



Universidad
Zaragoza

Proyecto Fin de Carrera

Ingeniería Industrial

DISEÑO DE UN NUEVO SISTEMA DE CARCASA Y DIFUSOR PARA UNA LUMINARIA LED ESTANCA

Autor

Ana M^a Esteban Salillas

Director

Carlos Javierre Lardiés

Escuela de Ingeniería y Arquitectura

2015

RESUMEN

Diseño de un nuevo sistema de carcasa y difusor para una luminaria LED estanca

La propuesta del proyecto es:

‘Se tiene como objetivo, el diseño de un nuevo sistema de carcasa-difusor y cierre para luminarias mediante la valoración de funcionalidad, coste e impacto ambiental.

Para que sea un proyecto novedoso, en la fase inicial se realiza la hoja de especificaciones, con la que se obtienen las características requeridas y un benchmarking del mercado actual que indica qué productos existen y cómo funcionan.

A continuación se plantean las primeras propuestas de diseño y se valoran sus ventajas e inconvenientes. Se trata de estudiar una versión pequeña pero completa de una luminaria LED estanca convencional, para luego extrapolar los resultados a diferentes medidas.

Una vez seleccionada la opción óptima, ésta se desarrolla mediante dibujo 3D detallado y análisis mecánicos, económicos e impacto ambiental con programas informáticos y para distintos materiales: plástico, aluminio y chapa.

Finalmente se modela una versión simplificada para prototipado rápido. Una vez fabricada con impresión aditiva 3D, a este prototipo se le hace pasar por una serie de procesos de pulido, lacado y aplicación de junta de estanqueidad para poder ensayar con él y así reajustar el diseño final del proyecto.

Por último, se explican las conclusiones del proyecto y se exponen las posibles líneas de estudio para el futuro’.

Queda por decir que la realización del proyecto se ha ajustado bastante a lo prometido en la propuesta sin que haya quedado ningún apartado por tratar, pero una vez realizado el trabajo se puede ampliar con los comentarios siguientes.

Respecto a la búsqueda de información y acceso a datos, a parte de la propia búsqueda en internet, ha sido de gran ayuda haber trabajado conjuntamente con el departamento de Ingeniería Mecánica de la EINA y la empresa Zalux S.A., donde he estado 7 meses de prácticas y la cual ha prestado uno de sus modelos para diseñar sobre él.

He aprendido a utilizar cuatro programas informáticos desde cero: como el NX y SolidWorks de modelado y simulaciones mecánicas, el EcoTool, para la valoración ambiental y el A.P.P.P.I., sobre el coste económico. Con los que se ha comparado el diseño elegido en 3 materiales distintos optimizando el espesor, para obtener que lo más adecuado es realizar un clip completo de chapa que evita los problemas de estanqueidad en las luminarias actuales. También se ha comparado esta opción con distintas carcasas en aluminio y plástico, resultando la última la más beneficiosa.

Gracias a estos resultados y a la realización del prototipo, este proyecto ha servido de anteproyecto para la empresa, que ya ha puesto en marcha su propia versión en uno de sus modelos.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar a Ana y Juan, que habéis aguantado mis alegrías y mis nervios. Y al resto de mi familia por su apoyo incondicional.

Quisiera agradecer al departamento de Ingeniería Mecánica de la EINA y en especial a Carlos Javierre, por ofrecerme la oportunidad de realizar este proyecto. Ha sido un placer trabajar con él, Daniel y Ana en la 'Pecera Azulada', me habéis enseñado y ayudado en todo lo que he necesitado.

Y finalmente a David Franch por brindarme la ocasión de formar parte de la empresa Zalux S.A. y a Manuel Pina por mantenerla. Allí he aprendido día a día del mundo de la iluminación y luminarias estancas y lo que es trabajar en una gran empresa. No me olvido del resto de trabajadores con los que he coincidido (departamento de I+D, comercial...) por responder a todas las preguntas que me surgían.

Gracias a todos.

ÍNDICE GENERAL

- 1 MEMORIA
- 2 ANEXOS

MEMORIA

ÍNDICE DE LA MEMORIA

1	INTRODUCCIÓN	5
2	DEFINICIÓN DEL PROYECTO.....	7
	2.1 Objetivos.....	7
	2.2 Planteamiento del proyecto y tareas realizadas.....	9
	2.3 Hoja de especificaciones.....	10
	2.4 Estudio de mercado o benchmarking.....	11
	2.4.1 Macrosegmentación.....	11
	2.4.2 Microsegmentación.....	12
3	DISEÑO.....	15
	3.1 Caso 0.....	15
	3.2 Planteamiento de las opciones de diseño.....	19
	3.3 Estudio, justificación y selección de la opción óptima.....	22
4	DESARROLLO DE LA OPCIÓN ÓPTIMA.....	25
	4.1 Modelo definitivo de carcasa y difusor.....	25
	4.2 Opción en plástico.....	29
	4.3 Opción en aluminio.....	30
	4.4 Opción en chapa.....	31
5	CÁLCULOS MECÁNICOS.....	32
6	ANÁLISIS DE COSTES.....	37
7	VALORACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	40
8	VARIANTE CARCASA DE PA.....	42
	8.1 Análisis de costes.....	43
	8.2 Valoración de impacto ambiental.....	44
9	PROTOTIPADO Y SU VALIDACIÓN.....	45
10	CONCLUSIONES E INCERTIDUMBRES.....	48
11	BIBLIOGRAFÍA Y LINKOGRAFÍA.....	51
12	LISTADO DE REFERENCIAS.....	52

1 INTRODUCCIÓN

La iluminación representa el 19% del consumo mundial de electricidad, lo que implica a su vez un elevado coste, tanto económico como ecológico. Por ello, la dirección actual a seguir es sustituir el alumbrado con nuevas tecnologías de iluminación más respetuosas con el medio ambiente y de menor consumo energético, debido tanto al problema del cambio climático como al aumento del precio de la energía, respectivamente.

El grupo de contaminación lumínica de la Universidad Complutense de Madrid, ha realizado un estudio comparando el gasto eléctrico en alumbrado público de 10 países de la Unión Europea (UE). Según el cual, el español es el más elevado con 118-114 Kwh al año por ciudadano frente a los 90-77Kwh de Francia o 48-43 Kwh de Alemania. El gasto generado por el alumbrado público incluido el mantenimiento, oscila aproximadamente entre un 40% y 60% de la partida presupuestaria de un municipio. Datos que sirven de ejemplo, para hacerse una idea del coste que representan estos valores.

Por lo que el uso de tecnologías de bajo consumo a gran escala podría contribuir a la mejora de la eficiencia energética. Históricamente, la iluminación de espacios industriales o de servicios se ha realizado mediante fluorescencia, pero han aparecido otras tecnologías. Las últimas son el LED y el OLED, cuyo crecimiento y tendencia actual favorece su uso como fuente de luz eficiente y económica dada su mayor vida útil, influyendo así en una disminución de costes, tanto en funcionamiento como en mantenimiento. La tabla siguiente (Tabla 1.1), es un breve listado de características de ambas tecnologías donde se puede ver como en comparación, el LED es mejor que el fluorescente.

	Lámpara	
	Fluorescente	LED
Dispositivo	Cebador y balastro	Driver externo o integrado
Contiene mercurio y metales pesados	si	no
Genera energía reactiva	si	no
Consume con tubo fundido	si	no
Potencia tubo 600mm (W)	18	9
Potencia tubo 1200mm (W)	36	18
Potencia tubo 1500mm (W)	58	22
Emite radiación UV	si	no
Sobreconsumo por encendidos múltiples	si	no
Encendido instantáneo	no	si
Encendido a plena luminosidad	no	si
Parpadeo	si	no
Decolora	si	no
Vida útil (h)	5000 - 20000	50000
Rango temperatura (°C)	de +5 a +45	de -20 a +45
Color	del blanco cálido a luz diurna fría	espectro desde infrarrojo al violeta
Tamaño en comparación	grande	reducido
Brillo	normal	alto
Precio en comparación	barato	caro
Disipadores de calor	no	si
Mantenimiento	tubo, cebador, balastro y luminaria	muy poco
Iluminación direccional	no	si

Tabla 1.1 Listado de características fluorescente y LED.

Aun así en la actualidad, aproximadamente 2/3 de la iluminación instalada en la UE es una tecnología anticuada e ineficiente y aunque en los últimos 15 años se ha producido un cambio importante en el mundo de la iluminación, la renovación del alumbrado es demasiado lenta. Según un estudio de Philips, sustituyendo las lámparas incandescentes por otras de bajo consumo, la UE podría ahorrar 10.000 millones de euros anuales en costes energéticos. Continuando con el ejemplo del alumbrado público, los ayuntamientos podrían reducir su gasto en 3.000 millones de euros si reemplazaran su alumbrado por las últimas tecnologías.

Esto sólo es una muestra de cómo una mínima mejora puede tener influencia directa en el beneficio desde el punto de vista del ahorro económico hasta el energético, favoreciendo al medio ambiente.

De ahí, que el origen del proyecto sea la búsqueda de algún aspecto mejorable de las luminarias actuales (Fig.1.1).



Figura 1.1 Luminarias LED estancas del mercado, todas de Zalux.

El proceso de diseño parte normalmente del trabajo continuo de la oficina técnica en la empresa. Por diversas motivaciones se plantean continuamente desarrollos de nuevos productos o mejoras en los ya existentes.

En este caso, el proyecto no ha surgido de una empresa pero siguiendo el camino de la evolución continua, se va a intentar corregir errores sin perder la posibilidad de añadir ese punto novedoso al producto que lo haga único. Así, en la búsqueda de información, se ha observado que en las luminarias estancas convencionales la fuerza de cierre del clip hace que se separe el difusor de la carcasa entre clip y clip. Utilizando uno de los modelos pequeños de *Zalux S.A.*, se analiza el problema y se intenta dar una solución útil, cuyo resultado, sirva a la empresa como anteproyecto.

2 DEFINICIÓN DEL PROYECTO

2.1 OBJETIVOS

El objetivo principal es el planteamiento y desarrollo de un nuevo sistema de carcasa y difusor para luminarias LED estancas, centrándose principalmente en el desarrollo del cierre de ambos elementos que garantice la estanqueidad. Es decir, el diseño de un nuevo método de cierre o evolución del actual, que como ya se ha comentado en el apartado anterior, evite la holgura creada por la fuerza de los clips que en ocasiones puede ser mayor de 1mm. Esto se puede apreciar en la imagen 2.1.1.



Figura 2.1.1 Muestra de separación entre clips.

Para ello, se parten de las premisas de la propia empresa:

- Evidentemente, el diseño debe ser compatible con el sistema de iluminación LED, que aparte de ofrecer las múltiples ventajas explicadas antes permite diversas configuraciones desde el aspecto físico y estético.
- Hay que tener en cuenta que el conjunto debe ser estanco, *Zalux* es fabricante especializado en este tipo de luminarias. En muchos ámbitos se necesita un grado de protección frente al polvo y agua: garajes, almacenes, zonas blancas...en este caso se desea un grado de protección IP66 mínimo (Tabla. 2.1.1), más información sobre los grados de protección en anexo 8.

Protección contra la entrada de cuerpos sólidos, polvo y humedad			Segunda columna		
Primer sistema			Grado de protección contra la entrada de humedad		
Primer sistema	Descripción	Explicación	Segundo sistema	Descripción	Explicación
0	No protegido	No protegido	0	No protegido	No protegido contra la humedad
1	Protegido contra las manos	Protegido contra objetos sólidos de diámetro superior a 50 mm	1	Protegido contra gotas de agua de caída vertical	Las gotas de agua de caída vertical no deben tener efectos perjudiciales
2	Protegido contra los dedos	Protegido contra contacto de dedos con partes bajo tensión y contra penetración de objetos sólidos de diámetro superior a 12 mm	2	Protegido contra gotas, incluído en ángulo de hasta 15°	Las gotas de agua no deben tener efectos perjudiciales
3	Protegido contra herramientas	Protegido contra contacto con partes bajo tensión a través de herramientas, cables u objetos similares de grosor superior a 2,5 mm, y contra penetración de objetos sólidos de diámetro superior a 2,5 mm	3	Protegido contra lluvia o agua pulverizada	El agua que cae con un ángulo de hasta 60° no debe tener efectos perjudiciales
4	Protegido contra cables	Protegido contra contacto con partes bajo tensión a través de herramientas, cables u objetos similares de grosor superior a 1 mm, y contra penetración de objetos sólidos de diámetro superior a 1 mm	4	Protegido contra salpicaduras	Las salpicaduras de agua procedentes de cualquier dirección no deben tener efectos perjudiciales
5	Protegido contra acumulación de polvo/grasas	Protección completa contra contacto con partes bajo tensión y contra acumulación perjudicial de polvo; puede penetrar algo de polvo, pero no hasta el punto de afectar al funcionamiento	5	Protegido contra chorros de agua	El agua proyectada por una tubería desde cualquier dirección no debe tener efectos perjudiciales (diámetro de la tubería: 6,3 mm; presión: 10 MPa)
6	Protegido contra penetración de polvo	Protección completa contra contacto con partes bajo tensión y contra penetración de polvo	6	Protegido contra chorros de agua	El agua proyectada por una tubería desde cualquier dirección no debe tener efectos perjudiciales (diámetro de la tubería: 12,5 mm; presión: 100 MPa)
			7	Estanco al agua	Estanco al agua; inmersión temporal en agua, bajo condiciones específicas de tiempo y presión, sin que entre agua en cantidades perjudiciales
			8	Estanco al agua a presión	Estanco al agua a presión; inmersión continua en agua, bajo condiciones específicas de tiempo y presión, sin que entre agua en cantidades perjudiciales

Tabla 2.1.1 Grados de IP.

Como objetivos secundarios pero igualmente importantes:

- El estudio se realiza con una luminaria de tamaño pequeño para posteriormente poder extrapolar los resultados a los modelos de longitudes mayores y así ampliar la utilidad del mismo. Puesto que es habitual que de cada modelo de luminaria, haya 2 o más tamaños distintos en el mercado (Fig. 2.1.2 y 2.1.3).



Figura 2.1.2 Ejemplos de distintos tamaños del mismo modelo ZALEDAevol.



Figura 2.1.3 Muestra de la variedad de tamaños del mercado.

- Intentar que todos los componentes sean de plástico, aunque por temas térmicos se puede trabajar también en aluminio.

- Aunque no entra dentro del proyecto, para el diseño se tienen en cuenta todos los componentes eléctricos de una luminaria LED básica: módulos, driver y conector, por lo que se toman los de tamaño y forma más general posible, con vistas a su aplicación real. También en cuanto a su instalación, se usan anclajes al techo estándar de *Zalux*.
- Debido a la duración del LED, los elementos que componen la luminaria y su diseño tienen una vida parecida y según la empresa, no debe ser desmontable, ya que no hay operaciones de sustitución ni mantenimiento.
- Valorar el diseño mediante simulaciones y cálculos mecánicos, económicos y de impacto ambiental.
- Realizar un prototipo realista.

Todo ello conduce a que el proyecto sea lo más adecuado y real posible, para así, valorar su viabilidad.

2.2 PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO Y TAREAS REALIZADAS

A continuación se explica el desarrollo del proyecto, tomando como base de trabajo la luminaria *ZALED Aevol 1000*. Es el modelo más pequeño de esta familia de luminarias del grupo *Zalux-Trilux*, cuyos tamaños son 402mm y 1046mm (Fig. 2.1.2), para acceder a más información, anexo 2.1. Se ha escogido este modelo porque es uno de los productos estrella de la empresa en su gama: es una luminaria robusta para locales húmedos en situaciones extremas y los clientes valoran su rendimiento, diseño y fácil instalación. Este modelo fue concebido como sustituto directo de otros modelos fluorescentes ya que, para la misma cantidad de luz el tamaño grande de 4000lm sustituye a dos luminarias de tubo fluorescente de 36W y la de 6000lm a dos de 58W, por mucha menos potencia: 44 y 60W respectivamente.

Además, debido a que su fiabilidad y buen comportamiento están sobradamente probados, resulta fácil comparar sus cualidades con las propuestas de este proyecto.

Así que partiendo de los objetivos del apartado anterior, se realiza una hoja de especificaciones con los requerimientos deseados y un benchmarking que indica, qué productos existen en el mercado actual y cómo funcionan.

A continuación, se plantean las primeras propuestas de diseño y se valoran sus ventajas e inconvenientes para seleccionar la opción óptima, después se desarrolla la idea mediante dibujo 3D y análisis mecánicos, económicos y de impacto ambiental con diversos programas informáticos para distintos materiales: plástico, aluminio y chapa optimizando el espesor, con el objetivo de abaratar costes y maximizar el beneficio, pero por supuesto manteniendo la calidad.

Finalmente se modela una versión simplificada con impresión aditiva 3D, a este prototipo se le aplican procesos de pulido y lacado y junta de estanqueidad como ensayo y así reajustar el diseño final del proyecto.

Por último, se explican las conclusiones y se exponen las posibles líneas de estudio para el futuro.

A continuación, se observa un esquema que resume las tareas realizadas en el proyecto (Fig. 2.2.1):

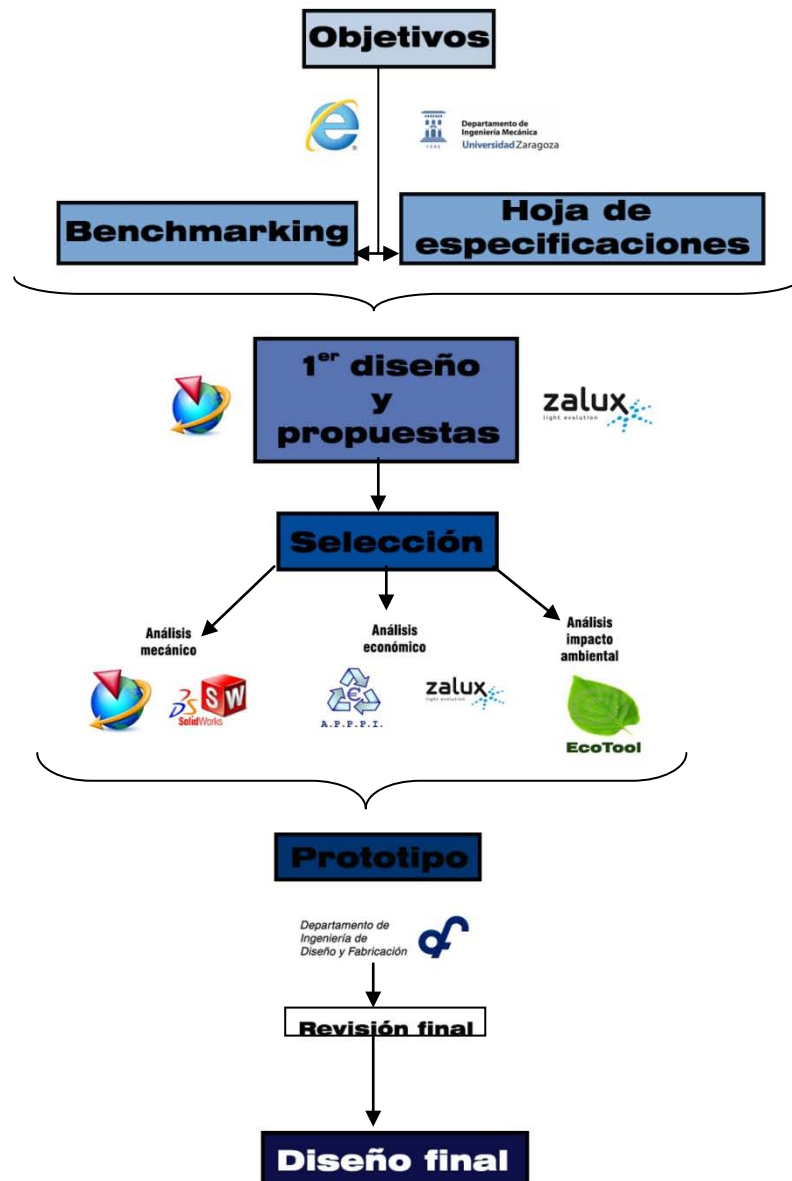


Figura 2.2.1 Esquema de planteamiento del proyecto.

2.3 HOJA DE ESPECIFICACIONES

La hoja de especificaciones es un listado en el que deben constar todas las condiciones de diseño a cumplir por el conjunto mecánico. En este apartado se presentan los requisitos principales para el caso de estudio, pero como información adicional pues hay características que no forman parte de este proyecto, en el anexo 1 puede verse cómo sería la hoja de especificaciones completa si el proyecto fuera del departamento técnico de una empresa.

- Lo principal es garantizar la estanqueidad del sistema de cierre para conseguir un grado de protección IP66 o superior.

- Sistema de cierre sencillo y sin que requiera hacer mucha fuerza, pero no desmontable pues no hay mantenimiento.
- Coger el modelo *ZALED Aevo! 1000* como tamaño para el estudio ya que luego será extrapolable a un tamaño mayor.
- Los procesos de fabricación y montaje del nuevo diseño, sean procesos internos en la empresa.

2.4 ESTUDIO DE MERCADO O BENCHMARKING

En este apartado se analiza el medio que rodea a nuestro producto, es decir, se plantea una visión general de los demás diseños ofrecidos y las necesidades de mercado existentes, que evidentemente inclinan la demanda hacia una oferta u otra.

Un estudio de mercado exhaustivo necesita el análisis detallado tanto de la competencia directa como de la indirecta de las características principales:

- Análisis técnico: la ficha técnica, sus propiedades.
- Análisis funcional:
 - o La función principal es dar luz.
 - o Las secundarias son: la estanqueidad, resistencia al impacto y si es fácil de montar.
- Análisis formal: aspectos relacionados con la estética, materiales y colores.
- Análisis ergonómico o de uso.

Para profundizar en los productos investigados, los anexos 2.1 y 3 contienen las fichas técnicas de las luminarias del grupo *Zalux-Trilux* y las del resto del mercado, respectivamente.

2.4.1 MACROSEGMENTACIÓN

En primer lugar se comentan los productos que sin ser similares pueden hacer competencia. La propiedad más llamativa del nuevo diseño de la luminaria es la no utilización de los clips habituales. Así que se realiza un estudio de luminarias LED estancas con cierre de clips separados, ya que en definitiva, lo que se desea es la iluminación de zonas industriales con unos determinados índices de seguridad IP.

De esta manera, se obtienen las características básicas y globales de las luminarias, es decir, ver si hay aspectos mejorables y qué es lo mínimo imprescindible a tener en cuenta. En la tabla 2.4.1 se presentan los resultados.

En conclusión, al estudiar a la competencia, se observa que todas son muy similares, estéticamente y técnicamente. Así que, si se quiere ofrecer un producto que sea atractivo para el consumidor, debe tener todas las características listadas en la tabla anterior y alguna como mínimo, que la haga excepcional.

Se puede ver que la marca *Zalux* posee unos valores medio-altos en general, tiene un consumo muy bajo, eficiencia moderada y su peso es el menor. Esto viene a corroborar la afirmación hecha en el apartado 2.2 sobre la luminaria escogida para el estudio: *“Debido a que su fiabilidad*

y buen comportamiento están sobradamente probados, resulta fácil comparar sus cualidades con las propuestas de este proyecto”.

En otras características no es la mejor evidentemente, pero por ejemplo en temperatura de servicio, no se estima relevante que alcance los valores de la marca SAKMA.

2.4.2 MICROSEGMENTACIÓN

En este capítulo se comparan los productos parecidos sin esos clips. Se va a estudiar en profundidad la competencia directa que existe sobre nuestro proyecto, buscando las características ofertadas y demandadas para adaptar nuestra luminaria al mercado actual. Se comparan luminarias similares de otras marcas e incluso de la propia.

Aunque por cantidad parezca lo contrario, la oferta del mercado es bastante escasa en relación con la luminaria del proyecto (Tabla 2.4.2). Realmente solo se puede tener en cuenta el modelo Monsun 2 LED de Siteco, porque el resto son cilíndricas de extrusión o de luz fluorescente. Además, desafortunadamente en ningún caso se indica el tipo de unión, si es por clips internos o con adhesivo. De todas maneras esta falta de información se traduce en que el mercado está abierto.

Respecto a los otros análisis, los valores son semejantes a la macrosegmentación, por lo que la mejor opción es continuar con las líneas marcadas por la empresa.

MEMORIA

Tabla 2.4.1 Macrosegmentación.










Marca	Zalux	Zalux	Zalux	Sitico	Philips	Lucibel	Detail	Shanghai yaming	Philips
Modelo	NOGARAT	IPIA LED-T5	Monsun 2 LED	Pacific TCW216	Tubular	Luciblade	Pantalla tubular lediz	Pantalla tubular	WT 150C
Imagen									
	-	700	-	-	970	-	-	-	-
	18	23	36	14	20	24	35	35	55
	230	100-240	220-240	220-240	230	230	230	230	220-240
	1350	2920	4100	-	2310	2300	3000	5700	4800
	Temp. de servicio (°C)	de -5 a +40	de -5 a +40	de -25 a +40	de -30 a +50	de -10 a +40	75	25	-
	Vida útil (h)	14000	45000	50000	-	50000	30000	50000	50000
	Audifídeten	-	180	180950	-	170	170	180/810	-
	Eficiencia (lm/W)	-	127	111	-	96	96	96	95
	Temp. color media(K)	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	-
Lámpara	T8	LED T5 optal glass tube	LED	Ti-O y T15	84 LED	LED	Qlife	Qlife	tira 22 led Philips
Análisis funcional	Principal	curva fotométrica de cada catálogo	curva fotométrica de cada catálogo	curva fotométrica de cada catálogo	120	120	120	120	-
	Secundario	IP66	IP65	IP66	IP65	IP67	IP65	-	IP 65
		en superficie o suspendida	en superficie o suspendida	en superficie o suspendida	en superficie o suspendida	en superficie o suspendida	en superficie o suspendida	en superficie o suspendida	en superficie o suspendida
		IK08	IK03	IK08 (PC) IK03 (PMMA)	IK08	IK08	IK10	IK10	IK 08
		-	-	-	F	transparente	blanco	bicolor	bicolor
Análisis formal	Colores	gris	gris claro	gris	gris claro	transparente	bicolor	bicolor	bicolor
	Carcasa	PC por inyección	Poliéster reforzado con fibra de vidrio	Poliéster reforzado con fibra de vidrio	Poliéster reforzado con fibra de vidrio	-	-	-	-
	Materiales	PC	-	PC o PMMA	acrilico	PC con tratamiento UV	PMMA con tratamiento UV	PC extruido	PC extruido
		por bandeja de acero	casquillo PC	acero inox	sin clips	casquillo acero inox	Casquillo PMMA	Casquillo metalico	-
		113x660x104	70x123x125	102x119x85	100x69x92	80x60x54	d100x150	d50x120	75x60x1480
Análisis ergonómico	Medidas max(AxLxZ)	-	-	-	-	0,7	3,113	0,615	1,739
	Peso (kg)	1,7	1,75	2,5	1,6	0,7	3,113	0,615	1,739
	Más formatos	si	si	si	si	si	si	si	-
	Mantenimiento	-	5 años de garantía	-	reutilizable	5 años de garantía	-	si	si
Análisis de seguridad	Curiosidades	tratamiento UV sensor de movimiento	opción difusor parabólico y protectores	reflector chapa de acero blanco	antirrobo	se pueden poner seguidos	se pueden poner seguidos	se pueden poner seguidos	se pueden poner seguidos

Tabla 2.4.2 Microsegmentación.

3 DISEÑO

Una vez se conoce qué es lo que se desea gracias a la '*Definición del proyecto*' del apartado anterior, se presentan distintas propuestas para poder escoger la más adecuada.

3.1 CASO 0

Hay que pensar que el punto de partida es el estudio del problema de la estanqueidad sobre un formato extrapolable, la *ZALEDAevol*, así que se trabaja sólo sobre su difusor y carcasa, bien manteniéndolos o bien haciéndoles pequeñas modificaciones según la propuesta. El resto, la cantidad de elementos interiores y la propia junta de estanqueidad, se quedan igual.

Se parte del modelo de estudio (Fig. 3.1.1) y se hace un modelo 3D aproximado de 402x97x75.5mm, que sirve de guía para el resto de propuestas.



Figura 3.1.1 ZALEDAevol 1000.

Realmente, este caso no es una propuesta en sí, pero sirve para describir cómo es el modelo guía y qué aspectos de la *ZALEDAevol* se toman en consideración. Todas las modificaciones que hay no afectan a los cálculos ni simulaciones realizadas, son cambios menores de forma para simplificar la geometría. Por lo que cuando se compara con el modelo de la empresa es a nivel general y cuando se hacen comparaciones más minuciosas, se realizan entre el mismo diseño de difusor y carcasa, por lo que la variabilidad de los resultados proviene del propio estudio de las propuestas a examen.

Las principales características en comparación con el modelo de *Zalux* son:

- a) En cuestiones generales los espesores, radios y ángulos de desmoldeo se mantienen.
- b) Las dimensiones del difusor son iguales que para el de la empresa, pero con menor altura. Comparando las imágenes 3.1.1 y 3.1.2 se puede ver que la segunda es más achatada.



Figura 3.1.2 Difusor modelo.

- c) La carcasa, se modela de dimensiones generales iguales que absorben las aletas de refrigeración y otros detalles. Las desigualdades se pueden observar en las capturas 3.1.3, 3.1.4 y el exterior de la carcasa en la 3.1.6.



Figura 3.1.3 Vista exterior e interior de la carcasa ZALEDAevol.



Figura 3.1.4 Interior carcasa modelada.

- d) El difusor es liso, no lleva óptica interior como se puede ver en la imagen 3.1.5.



Figura 3.1.5 Detalle de la óptica en ZALEDAevol.

- e) La zona de unión difusor-carcasa a través del clip sí que cambia, en el caso del difusor se realiza un canal alrededor del borde de la óptica y en la carcasa se hacen dos canales longitudinales y paralelos (Fig. 3.1.6). En la figura 3.1.7 pueden verse las diferencias.

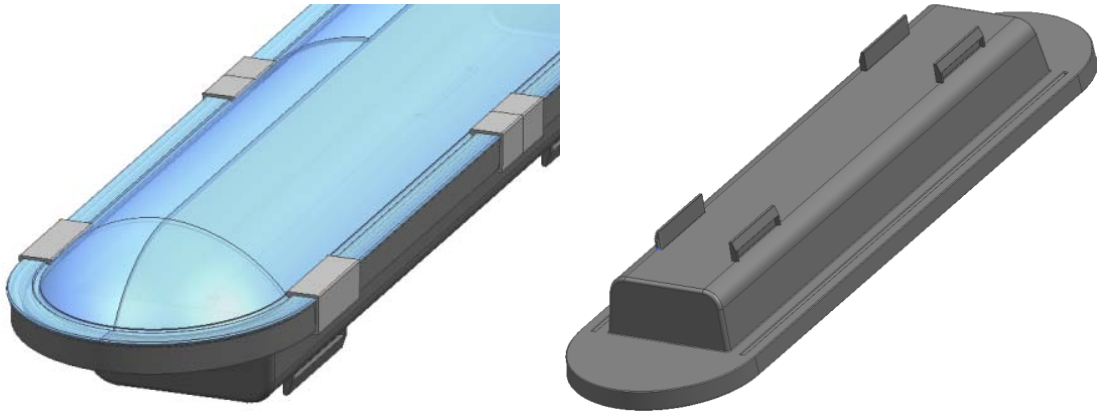


Figura 3.1.6 Canal para el clip en difusor y carcasa.



Figura 3.1.7 Detalle del alojamiento del clip en ZALEDAevol en carcasa, difusor y conjunto.

- f) Se mantienen los 4 clips de 30mm de longitud cada uno para hacer la fuerza de cierre, aunque las dimensiones de las alas se modifican para amoldarse a la nueva ubicación de los canales. (Fig. 3.1.8).

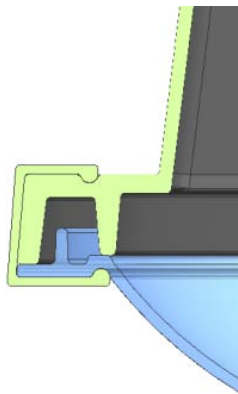


Figura 3.1.8 Detalle del clip montado.

En la imagen siguiente (Fig. 3.1.9), observa el clip modelado por separado.



Figura 3.1.9 Clip.

- g) La junta de estanqueidad, no está dibujada pero se tiene en cuenta. Normalmente el pisador mide la mitad de la altura del canal en la carcasa, para comprimirla un poco sin romperla y haga adecuadamente su trabajo. Además como se aprecia en la imagen 3.1.8, el propio difusor choca con el labio interior del canal para ayudar a preservar la estanqueidad. En la figura 3.1.10 se aprecia la junta de la *ZALEDAevol*.



Figura 3.1.10 Junta en modelo ZALEDAevol.

- h) En relación al punto anterior, el pisador del difusor y canal de la junta en la carcasa, se han dibujado según se explica en el anexo 4.1, para tener en cuenta los procesos de contracción y dilatación de materiales.
- i) Respecto al anclaje al techo, se usa el de *Zalux* (Fig. 3.1.11), aunque hay diferencia de forma entre las luminarias (Fig.3.1.12), las dimensiones y espacios son iguales.



Figura 3.1.11 Anclaje Zalux.



Figura 3.1.12 Distintos alojamiento del anclaje al techo.

Aunque se trabajan en el capítulo 4, a continuación se nombran otros aspectos importantes para la empresa a tener en cuenta, como son:

- Los apilamientos de difusores y carcasas. Durante su estancia en la fábrica, después del proceso de fabricación y su almacenaje antes del montaje definitivo se necesitan

transportar apilados, sin riesgo de desplazamientos que originen caídas o raspaduras.

- La ubicación dentro de la carcasa de: módulos de LED, driver, la bandeja, el conector eléctrico y su arandela. Sólo dimensionalmente pues la parte eléctrica no compete a este proyecto.

A continuación se muestran algunas capturas (Fig. 3.1.13) del modelo 3D versionado.

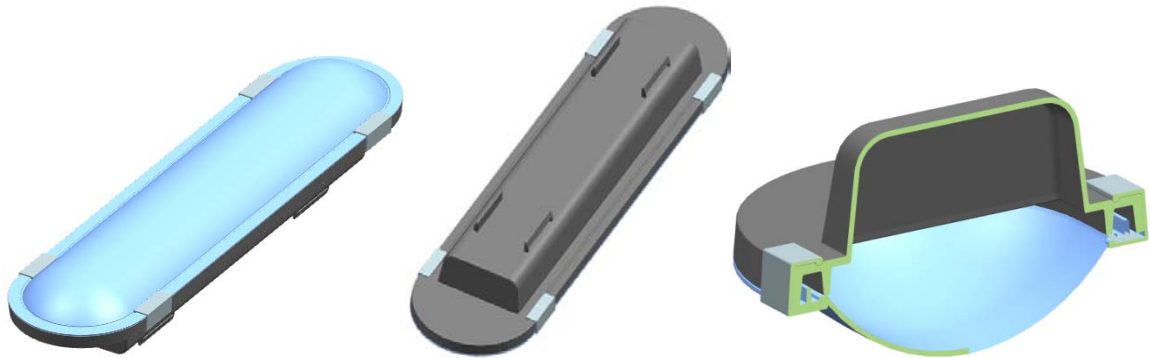


Figura 3.1.13 Vistas generales del caso 0.

3.2 PLANTEAMIENTO DE LAS OPCIONES DE DISEÑO

En este apartado se presentan las propuestas de diseño.

a) CASO 1

Con seis clips, es igual al caso 0 pero se añade un clip más a cada lado, en la zona de mayor separación (Fig. 3.2.1).

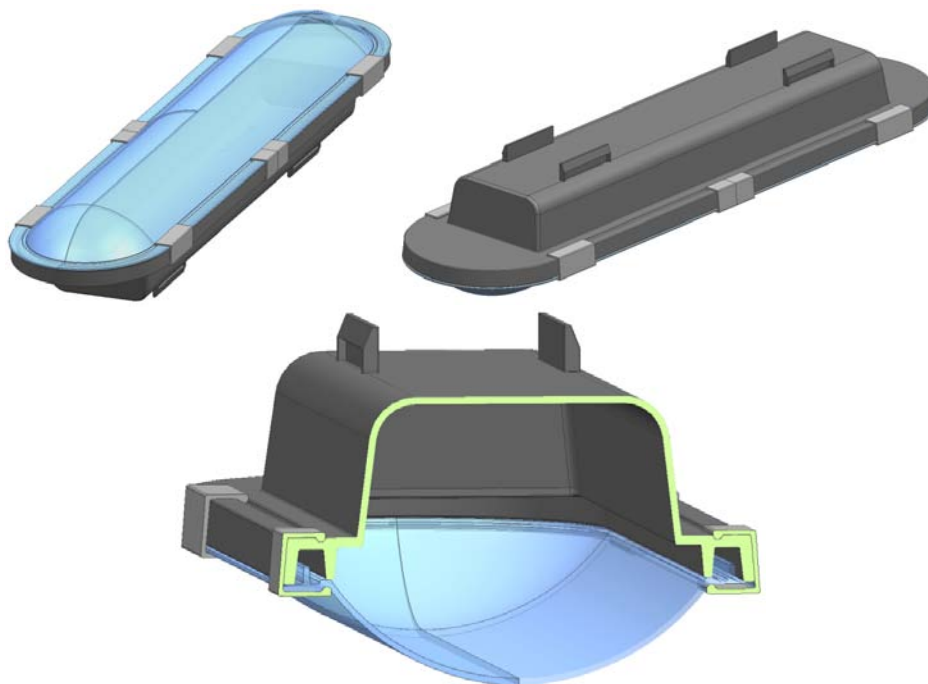


Figura 3.2.1 Capturas del caso 1.

b) CASO 2

Se cambian los clips habituales por dos tiras de 300mm de longitud. Es como alargar el caso 0, la idea es evitar la aparición de GAP's entre clips por lo que ésta es la opción más sencilla y lógica (Fig.3.2.2). En este momento surge por primera vez la posibilidad hacer los clips con distintos materiales: plástico, aluminio o chapa.

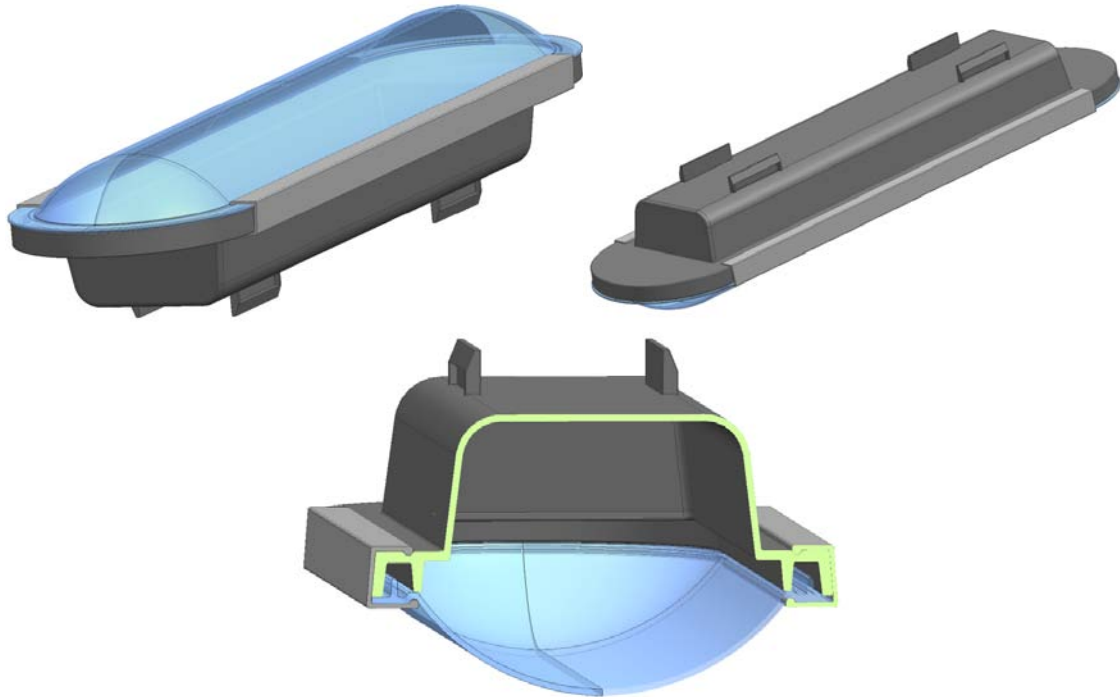


Figura 3.2.2 Capturas caso 2.

c) CASO 3

Con clip completo para continuar con la línea estética. Se pueden hacer unos extremos semicirculares que se ajusten al contorno de los mismos materiales que la tira (Fig. 3.2.3). Pero implica la necesidad de otra forma de sujeción, por ejemplo unos tetones tanto en difusor como en carcasa (Fig. 3.2.4).

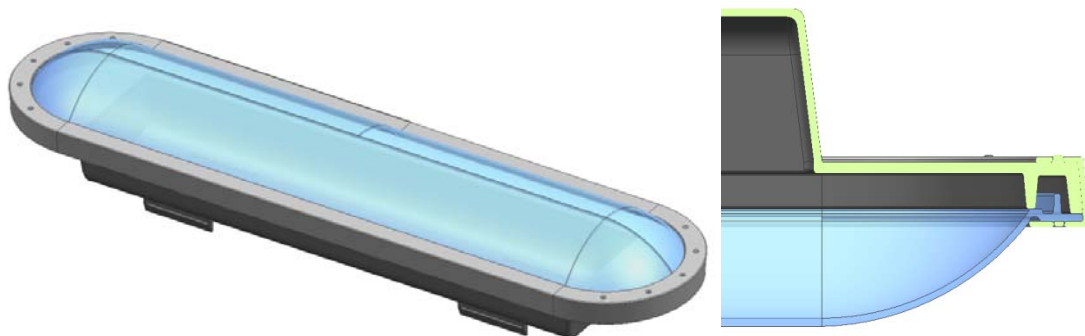


Figura 3.2.3 Capturas caso 3.

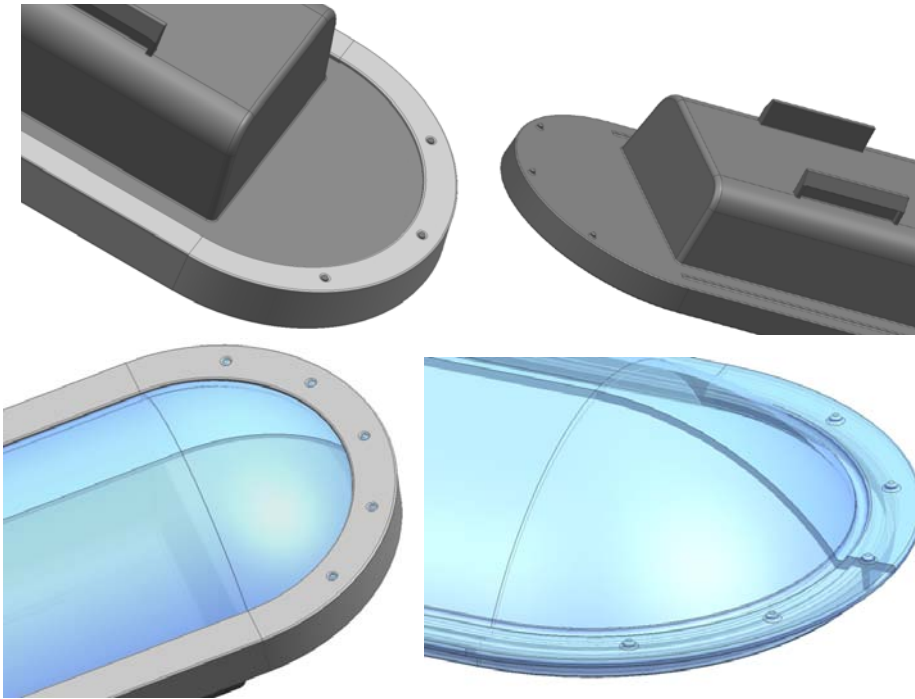


Figura 3.2.4 Vistas detalle de la sujeción del caso 3. Arriba de la carcasa, abajo del difusor.

d) CASO 4

Sin clip independiente. La unión es por medio de unas pestañas en el difusor y su alojamiento en la carcasa. Con ello se ahorra en piezas, aunque inicialmente el molde del difusor parece más caro. En las siguientes imágenes 3.2.5 y 3.2.6 pueden verse con detalle este tipo de anclaje.

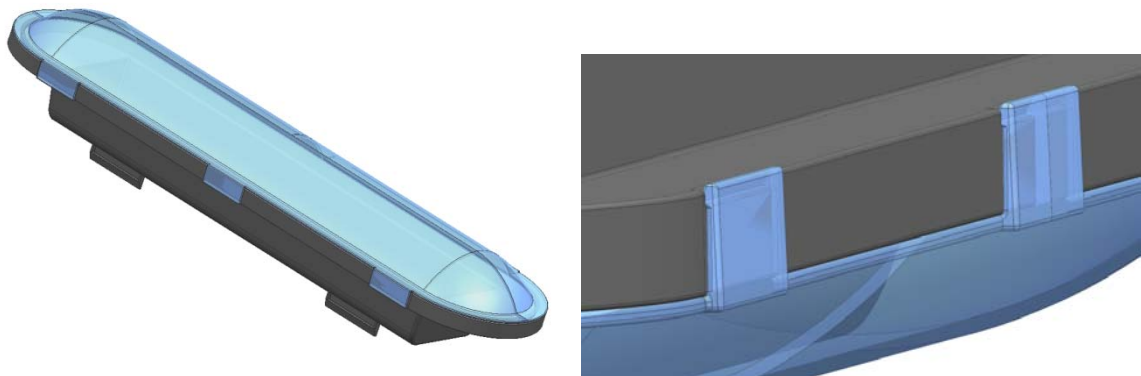


Figura 3.2.5 Capturas caso 4.

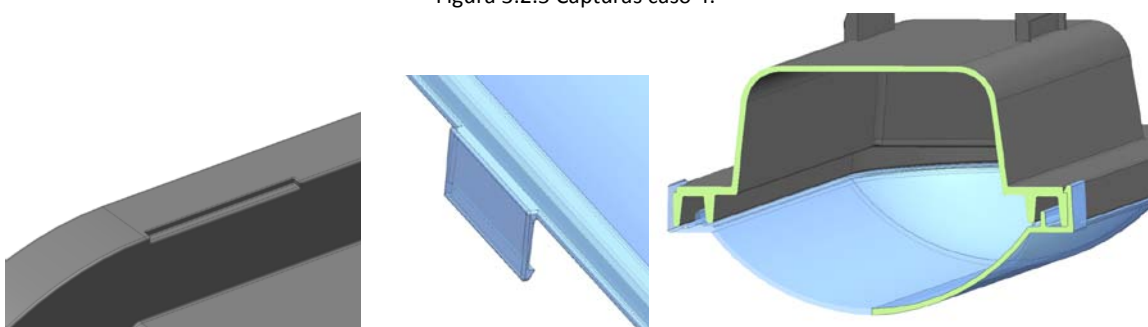


Figura 3.2.6 Vistas detalle y sección de la forma de unión del caso 4.

e) CASO 5

Anclaje interior mediante chapas de 1 mm y tornillos. Pensando en la continuidad de líneas, esta propuesta sin clips externos hace que la estética y forma de la luminaria sean mucha más limpias (Fig. 3.2.7). Se hacen unos alojamientos en el difusor para el clip de la chapa y unas torretas en la carcasa para alojar al tornillo (Fig. 3.2.8).



Figura 3.2.7 Captura general e interior del caso 5.

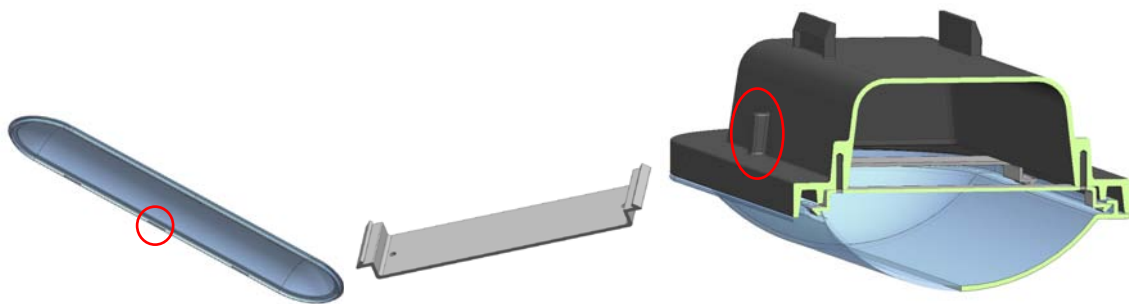


Figura 3.2.8 Difusor, una chapa, torreta y sección del montaje del caso 5.

3.3 ESTUDIO, JUSTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE LA OPCIÓN ÓPTIMA

Para obtener la opción buena, se realiza una comparación entre algunos aspectos relevantes de los casos propuestos y del caso actual, a continuación se rellena la tabla 3.3 valorando estos factores como '1' lo peor y '5' lo mejor, así el que más puntuación obtenga será el elegido. Además de todas las características, la estanqueidad puntúa el doble, debido a que es el objetivo principal del proyecto.

		CASO 0	CASO 1	CASO 2	CASO 3	CASO 4	CASO 5
PONDERACIÓN DE IMPORTANCIA	ESTÉTICA	2	1	3	5	4	5
	MONTAJE	3	2	4	3	5	1
	Nº PIEZAS/TAMAÑO	3	2	4	3	5	1
	FACILIDAD DE FABRICACIÓN	5	4	4	3	2	1
	SENSIBILIDAD A LAS TOLERANCIAS	5	5	4	3	2	1
	COSTES	5	4	3	2	1	1
	ESTANQUEIDAD	1	3	4	5	3	2
	TENSIONES CREADAS	1	3	4	5	3	2
	OTROS CRITERIOS						
	COMPORTAMIENTO A LA DILATACIÓN	3	3	4	5	1	1
TOTAL		29	30	38	39	29	17

Tabla 3.3 Valoración de propuestas.

Ahora se hace una breve explicación de cada aspecto:

- **Estética:** la apariencia es de carácter subjetivo, por lo que ha sido valorada por personas de la empresa. La conservación de la carcasa y difusor no deja mucha libertad pero se puede apreciar que el estilo elegido es bastante innovador, en el sentido de que se han valorado más los diseños que transmiten compactación y continuidad de líneas (casos 3 y 5). La valoración alta coincide también respecto a la estética en formas funcionales, es decir, evitar zonas de acumulación de agua, generación de zonas de sombra irregular, etc.
- **Facilidad de montaje:** las luminarias usan un utillaje para comprimir la junta de estanqueidad mientras el operario pone los clips, por lo que cuantas más piezas haya que ensamblar más difícil será el montaje y por lo tanto, menos puntuado. Como lo es el caso de la propuesta 5, que son 3 chapas con dos tornillos cada una. En este caso coincide la valoración de según el número de piezas, con el uso de herramientas y tiempo empleado en la manipulación.
- **Nº de piezas/tamaño:** la puntuación coincide con el factor anterior, a mayor cantidad de piezas menos puntos.
- **Facilidad de fabricación:** conforme la propuesta se aleja del caso actual, más difícil es su fabricación. Los casos 4 y 5 son los menos valorados porque necesitan moldes con interiores desplazables y materiales vírgenes en difusores. Al caso 3 también le influye un poco el tema del molde con los tetones, pero comparando éste y las demás propuestas con el caso 0, todo depende de la fabricación del clip. Considerando los distintos materiales, el plástico y el aluminio se pueden hacer por extrusión que aumentaría la puntuación, pero como la empresa sólo trabaja con inyección, a cuenta de necesitar un molde lo disminuiría. Hacer el clip de chapa, incorpora el proceso de doblado que en valor se asemeja a la inyección. Debido a estas cuestiones, la opción de elegir entre distintos materiales no entra en este apartado de análisis.
- **Sensibilidad de tolerancias:** dentro de que el clipado ya es un proceso que necesita bastante ajuste y todos los casos de una forma u otra se cierran con ellos, se puntúa más alto a los casos que tienen clips más sencillos y de longitudes menores.
- **Coste:** los menos valorados son los que parecen con mayor coste, hay distintas variedades de costes pero aquí solo se analizan algunos tipos. Por material, los casos 4 y 5 son los más caros, se necesita materia prima virgen (no reciclada) en el difusor ya que la unión se hace por medio de elementos independientes. En el tema de costes de moldes, también los casos 4 y 5 son los más complicados por lo que la puntuación coincide. Teniendo en cuenta este factor se posiciona a continuación de ambos, el caso 3, ya que hay que incorporar tetones para la sujeción de los clips. Para ordenar el resto, se hace una mezcla entre los costes anteriores y los derivados de: cantidad de clips a poner, su tiempo de manipulación y dificultad de montaje.
- **Estanqueidad:** cuantos menos espacios de entrada de agua tenga la luminaria, mejor. Por lo que el caso 3, que tiene cerramiento completo es la de mayor valor. Los casos 1, 4 y 5 tienen los mismos puntos de unión pero las dos primeras propuestas, se hacen con elementos exteriores, esto se traduce en menos superficie carcasa-difusor en contacto con el agua. Además surge la duda de que estos

modelos de clipado por fuerza puntual, generen el mismo problema del caso actual, es decir, el levantamiento entre clips.

- **Otros criterios funcionales:**

- **Tensiones creadas:** se refiere a las tensiones que aparecen y las piezas tienen que soportar, así que es lógico pensar que para una misma fuerza de cierre cuanto más superficie haya para distribuirla menos tensiones tienen que aguantar las piezas y por lo tanto, más valoración.
- **Comportamiento a la dilatación/contracción:** este proceso térmico afecta menos a las luminarias que tienen clips independientes que generan el cierre por presión. Pues éstos pueden llegar a absorber estas diferencias dimensionales, así que a más cantidad de 'clip', más puntuación.

Con todo ello, la opción más valorada es la propuesta 3.

4 DESARROLLO DE LA OPCIÓN ÓPTIMA

Como se ha ido comentando a lo largo del capítulo anterior, la opción escogida se puede hacer en distintos materiales: plástico, aluminio y chapa. A continuación se va a explicar cada caso, para posteriormente analizarlos en los sucesivos apartados y obtener el material más viable. Pero antes, se detalla el modelo de carcasa y difusor que se va a utilizar para el estudio y se retoman los temas apartados en el punto 3.1: apilamientos y ubicación dentro de la carcasa de componentes eléctricos.

4.1 MODELO DEFINITIVO DE CARCASA Y DIFUSOR

- a) En el difusor (Fig. 4.1.1), se elimina el canal de alrededor de la óptica y a cambio se hace solo un canal longitudinal a cada lado. Esto no afecta negativamente a la inyección pero sí es beneficiosa su forma de 'S', pues aumenta la superficie de cierre con el clip hasta 1.5mm.

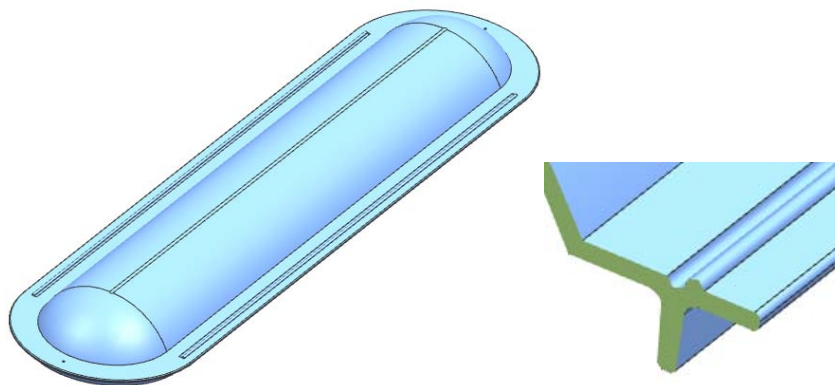


Figura 4.1.1 Difusor definitivo y detalle de la sección.

Como se puede apreciar también se han eliminado los tetones del clipaje semicircular. Las dimensiones del conjunto, la presión que genera la junta de estanqueidad y el mantenimiento los tetones en la carcasa, se suponen suficientes para que no se necesiten.

- b) El apilamiento del difusor se hace longitudinalmente (Fig. 4.1.2) mediante el propio canal del acople del clip. Dibujarlo más cerca del borde del labio justo encima del pisador, aparte de hacer que el ala del clip sea más pequeña y evitar rechupes en la inyección, hace aprovechar este alojamiento de forma natural. Además se evitan resaltes extraños que puedan afectar a la difusión de la luz.

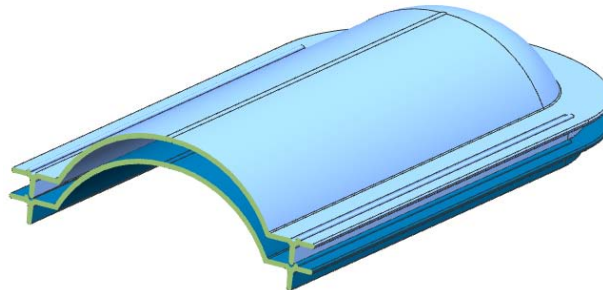


Figura 4.1.2 Corte transversal del apilamiento de difusores.

En cambio, en los fondos se dibuja un pequeño tetón central en el pisador que encaje con un hueco realizado del mismo tamaño en la parte superior, como se puede ver en la figura 4.1.3.

Realmente, no hay contacto entre ópticas y los apoyos se hacen entre zonas escondidas por los clips, por lo que el riesgo de que haya rayaduras o de que se vean, es mínimo.

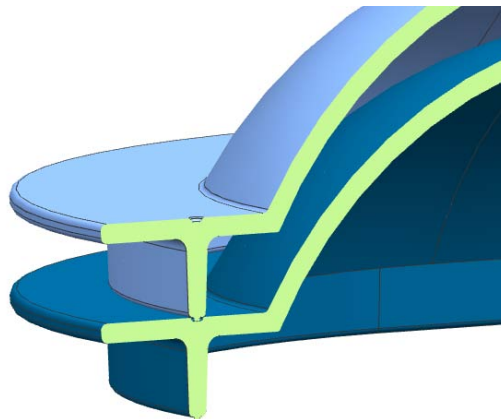


Figura 4.1.3 Sección longitudinal del apilamiento de difusores.

- c) Como se ha comentado ya, en los fondos de la carcasa se mantienen los tetones de anclaje del clip y también la ubicación del canal del clip tira, pero no la forma ya que antes era semicircular y ahora es triangular (Fig. 4.1.4), lo que aumenta también la superficie de cierre.

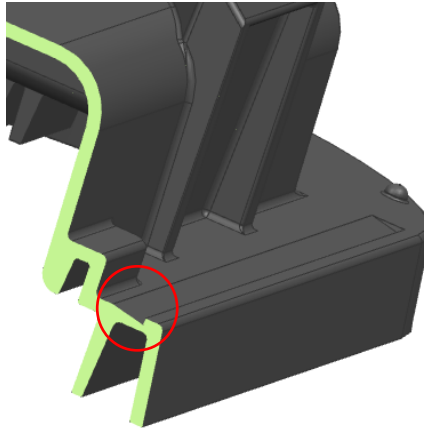


Figura 4.1.4 Detalle de la forma del anclaje.

- d) El apilamiento de la carcasa. En este caso la aparición de rayaduras no es tan importante. Estos defectos en el difusor sí que pueden afectar a la iluminación pero en la carcasa, el problema es estético. De todas maneras, la idea es generar apoyo a través de los anclajes al techo, que actúan como si fueran cuatro patas (Fig. 4.1.5).

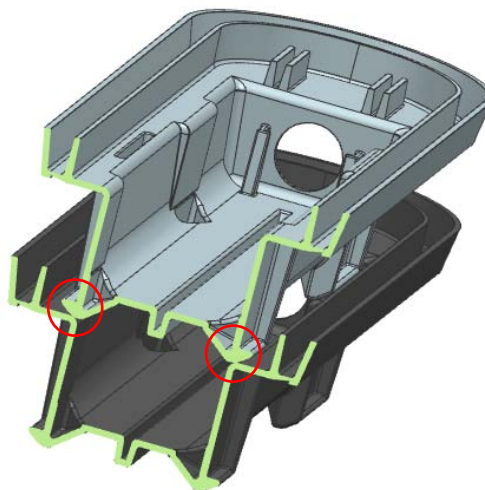


Figura 4.1.5 Corte transversal del apilamiento de carcasas.

- e) Respecto al volumen interior, se han modelado sin detalle todos los elementos básicos: módulos y driver del LED, un conector, una arandela y los anclajes al techo (para ver en detalle como son los productos comerciales de los que se han tomado las medidas aproximadas, ver anexo 2.2). Normalmente es necesaria una bandeja en contacto con los módulos de LED, por temas térmicos pero para este proyecto no se tiene en cuenta. En la figura 4.1.6, se pueden observar todos los elementos añadidos al diseño de la carcasa para permitir el alojamiento de tornillos, topes para el conector, sus agujeros...y en la 4.1.7, con algunos componentes.

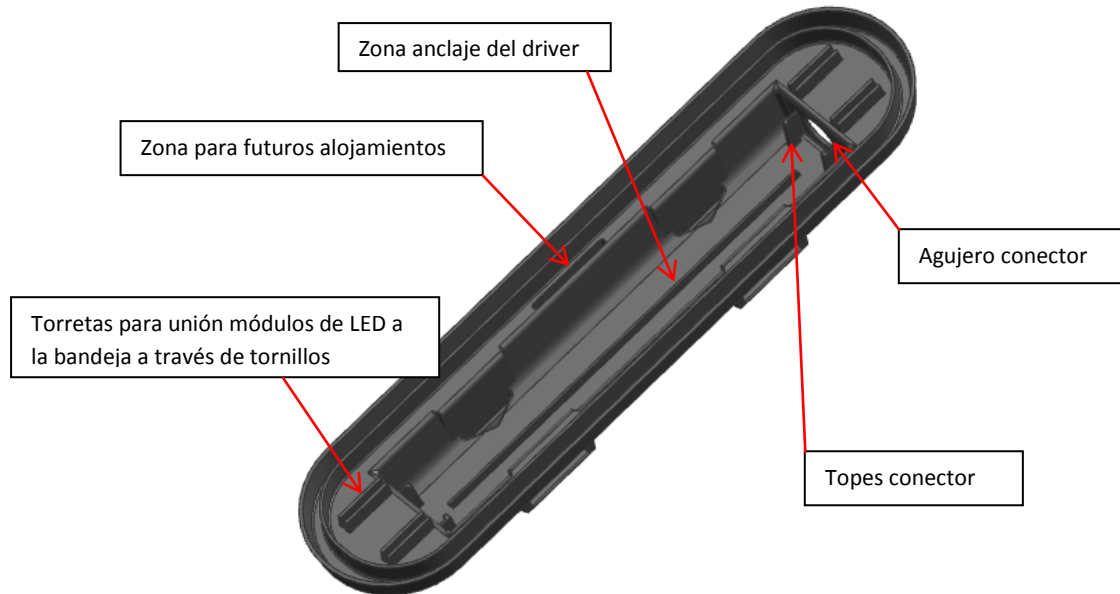


Figura 4.1.6 Interior carcasa.



Figura 4.1.7 Interior carcasa con driver LED (verde), conector (negro) y arandela (blanco).

A continuación se ven distintas capturas del exterior de la luminaria con todos los componentes (Fig. 4.1.8). En ellas se puede ver como los anclajes son los propios de la empresa *Zalux*, en la carcasa se ha cambiado la geometría de esta parte respecto la anterior, es decir, parece que se han sacado los anclajes fuera de la carcasa pero lo que se ha hecho es estrechar el cuerpo para hacerlo mas pequeño y ligero.

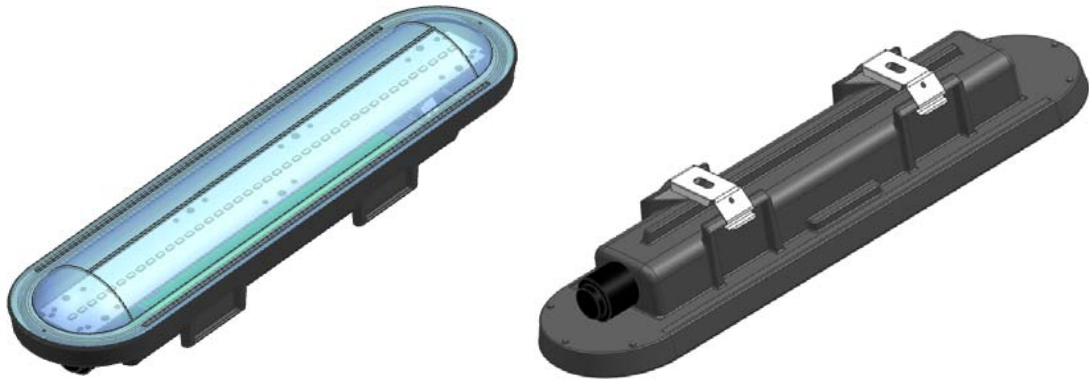


Figura 4.1.8 Exterior del modelo.

4.2 OPCIÓN EN PLÁSTICO

Se parte de los clips propuestos: dos tiras largas y dos extremos semicirculares, que forman el conjunto de cierre (Fig. 4.2.1) de poliamida tipo 6 (PA tipo 6).

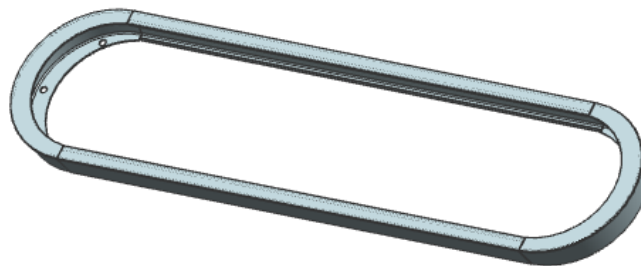


Figura 4.2.1 Conjunto del clip en plástico.

El clip tira se alarga hasta 304.2mm para aprovechar la longitud de la luminaria y así cerrarla lo máximo posible. En la figura 4.2.2 se muestran las dimensiones sin redondeamientos y el espesor medio es de 1.8mm aunque en el apartado 5 'Cálculos mecánicos' se analiza si este espesor (y los supuestos en el resto de materiales) es adecuado. La intención es fabricarlo por inyección con desplazables porque hay que tener en cuenta los salientes dibujados según los canales del difusor y la carcasa, como ya se ha comentado en el capítulo 4.1.

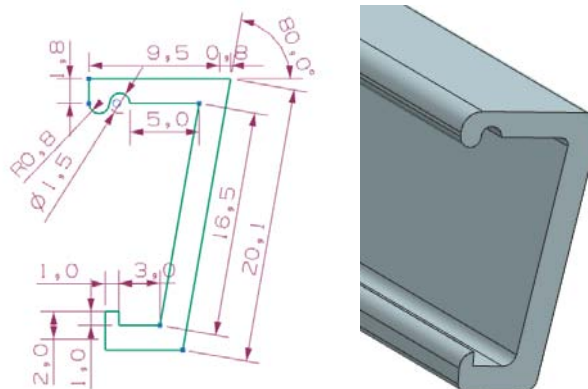


Figura 4.2.2 Detalle del clip tira.

El clip del extremo se realiza mediante una revolución de la sección del clip tira eliminando las protuberancias de anclaje para no dificultar la salida del molde de inyección (Fig. 4.2.3). El mecanismo de cierre también se ha comentado antes, es a través de unos agujeros que alojan los tetones de la carcasa y se pueden hacer por medio de postizos en el molde o mecanizado posterior.

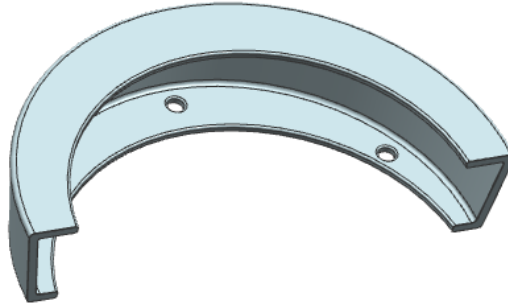


Figura 4.2.3 Clip extremo de plástico.

4.3 OPCIÓN EN ALUMINIO

En cuanto a forma y fabricación son iguales al caso en plástico pero no en dimensiones.

El clip tira se alarga también hasta 304.2mm, en la figura 4.3.1 se muestran las dimensiones sin redondeamientos, el espesor medio es de 1mm dejando en el borde señalado de la misma figura a la derecha un espesor de 0.2mm. A continuación se observa el clip extremo (Fig. 4.3.2).

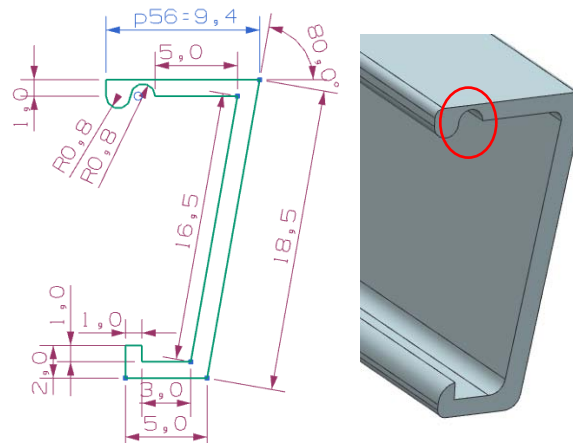


Figura 4.3.1 Detalle del clip tira.

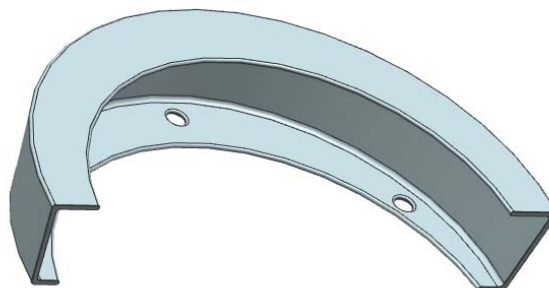


Figura 4.3.2 Clip extremo de aluminio.

4.4 OPCIÓN EN CHAPA

En este caso el proceso de fabricación cambia, se hace a través de prensas que le van dando la forma deseada. Debido a esto ya no se puede utilizar el perfil anterior, aunque dimensionalmente sean parecidos. En las imágenes siguientes, figura 4.4.1 (a, b y c) se presentan distintas secciones del clip tira a elegir el más adecuado. Por motivos estéticos se desecha el b) y por facilidad de fabricación se elige el a).

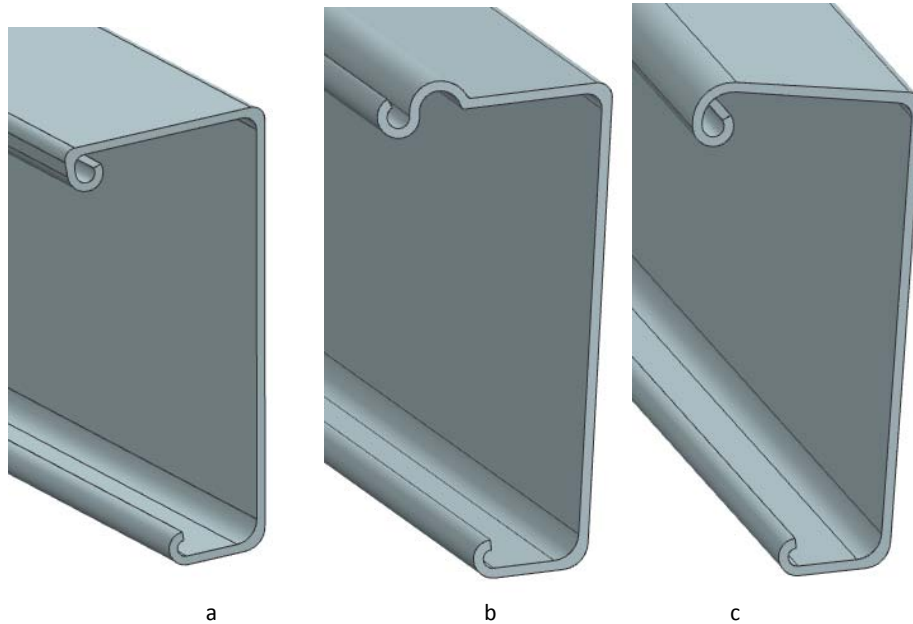


Figura 4.4.1 Distintas geometrías para el clip tira de chapa.

En cuestión de material se toma un acero inoxidable normal para la chapa de espesor normalizado 0.35mm. Las dimensiones del clip tira se muestran a continuación (Fig. 4.4.2).

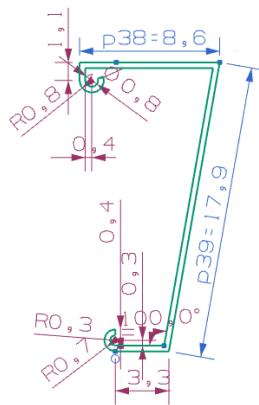


Figura 4.4.2 Croquis acotado del clip tira con espesor 0.35mm.

El clip del extremo es igual que en los casos de aluminio y plástico, aquí no se tiene en cuenta la sección de la tira de chapa ya que la sujeción se realiza a través de tetones en la carcasa, pero sí se mantiene su espesor. Ahora los alojamientos se realizan por mecanizado posterior. Comparando la imagen 4.4.3 con la 4.3.2 y 4.2.3 se puede observar la diferencia de espesores entre todas.

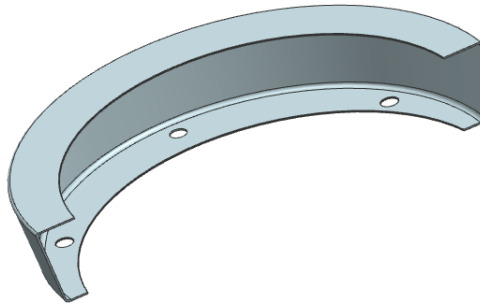


Figura 4.4.3 Clip extremo chapa.

5 CÁLCULOS MECÁNICOS

Para el análisis mecánico de los clips se ha utilizado el programa SolidWorks, en el anexo 5 se pueden consultar con mayor detalle: un resumen del manual de uso, los datos teóricos sobre relajación de materiales y los relevantes de las piezas (dimensiones y pesos) y todos los resultados de las simulaciones realizadas. Antes de presentar resultados se explican los parámetros de cálculo a tener en cuenta:

- Se hace un estudio 'No lineal' porque se asume que las propiedades de forma y materiales de las piezas pueden cambiar durante el proceso de deformación.
- A través de la imagen 5.1 se describe ordenadamente el proceso:

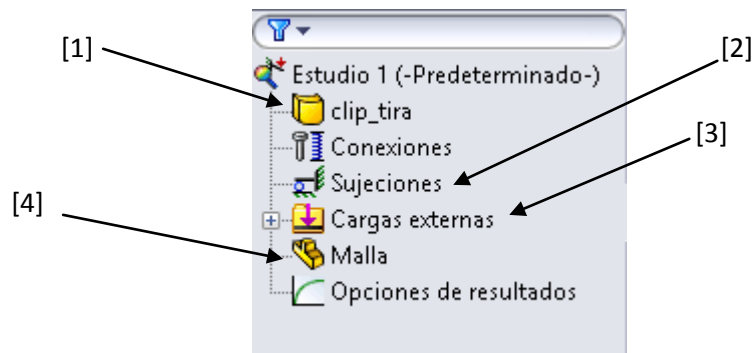


Figura 5.1 Ventana de estudio para simulaciones.

[1] → Se aplica el material.

[2] → Sujeciones por geometría fija (flechas verdes). Para el clip tira, las sujeciones se ponen en la superficie de anclaje en la carcasa y para el extremo en la mitad que toca el tetón (Fig. 5.2).

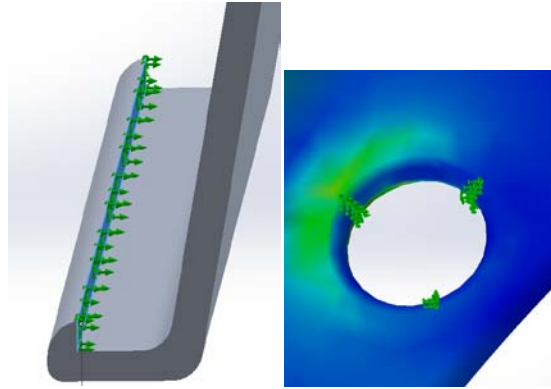


Figura 5.2 Vistas de las sujeciones.

[3] → Cargas por fuerza (flechas moradas). Los datos históricos de *Zalux* dicen que la fuerza de cierre es de 30N por clip, así que es la que se ha utilizado como dato y por lo que se ha supuesto:

- El clip tira soporta una fuerza distribuida de 90N es decir, la fuerza que tendrían tres clips en toda su longitud y así se supone un coeficiente de seguridad 1.5 veces mayor que el de las actuales. Se analizan dos ubicaciones:
 - Opción 1: ponerlas en la superficie de contacto con el difusor, pensando que el primer redondeo del clip sólo hace de tope (Fig. 5.3.a y c).
 - Opción 2: ponerlas en la superficie anterior y el primer redondeo del clip (Fig. 5.3.b y d).

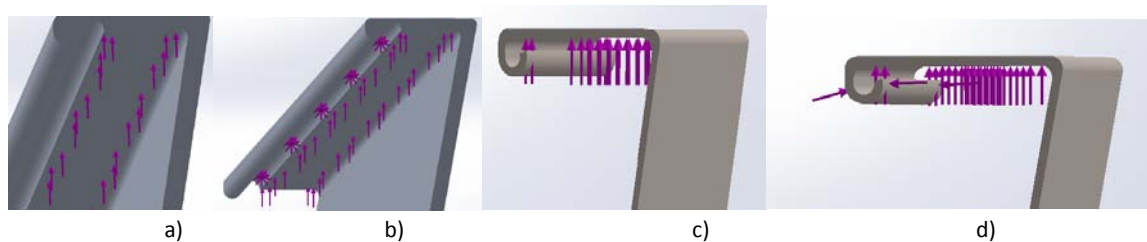


Figura 5.3 Opciones de ubicación de cargas (a y b para plástico y aluminio, c y d para chapa).

- Para el clip extremo se aplican en la cara interior pensando que el difusor empuja al clip en toda la superficie debido a la junta de estanqueidad. Hay dos opciones:
 - Inicialmente se supone que soporta la fuerza proporcional de esos 90N en su longitud, unos 40.65N. Está sobredimensionado pero en el caso de que fallaran las tiras, los clips del fondo soportarían la presión del difusor.
 - Realmente las luminarias con clips separados actuales no sufren holguras en los fondos, por lo que los clips extremos solo ayudan a que no entre agua y tienen una función secundaria de sujeción. Como no hace falta que la fuerza de cierre sea tan elevada, se supone que hace la fuerza de un clip habitual (30N) proporcional a su longitud y añadiendo un coeficiente de seguridad 2.5 veces mayor, la fuerza de cierre resulta igual a 15.5N.

[4] → Crear malla de tamaño fino.

- c) Una vez hecha la simulación se obtienen tres tipos de resultados (Fig. 5.4). Como ejemplo en la figura 5.5 se muestra la tensión de von Mises para el clip tira, donde se aprecian sujeciones, cargas y valores.

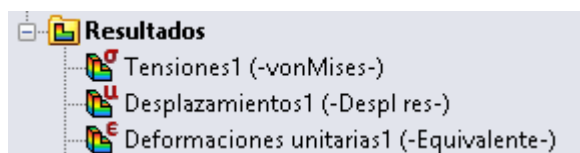


Figura 5.4 Desplegable de resultados.

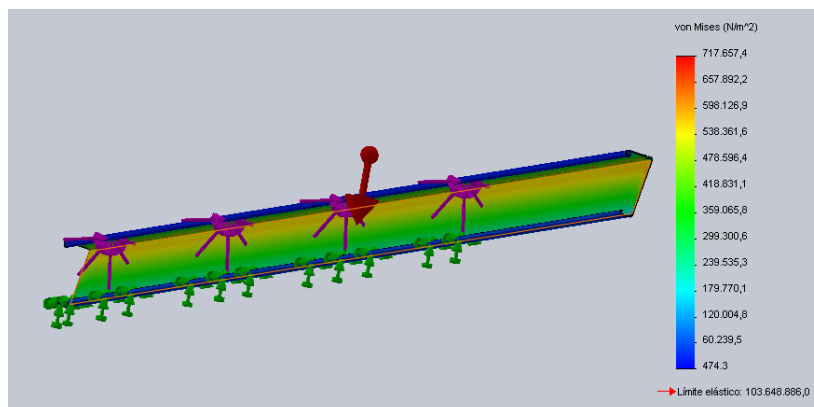


Figura 5.5 Resultados de la Tensión de von Mises.

- d) Para el proyecto se tiene en cuenta la relajación de los materiales, conforme pasa el tiempo los clips pierden fuerza de cierre debido a la deformación constante a la que están sometidos. Por lo que es necesario estudiar si esa geometría y materiales, van a asegurar la estanqueidad con el tiempo. Los datos de relajación de la poliamida se obtienen del P.F.C. 'Análisis teórico-experimental de una pieza rediseñada en plástico' (Gráfica 5.1). Los materiales metálicos también tienen este comportamiento pero en este caso no se tiene acceso a ningún tipo de datos, por lo que se considera que las características de las opciones de aluminio y chapa, no se ven afectadas por el tiempo.

PIEZA	UBICACIÓN CARGAS	CARGA (N)	TENSIONES von MISES (Mpa)	DESPLAZAMIENTO RESULTANTE (mm)	DEFORMACIONES UNITARIAS EQUIVALENTES (%)
Clip tira PA 1,8mm	en plano, opción 1	90	4,00	$7,1 \cdot 10^{-2}$	0,107
	en plano +curva, opción 2		4,42	$1,5 \cdot 10^{-1}$	0,109
Clip extremo PA 1,8mm	superficie interior difusor	40,65	10,23	$1,3 \cdot 10^{-1}$	0,341
		15,5	3,90	$5 \cdot 10^{-2}$	0,130
Clip tira ALUMINIO 1mm	en plano, opción 1	90	4,75	$7,9 \cdot 10^{-3}$	0,005
	en plano +curva, opción 2		11,08	$2,8 \cdot 10^{-2}$	0,010
Clip extremo ALUMINIO 1mm	superficie interior difusor	40,65	45,56	$2 \cdot 10^{-2}$	0,024
		15,5	17,37	$7,6 \cdot 10^{-3}$	0,009
Clip tira CHAPA 0,35mm	en plano, opción 1	90	56,54	$1,6 \cdot 10^{-1}$	0,017
	en plano +curva, opción 2		124,70	$3,7 \cdot 10^{-1}$	0,036
Clip extremo CHAPA 0,35mm	superficie interior difusor	40,65	405,46	$1 \cdot 10^{-1}$	0,064
		15,5	154,10	$3,9 \cdot 10^{-2}$	0,024

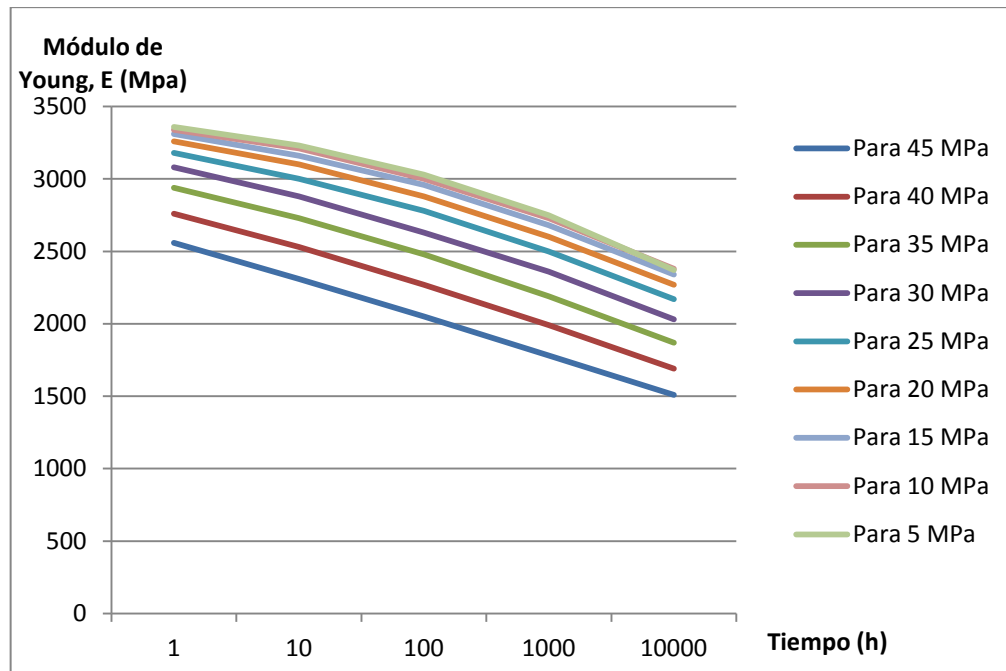
Tabla 5.1 Resultados análisis mecánico.

En la tabla 5.1 se presenta un resumen de los resultados más relevantes. El valor señalado en rojo corresponde a los que superan sus límites, es decir, el límite elástico para la tensión de von Mises (Fig. 5.6)

	Límite elástico (Mpa)
ALUMINIO	75
PA tipo 6	103,65
CHAPA	172,34

Figura 5.6 Límites elásticos de los materiales utilizados.

Teniendo en cuenta los valores de relajación del plástico, se puede decir que los clips a las 10.000h disminuirán su tensión en torno a un 30%, se podría extrapolar a las 50.000h de vida útil de la luminaria pero se desconoce como actúa a partir de las 10.000h



Gráfica 5.1 Relajación de PA.

Según los resultados para el clip tira, la opción 1 da mejores valores pero la opción 2 es más realista, ya que el difusor levanta por igual toda la cara del clip, realmente no se tienen en consideración porque cumplen los dos casos.

La suposición de que el clip extremo debe soportar 40.65N por si fallan las tiras se va desechar porque no se puede asegurar la estanqueidad en ese caso y como ya se ha comentado estos clips del fondo tienen una función más protectora que mecánica. Por lo que a 15.5N cambiando el material se observa que se puede disminuir hasta un 80.6% el espesor sin que se vean afectadas las prestaciones.

Así que, considerando esta optimización del espesor, se escogen los materiales metálicos y de entre ellos, la chapa.

En las figuras 5.7:12 se pueden ver los resultados obtenidos con SolidWorks de los cierres de chapa para 0.35mm (clip tira opción 2 y clip extremo a 15.5N).

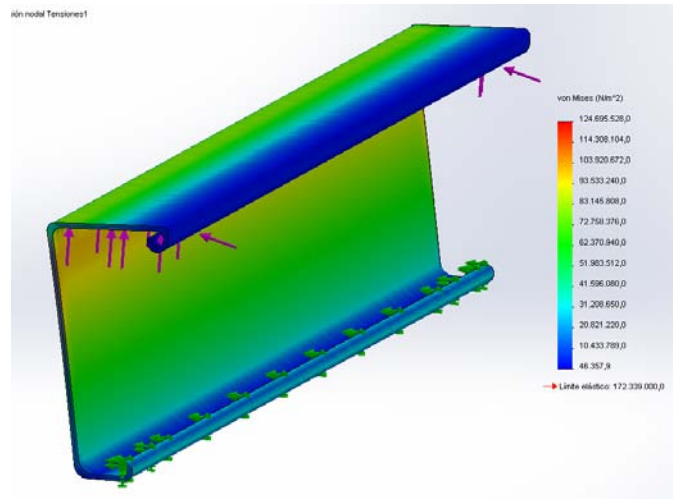


Figura 5.7 Tensiones von Mises (N/m²) opción 2.

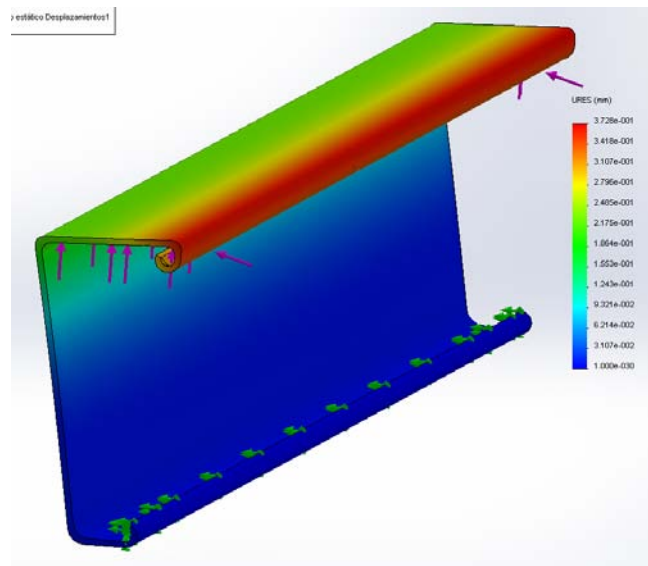


Figura 5.8 Desplazamientos resultantes (mm) opción 2.

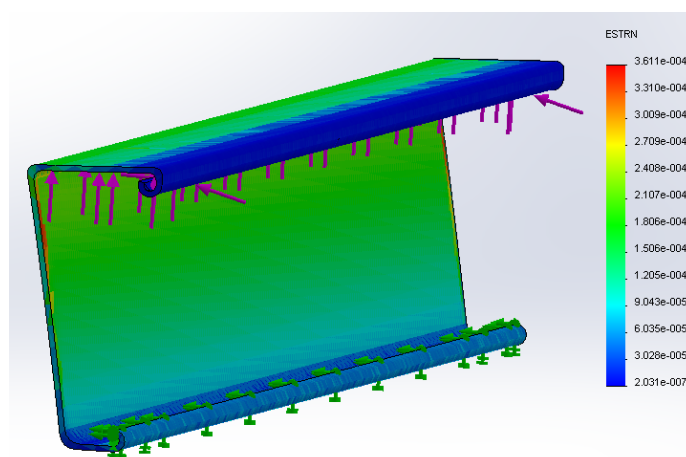


Figura 5.9 Deformaciones unitarias equivalentes opción 2.

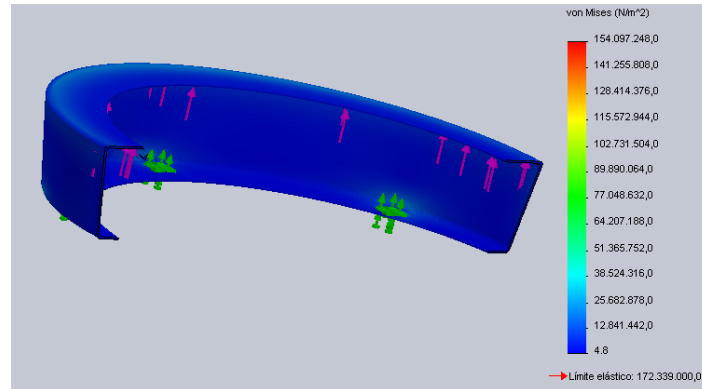


Figura 5.10 Tensiones de von Mises (N/m²) espesor 0.35mm a 15.5N.

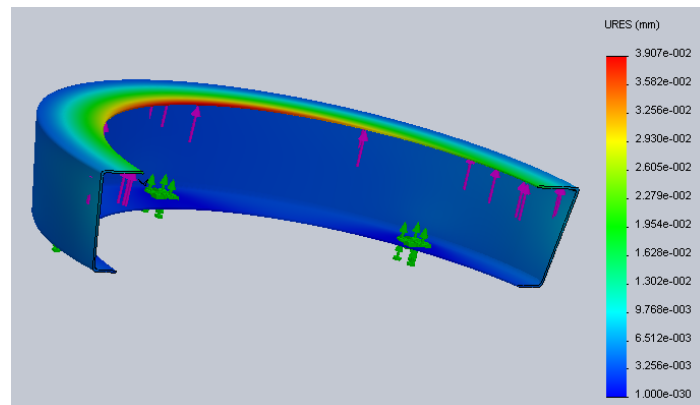


Figura 5.11 Desplazamientos resultantes (mm) espesor 0.35mm a 15.5N.

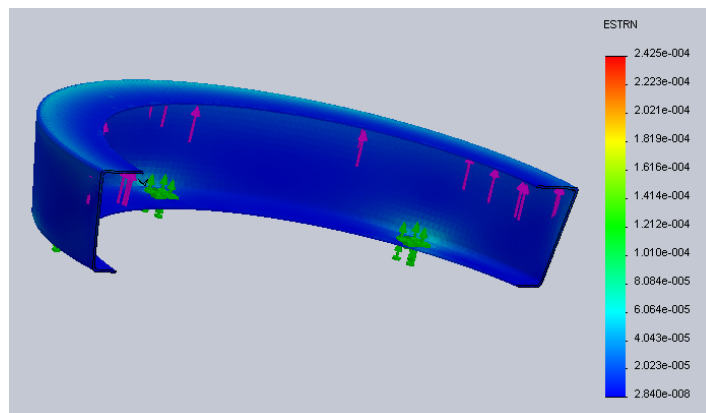


Figura 5.12 Deformaciones unitaria equivalentes espesor 0.35mm a 15.5N.

6 ANÁLISIS DE COSTES

El análisis económico se lleva a cabo mediante la aplicación informática A.P.P.I. (Análisis de Proyectos con Piezas de Plástico Inyectadas), el cual es un programa de cálculo de costes de producción que diferencia entre piezas de plástico inyectado y el resto, sólo se tienen en cuenta las piezas modeladas no el conjunto de la luminaria.

Como en el apartado 5, la explicación del programa y los resultados más generales están en el anexo 6, en este apartado se detallan los datos de partida y se resumen los resultados.

Según la empresa, el 70-80% de lo que se vende es tecnología LED pero en estancas la demanda se reparte al 50% con fluorescente, lo que corrobora la información dada en la introducción del proyecto.

Los datos de venta del modelo de estudio son:

- ZALEDA 4 (luminaria de emergencia del tamaño ZALEDAevol 1000) = 110€
- ZALEDAevol 4000 (tamaño grande) = 90€
- ZALEDAevol 6000 (tamaño grande) = 110€

Como ya se ha comentado en el apartado 2.2, este modelo fue concebido como sustituto directo de otros modelos fluorescentes de *Zalux*. Para la misma cantidad de luz el tamaño grande de 4000lm sustituye a 2 luminarias de tubo fluorescente de 36W y la de 6000lm a 2 de 58W, por mucha menos potencia: 44 y 60W respectivamente.

La empresa no ha podido facilitar el precio de venta de la ZALEDAevol 1000, porque es un tamaño poco demandado. Normalmente cuantos más lúmenes tiene la luminaria mejor se vende ya que el cliente puede poner menos luminarias para tener la misma cantidad de luz, lo que le supone un ahorro. Aunque el modelo grande se vende bastante bien, como el estudio se hace del modelo pequeño se toma una cantidad representativa para hacer los cálculos de 100.000 unidades a fabricar.

Para poder rellenar todos los apartados se utilizan datos dimensionales obtenidos del diseño (anexo 5.3), para piezas de plástico inyectadas y los datos de costes de fabricación para el resto de piezas, los proporciona la empresa con piezas parecidas. A continuación se muestra la tabla 6.1, donde se puede ver un resumen de los resultados de cada elemento calculado. Se reitera que para cualquier aclaración véase, anexo 6.

	TIPO PIEZA PLÁSTICO INYECTADO	POSTPROCESO	COSTE UNITARIO (€)	COSTE TOTAL (€) EN 100.000 LUMINARIAS
CARCASA ALUMINIO	no	conformado, eliminación de rebabas y amortización	5,47	547.000
DIFUSOR PC	si	amortización	1,14	114.100
CLIP EXTREMO PLÁSTICO (PA)	si	conformado	0,83	166.320
CLIP TIRA PLÁSTICO (PA)	si	conformado	0,68	136.440
CLIP EXTREMO ALUMINIO	no	conformado	0,32	64.600
CLIP TIRA ALUMINIO	no	-	0,25	50.400
CLIP EXTREMO CHAPA	no	mecanizado	0,32	64.200
CLIP TIRA CHAPA	no	-	0,25	50.400

Tabla 6.1 Resumen resultados individuales.

Ahora se muestran los resultados globales (Tabla 6.2) de los conjuntos con carcasa, difusor y cierres en los distintos materiales. Como se puede apreciar al conjunto se le añaden también procesos de tipo de unión y postprocesos. Los resultados marcados en ambas tablas muestran que el conjunto más barato de fabricar es el de cierres con chapa, por eso en las imágenes siguientes de resultados de plástico, aluminio y chapa (Figs. 6.1, 6.2 y 6.3 respectivamente), es este último el que se muestra en detalle.

Diseño de un nuevo sistema de carcasa y difusor para una luminaria LED estanca

MEMORIA

		UNIÓN	POSTPROCESO	COSTE DE ELEMENTOS (€)	COSTE UNITARIO (€)	COSTE TOTAL (€) EN 100.000 LUMINARIAS
CARCASA ALUMINIO + DIFUSOR PC	Cierres plástico (PA)	clipado	embalaje	9,64	10,38	1.038.296
	Cierres aluminio	clipado	embalaje	7,76	8,36	836.100
	Cierres chapa	clipado	embalaje	7,76	8,36	835.700

Tabla 6.2 Resultados de conjuntos.

PROYECTO: GENERAL

ÁRBOL DEL PROYECTO:

- LUMINARIA_LED
 - carcasa
 - carcasa_aluminio
 - cierres
 - cierres_plastico
 - clip_extremo_plastico
 - clip_tira_plastico
 - difusor_pc

Notación: CONJUNTO Subconjunto Pieza Pieza a Inyectar

NUEVO elemento ELIMINAR elemento

VISUALIZACIÓN DE DATOS

Nombre: LUMINARIA_LED

Tipo: Conjunto

Número unidades necesarias: 100000

Rechazos (%): 0

Coste Unitario (€): 8,934

Coste Total (€): 893.400

Procesos: Comentarios:

Imagen: 

CERRAR
CARGAR PROYECTO
GUARDAR COMO
GUARDAR
AYUDA
DATOS

Figura 6.1 Resultados conjunto con cierres de plástico.

PROYECTO: GENERAL

ÁRBOL DEL PROYECTO:

- LUMINARIA_LED
 - carcasa
 - carcasa_aluminio
 - cierres
 - cierres_aluminio
 - clip_extremo_aluminio
 - clip_tira_aluminio
 - difusor_pc

Notación: CONJUNTO Subconjunto Pieza Pieza a Inyectar

NUEVO elemento ELIMINAR elemento

VISUALIZACIÓN DE DATOS

Nombre: LUMINARIA_LED

Tipo: Conjunto

Número unidades necesarias: 100000

Rechazos (%): 0

Coste Unitario (€): 8,36

Coste Total (€): 836.100

Procesos: Comentarios:

Imagen: 

CERRAR
CARGAR PROYECTO
GUARDAR COMO
GUARDAR
AYUDA
DATOS

Figura 6.2 Resultados conjunto con cierres de aluminio.

The screenshot shows a software window titled 'Datos Conjunto'. It displays a hierarchical tree of components for 'LUMINARIA_LED':

- LUMINARIA_LED
 - carcasa (1# 5,47 €/unid.)
 - carcasa_aluminio (1# 5,47 €/unid.)
 - cierres (1# 1,146 €/unid.)
 - cierres_chapa (1# 1,146 €/unid.)
 - clip_extremo_chapa (2# 0,252 €/unid.)
 - clip_tira_chapa (2# 0,252 €/unid.)
 - difusor_pc (1# 1,141 €/unid.)

On the right, there are sections for 'UNIONES' and 'POST-PROCESOS' with input fields for unit costs and rejection percentages. At the bottom, there are summary fields for '0.- COSTE ELEMENTOS (€)', '1.- Número unidades necesarias', '6.- COSTE UNITARIO TOTAL (€)', and '7.- Coste Total (€)'. A small image of the luminaire is shown in the bottom right.

Figura 6.3 Resultados conjunto con cierres de chapa.

7 VALORACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

En este caso se utiliza la aplicación informática EcoTool, un software desarrollado en la Universidad de Zaragoza, que de manera sencilla permite evaluar el Análisis del Ciclo de Vida (ACV) de cualquier proceso o producto. El ACV es un proceso que examina la carga ambiental asociada al objeto de estudio, determinando el impacto ambiental que produce su ciclo completo (extracción y procesamiento de materias primas, producción, transporte y distribución; uso, reutilización y mantenimiento; y reciclaje y deposición del residuo) y se evalúa de tal manera que se observa como las decisiones sobre el diseño pueden afectar al impacto ambiental permitiendo llevar a la práctica estrategias de mejora.

En la imagen 7.1 se puede observar a modo de ejemplo, el menú principal del programa con el árbol de piezas de la luminaria completa (A), sus imágenes (B) y resumen de los resultados de los elementos que estén activados en el árbol (C). Antes de comenzar hay que tener en cuenta los siguientes datos para cada pieza:

- Pesos de las piezas.
- Nº de piezas del conjunto.
- Materiales.
- Procesos de producción.
- Datos de transporte.
- Vida útil.

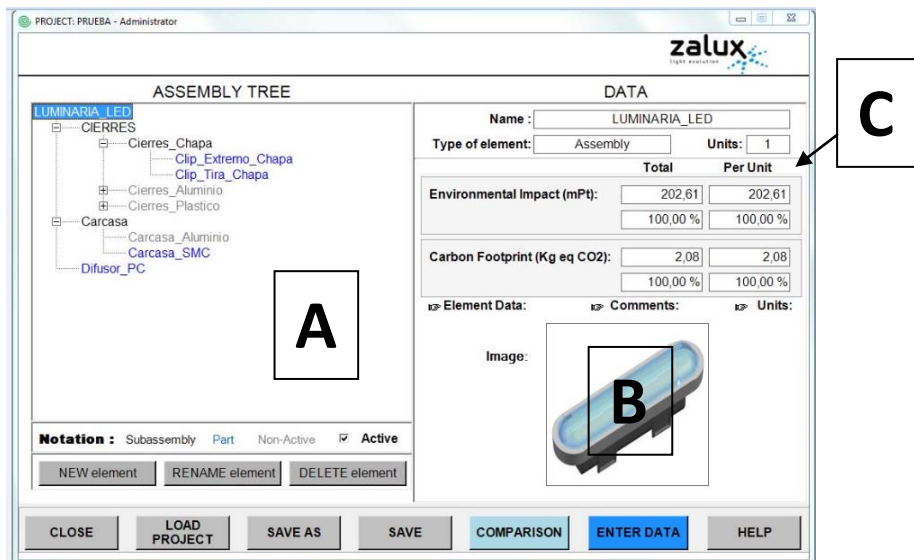


Figura 7.1 Menú principal.

Los cálculos se realizan de manera global, es decir, se analizan todos los elementos juntos. Pero en este apartado se hace la misma separación por conjuntos que en el capítulo económico anterior. De todas maneras, la explicación del funcionamiento del programa y el global de resultados, se pueden consultar en el anexo 7.

Resultados impacto ambiental en mPt. (Tabla 7.1), que muestra el total de las luminarias con todos los elementos estudiados. Se ponderan todos los impactos ambientales en un solo valor, pudiendo tomar de referencia la medida de 100 puntos, que son los que representan el impacto ambiental de un ciudadano europeo medio a lo largo de un año.

LEVEL 1	LEVEL 2	LEVEL 3	LEVEL 4	mPt. of Impact	% of Total
LUMINARIA_LED	cierres	cierres_chapa	clip_extremo_chapa	4,81	1,07
			clip_tira_chapa	8,61	1,92
			TOTAL CIERRES CHAPA	13,42	2,99
		cierres_aluminio	clip_extremo_aluminio	8,16	1,82
			clip_tira_aluminio	15,88	3,54
			TOTAL CIERRES ALUMINIO	24,05	5,35
		cierres_plastico	clip_extremo_plastico	18,64	4,15
			clip_tira_plastico	34,91	7,77
			TOTAL CIERRES PLÁSTICO	53,54	11,92
		TOTAL CIERRES			91,01
	carcasa	carcasa_aluminio		168,89	37,61
		carcasa_smc		119,11	26,52
		TOTAL CARCASAS		288,00	64,13
	difusor_pc			70,07	15,60
	TOTAL LUMINARIA LED			449,08	100,00

Tabla 7.1 Resultados impacto ambiental.

A continuación se muestra la tabla de resultados de la huella de carbono de la luminaria en Kg. eq CO₂ con todos los elementos analizados (Tabla 7.2), este valor representa la totalidad de gases de efecto invernadero.

LEVEL 1	LEVEL 2	LEVEL 3	LEVEL 4	Kg. of CO2	% of Total
LUMINARIA_	cierres	cierres_chapa	clip_extremo_chapa	0,0330	0,73
			clip_tira_chapa	0,0591	1,30
			TOTAL CIERRES CHAPA	0,0921	2,03
		cierres_aluminio	clip_extremo_aluminio	0,0775	1,71
			clip_tira_aluminio	0,1494	3,29
			TOTAL CIERRES ALUMINIO	0,2270	5,00
		cierres_plastico	clip_extremo_plastico	0,2252	4,96
			clip_tira_plastico	0,4217	9,30
			TOTAL CIERRES PLÁSTICO	0,6469	14,26
	TOTAL CIERRES			0,9660	21,29
	carcasa	carcasa_aluminio		1,5871	34,99
		carcasa_smc		1,1678	25,75
		TOTAL CARCASAS		2,7549	60,73
	difusor_pc			0,8152	17,97
	TOTAL LUMINARIA_LED			4,5361	100,00

Tabla 7.2 Resultados huella de carbono.

Por conjuntos:

		mPt. of Impact	Kg. of CO2
Carcasa aluminio + Difusor PC	Cierres plástico (PA)	292,51	2,7617
	Cierres aluminio	263,01	2,6293
	Cierres chapa	252,38	2,4944

Tabla 7.3 Resultados de los conjuntos.

Se puede observar que como en los análisis anteriores, vuelve a tener mejor resultado el caso de los clips de chapa.

8 VARIANTE CARCASA DE PLÁSTICO

La idea de hacer esta variante viene de pensar en *Zalux*, esta empresa trabaja mayoritariamente en plástico, por lo que no se quiere terminar este proyecto sin hacer una valoración del caso óptimo de cierres de chapa con diferente carcasa. Así que ahora ésta es de plástico SMC, es decir plástico reforzado de fibras de vidrio, que aportan resistencia térmica y rigidez, entre otras características (Fig. 8.1)

	Aluminio	SMC
Conductividad térmica (W/m·K)	209,3	5,5
Densidad (g/cm ³)	2,70	1,64
Precio (€/kg)	5,5	6 ó 7
Punto fusión (K)	933,47	548 a 573
Módulo elástico (Gpa)	70	13,5
Resistencia al impacto (KJ/m ²)	27	8

Figura 8.1 Comparación propiedades aluminio y SMC.

8.1 ANÁLISIS DE COSTES

La manera de proceder es similar al apartado 6, lo único que el SMC es un plástico especial que está en formato laminar, por lo que no se inyecta, pero como este material no está en la biblioteca del programa se calcula la carcasa como si fuera de PC inyectado con un valor €/kg parecido al SMC. Se rellena los datos necesarios y se le aplican los mismos costes de postprocesos que en el caso de aluminio (Fig. 8.1.1).

APPPI - Datos Pieza Inyección

NOMBRE PIEZA A INYECTAR: carcasa_smc

Nº UNIDADES A INYECTAR: 100000

DURACIÓN PRODUCCIÓN (h): 492.5

DÍAS PRODUCCIÓN: 61.6

Nº PIEZAS IGUALES EN EL SUBCONJUNTO: 1

Nº PIEZAS EN EL CONJUNTO: 1

Nº UNIDADES NECESARIAS: 100000

COSTE UNITARIO TOTAL (€): 2,132

Coste Total (€): 213.200

1.- PROCESO DE INYECCIÓN

MATERIAL : PC
PRECIO (€/kg) : 4
FZA. CIERRE NECESARIA (T) : 74
TIEMPO CICLO MOLDEO (s) : 17,73
NOMBRE PRENSA : KLOCKNER F450/130
TIEMPO TRABAJO AL DÍA (h) : 8
COSTE UNITARIO INYECCIÓN (€) : 1,332 62,5 %
COSTE PRENSA (€) : 0,076 3,6 %
COSTE OPERARIOS (€) : 0,059 2,8 %
COSTE MOLDE (€) : 0,5 23,5 %
COSTE MATERIAL (€) : 0,697 32,7 %

2.- PROCESOS COMPLEMENTARIOS A LA INYECCIÓN

COSTE UNITARIO (€) : 0 0 %

3.- POST-PROCESOS

COSTE UNITARIO (€) : 0,8 37,5 %
Rechazos (%) : 0

Introduce comentario: Imagen:

INTRODUCIR DATOS

ATRAS **AYUDA** **DETALLES RESULTADOS**

Figura 8.1.1 Resultados carcasa SMC.

Se introduce esta carcasa en el conjunto de cierres de chapa (Fig. 8.1.2) y se comparan los resultados de distintas carcasas. (Tabla 8.1).

PROYECTO: GENERAL

ÁRBOL DEL PROYECTO:

- LUMINARIA_LED
 - carcasa
 - carcasa_smc
 - cierres
 - cierres_chapa
 - clip_extremo_chapa
 - clip_tira_chapa
 - difusor_pc

Notación: CONJUNTO Subconjunto Pieza Pieza a Inyectar

NUEVO elemento **ELIMINAR elemento**

VISUALIZACIÓN DE DATOS

Nombre : LUMINARIA_LED

Tipo : Conjunto

Número unidades necesarias : 100000

Rechazos (%) : 0

Coste Unitario (€) : 5,02

Coste Total (€) : 502.000

Nº Procesos : **Nº Comentarios :**

Imagen :

CERRAR **CARGAR PROYECTO** **GUARDAR COMO** **GUARDAR** **AYUDA** **DATOS**

Figura 8.1.2 Resultados conjunto carcasa SMC.

Diseño de un nuevo sistema de carcasa y difusor para una luminaria LED estanca

MEMORIA

		COSTE UNITARIO CARCASA (€)	POSTPROCESO CARCASA	PROCESOS EXTRA DEL CONJUNTO	COSTE DE ELEMENTOS (€)	COSTE UNITARIO (€)	COSTE TOTAL (€) EN 100.000 LUMINARIAS
DIFUSOR PC + CIERRES CHAPA	Carcasa aluminio	5,47	conformado, eliminación de rebabas y amortización	unión por clipado y embalaje	7,757	8,357	835.700
	Carcasa SMC	2,132	conformado, eliminación de rebabas y amortización	unión por clipado y embalaje	4,419	5,02	502.000

Tabla 8.1 Comparación conjuntos con distintas carcasas.

Evidentemente el caso de carcasa de plástico es mucho más barato.

8.2 VALORACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Del cálculo con el programa EcoTool, se obtiene la figura 8.2.1, donde se detallan los resultados según el tipo de impacto, en este caso la carcasa de plástico sí se puede analizar con un material reforzado con fibra de vidrio.

Figura 8.2.1 Ventana individual Carcasa_SMC.

Como en el apartado 8.1 se comparan los conjuntos de luminarias con distinto material en la carcasa (Tabla 8.2).

		mPt. of Impact	Kg. of CO2
Difusor PC + Cierres chapa	Carcasa aluminio	252,38	2,4944
	Carcasa SMC	202,61	2,0751

Tabla 8.2 Resultados con distinta carcasa.

Se aprecia que la opción de plástico tiene menor impacto en el medio, lo que corrobora al resultado del apartado económico. Elegir este material para la carcasa supondría un beneficio, pero habría que estudiar el tema térmico.

9 PROTOTIPADO Y SU VALIDACIÓN

A través del departamento de Ingeniería de Diseño y Fabricación de la EINA se puede realizar un prototipo mediante impresión aditiva 3D para valorar el proyecto.

Se modela con NX un diseño simplificado pero equivalente al propuesto y se fabrica en la impresora del departamento. El material que se usa es el Fullcure 720 (RGD 720) es un fotopolímero Polyjet transparente para la simulación de plásticos estándar que también lo son y combina una excelente estabilidad dimensional con suavidad superficial. La impresora es el modelo Object EDEN 350V de Stratasys, cuyas dimensiones de trabajo son 350x350x200 y permite el uso de hasta 14 materiales distintos. Para más información del material o la impresora se puede consultar el anexo 3.

Se le aplican distintos tipos de clips a fin de visualizar la estética real, como se puede ver en la imagen 9.1.a con los clips actuales y en la 9.1.b con clips tira.

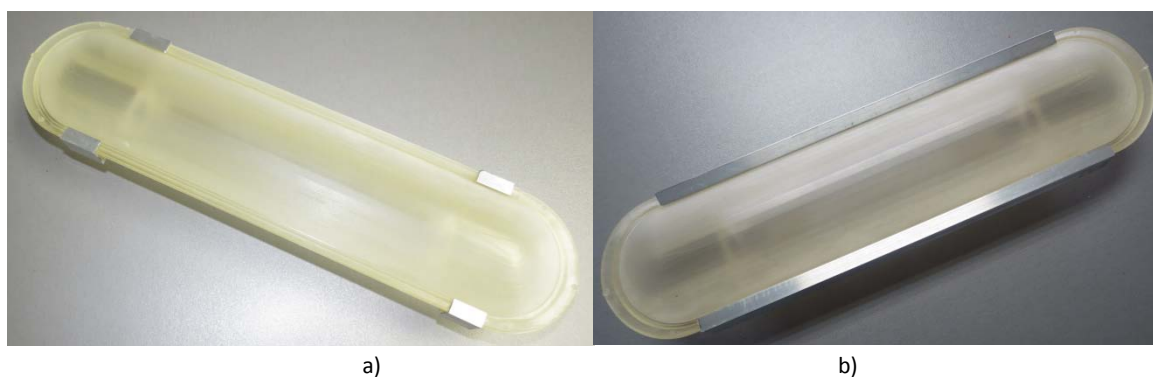


Figura 9.1 Prototipo con clips actuales y clips tira.

A continuación, se realizan las piezas del clip completo entonces todo el prototipo sufre un proceso de acabado para eliminar las líneas de impresión y suavizar los elementos de anclaje (Fig. 9.2), porque es un material tan frágil que en los primeros intentos de montaje los clips se rompieron, además se hacen con un espesor de 2mm por lo mismo (Fig. 9.3). En la imagen 9.4 se observa el montaje con estos clips.

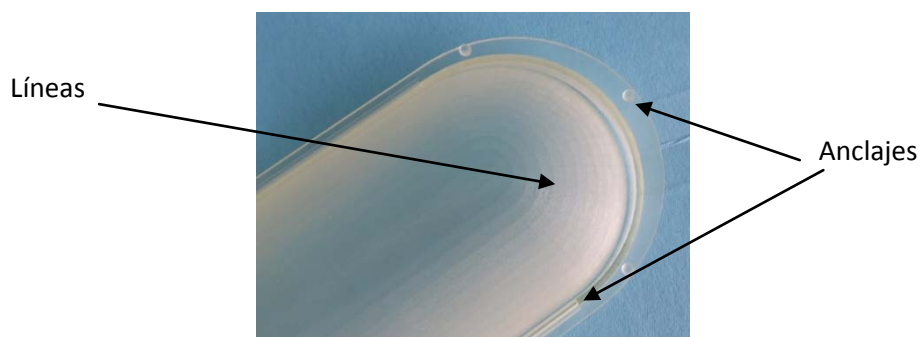


Figura 9.2 Detalle de líneas de impresión y algunos anclajes que se eliminan.

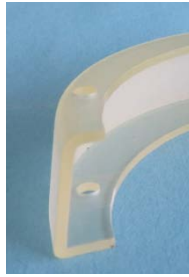


Figura 9.3 Espesor de un clip extremo.



Figura 9.4 Montaje clip completos.

Se le aplica la junta de estanqueidad en la carcasa y en la imagen 9.5 se puede ver como levanta el difusor aunque no cumpla las medidas estándar.



Figura 9.5 Aplicación de la junta de estanqueidad.

A continuación en la figura 9.6 se muestra el esquema del proceso de tratamiento del prototipo hasta el final, donde se aprecia el grado de buen acabado que se puede conseguir en la impresión 3D actualmente (Fig. 9.7).



Figura 9.6 Esquema del proceso de acabado.



Figura 9.7 Vistas del prototipo terminado y montado.

Gracias a la realización del prototipo se ha podido comprobar físicamente los ajustes del clip y la aparición de posibles holguras, las cuales no se han producido desde que se montó hasta ahora.

10 CONCLUSIONES E INCERTIDUMBRES

Tras la realización de todos y cada uno de los apartados de este proyecto y a la luz de los resultados obtenidos, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

Definición del proyecto:

- Partiendo de los objetivos y de las especificaciones deseadas, en el benchmarking se realiza un estudio de productos de la empresa *Zalux* y de la competencia, en el cual se obtiene:
 - o La marca *Zalux* posee unos valores medio-altos en general, tiene un consumo muy bajo, eficiencia moderada y es de menor peso, esto es una ventaja añadida al tomar como base de diseño un modelo suyo, la *ZALED AevoI*, y así seguir las líneas marcadas por la empresa.
 - o Respecto a métodos de cierre distintos de los actuales (clips pequeños e independientes) no hay mucha oferta ni información, ya que sólo hay una en el mercado que es de piezas inyectadas y tecnología LED pero no dice como se cierra. Esto se traduce en que el diseño propuesto de clip completo es una característica innovadora en el mercado.

Diseño:

- Se realiza un primer diseño 3D de la carcasa y difusor que simplifica los de la *ZALED AevoI 1000*. Se mantienen sus dimensiones generales y otras características importantes, como alojamientos de elementos comerciales y propios de la empresa y análisis de dilatación/contracción de materiales, para poder comparar el caso actual (caso 0) con las 5 propuestas de cierre planteadas.
- Aunque todas las propuestas se basan en cierre por clipado, los 3 primeros casos tienen una tendencia conservadora de la estética, ya que son diferentes variaciones del clip actual. En cambio las dos últimas son bastante innovadoras, el caso 4 no lleva clips independientes y el 5 los lleva interiores.
- A través de la comparación de estos casos según los aspectos siguientes se obtiene que los casos 2 y 3 son los más valorados, pero se opta por el caso 3 (clip completo) porque tiene mayor puntuación en estanqueidad, valorada el doble por ser objetivo principal.
 - o En estética, otros criterios funcionales y estanqueidad tiene la máxima puntuación.
 - o En facilidad de montaje, nº de piezas, facilidad de fabricación y sensibilidad de tolerancias tiene puntuación media.
 - o En coste tiene una puntuación muy baja por debajo del caso actual debido sobretudo a la incorporación de tetones en carcasa y sus alojamientos en los clips extremos.

Desarrollo de la opción óptima:

- Una vez elegidos los clips se termina de diseñar la carcasa y difusor con todos los aspectos relevantes que faltaban: forma adecuada para los anclajes de los clips, apilamientos, volumen interior...

- Sobre este modelo definitivo se plantean los clips en distintos materiales y espesores de partida para su posterior análisis:
 - o Plástico: PA tipo 6 y 1.8mm.
 - o Aluminio y 1mm.
 - o Chapa: acero inoxidable y 0.35mm.

Cálculos mecánicos:

- Como aclaración, se utiliza un modelo de cálculo no lineal, pero como en este caso los desplazamientos y deformaciones son muy pequeñas valdría el modelo lineal (comprobado que da resultados similares). A continuación, se procede a la explicación de los casos.
- Cierres de plástico:
 - o Clips tira: el análisis revela que a 1.8mm y 90N con la opción 1 (cargas en plano) se obtienen aunque muy parecidos, mejores resultados que en la opción 2 (cargas en plano +curva), pero es ésta la que da una solución más realista, ya que el difusor realiza la misma presión distribuida por toda la cara interna del clip.
 - o Clips extremo: a 40.65N el clip de 1.8mm la deformación llega a 0.34% aunque no supera el límite elástico del material, 103.65MPa. Como ya se ha comentado en el apartado 5, es más realista suponer que este clip no necesita aguantar por si las tiras fallan, ya que no se puede asegurar la estanqueidad en ese caso. Por lo que se hacen los cálculos para una fuerza de cierre de 15.5N pensando que este clip tiene una función más protectora de agua que de sujeción. En este caso los clips aguantan perfectamente dentro de los límites.
 - o Ya que ambos cumplen los límites y las piezas se realizan por inyección se plantea la posibilidad de disminuir su espesor hasta 1mm, pero este caso no se considera asumible ya que tanto la tira como el extremo superan la deformación hasta en un 0.6%.
- Cierres de aluminio:
 - o En este caso con espesores de 1mm, tanto el clip tira como el extremo soportan perfectamente todos los ensayos a 90, 40.65 y 15.5N respectivamente. Aunque también es por inyección no se plantea hacer nuevo ensayos con espesores más pequeños.
- Cierres de chapa:
 - o En los clips tira la opción 1 da mejores resultados al igual que en los casos anteriores. La opción 2 da en torno al doble del valor de 1, pero hay que tener en cuenta que aquí la presión que hace el difusor se centra en el borde exterior del clip, por lo que es esta opción la que hay que tener en cuenta.
 - o En los clips extremo para 40.65N se supera el límite elástico de 172.34MPa en 405.46MPa por lo que se obvia este resultado al igual que en el caso de plástico. Para 15.5N todos los valores entran dentro de los parámetros. Pensando en el ensayo de 40.65N se plantean pruebas con mayores espesores normalizados de chapa, pero ni en 0.4mm ni 0.45mm se cumple con el límite elástico, debido a

esto y que no siguen la filosofía de optimización del espesor, se obvian estos resultados.

- En conclusión, los clips de aluminio son los que mejores resultados obtienen en estos ensayos, pero si se escogen los clips de chapa se pueden ajustar los resultados disminuyendo el espesor un 80.6% frente al plástico y un 65% frente al aluminio para las mismas prestaciones.

Análisis de costes:

- Se realizan análisis de todas las piezas modeladas, para obtener resultados de conjunto entonces se puede decir que los modelos de cierres metálicos son más baratos que los de plástico debido a la cantidad de material y sus procesos en torno a un 20%. Comparando aluminio y la chapa, la diferencia estriba en el coste de fabricación del clip extremo, 0.123€/pieza de aluminio frente a 0.121€/pieza de chapa, por lo que se escoge esta última opción.

Valoración de impacto ambiental:

- Al igual que en el análisis económico se valoran todas las piezas diseñadas. Los cierres de chapa generan un menor impacto, 13.42mPt y menor huella de carbono, 0.0921Kg. eq CO₂, que los demás cierres. Aunque en total son la carcasa y el difusor los que aportan mayores valores, normal debido a las dimensiones que tienen en proporción.

Variante carcasa de plástico:

- Como ya se ha indicado a lo largo del proyecto, *Zalux* trabaja mayoritariamente en plástico y aunque el modelo *ZALED AevoI* tiene la carcasa de aluminio, se ha analizado la opción elegida de clip completo en chapa para la carcasa de plástico SMC.
 - o Para costes, la versión de plástico es un 40% más barata, debido al precio por kilo de material.
 - o En cuanto el análisis ambiental se aprecia que la opción de plástico tiene menor impacto en el medio, lo que corrobora el resultado del apartado económico.
- Elegir este material para la carcasa supondría un beneficio en general, pero habría que estudiar el tema térmico sobre la disipación de calor en ambos materiales, ya que este tema afecta gravemente a la vida útil de los LED.

Prototipado y su validación:

- Gracias a la realización del prototipo se ha podido comprobar físicamente los ajustes del clip y la aparición de posibles holguras, las cuales no se han producido.

En conclusión:

- La elección del clip completo en chapa en base al modelo *ZALED AevoI 1000* es la opción óptima, además se cumple el objetivo de poder extrapolar los resultados a longitudes mayores.

- La empresa *Zalux* ha sacado su propia versión del clip en uno de sus modelos *NEXTREMA G3*, usando este trabajo como anteproyecto, así que no hay mejor manera de demostrar la viabilidad de los resultados.
- Además se pueden pintar los clips para cambiar su estética, incluso con los colores corporativos de la empresa para sintonizar su imagen.

Como incertidumbres o líneas futuras de acción:

- Realizar otras simulaciones o ensayos que no se contemplan en este proyecto pero que sin duda pueden ampliarlo, como simulaciones térmicas o de fabricación por inyección (moldflow).
- Se puede continuar también estudiando la propuesta de pegado de carcasa y difusor, que acabaría con el problema de la filtración de agua. Aunque actualmente existen adhesivos de poliuretano con muy buenas propiedades técnicas, habría que analizarlo bien tanto térmicamente como ambientalmente, incluyendo el proceso de aplicación pues estas espumas se crean por reacción exotérmica de 2 compuestos y si la luminaria ya tiene los componentes electrónicos insertados pueden verse afectados.

11 BIBLIOGRAFÍA Y LINKOGRAFÍA

- Libro de Carlos Javierre Lardiés; Ángel Fernández Cuello: 'Criterios de diseño mecánico en tecnologías industriales'.
- Libro de Javier Castany Valeri; Ángel Fernández Cuello; Francisco Serraller Sánchez: 'Principios de diseño en el proyecto de máquinas'.
- Libro de Javier Castany Valeri; Ángel Fernández Cuello; Francisco Serraller Sánchez: 'Análisis de la funcionalidad de los elementos de máquinas'.
- P.F.C. de Alfonso Pérez Sáenz: 'Diseño de una luminaria LED modular estanca' Septiembre 2012.
- P.F.C. Cristian Gómez García: 'Análisis teórico-experimental de una pieza rediseñada en plástico' 2011.
- P.F.C. Alba González Álvarez: 'Diseño de un sistema mecánico que posibilite la movilidad independiente de sillas de ruedas estándares sobre terrenos granulares' Mayo 2013.
- www.zalux.com
- www.trilux.com
- www.energynews.es
- [https://portal.uah.es/portal/page/portal/epd2_profesores/prof142013/docencia/Tema%20%20Materiales%20II%20GCTE%20\(2013-14\).pdf](https://portal.uah.es/portal/page/portal/epd2_profesores/prof142013/docencia/Tema%20%20Materiales%20II%20GCTE%20(2013-14).pdf)
- www.ensinger.es
- <http://soluciones.ibermatica.com/vdoc/resource/filecenter/document/042-000025-00I/1.0%20An%C3%A1lisis%20no%20lineal>
- www.rampf-group.com/nc/download-center/
- www.sealing-solutions.com/sealing-for-your-industry/
- www.stratasys.com/es/impresoras-3d/production-series/connex1-systems
- www.siteco.com
- www.lighting.philips.com
- www.lucibel.com
- www.dietal.com
- www.yaming-lighting.com

- www.zumbotel.com
- www.toshiba.eu/lighting/es
- www.uniled.es
- www.sakma.com
- www.disano.it
- www.3f-filippi.es

12 LISTADO DE REFERENCIAS

- Figuras:

Figura 1.1 Luminarias LED estancas del mercado, todas de Zalux.....	6
Figura 2.1.1 Muestra de separación entre clips.....	7
Figura 2.1.2 Ejemplos de distintos tamaños del mismo modelo ZALEDAevol.....	8
Figura 2.1.3 Muestra de la variedad de tamaños del mercado.....	8
Figura 2.2.1 Esquema de planteamiento del proyecto.....	10
Figura 3.1.1 ZALEDAevol 1000.....	15
Figura 3.1.2 Difusor modelo.....	15
Figura 3.1.3 Vista exterior e interior de la carcasa ZALEDAevol.....	16
Figura 3.1.4 Interior carcasa modelada.....	16
Figura 3.1.5 Detalle de la óptica en ZALEDAevol.....	16
Figura 3.1.6 Canal para el clip en difusor y carcasa.....	17
Figura 3.1.7 Detalle del alojamiento del clip en ZALEDAevol en carcasa, difusor y conjunto.....	17
Figura 3.1.8 Detalle del clip montado.....	17
Figura 3.1.9 Clip.....	17
Figura 3.1.10 Junta en modelo ZALEDAevol.....	18
Figura 3.1.11 Anclaje Zalux.....	18
Figura 3.1.12 Distintos alojamientos del anclaje al techo.....	18
Figura 3.1.13 Vistas generales del caso 0.....	19
Figura 3.2.1 Capturas del caso 1.....	19
Figura 3.2.2 Capturas del caso 2.....	20
Figura 3.2.3 Capturas del caso 3.....	20
Figura 3.2.4 Vistas detalle de la sujeción del caso 3. Arriba de la carcasa, abajo del difusor.....	21
Figura 3.2.5 Capturas del caso 4.....	21
Figura 3.2.6 Vistas detalle y sección de la forma de unión del caso 4.....	21
Figura 3.2.7 Captura general e interior del caso 5.....	22
Figura 3.2.8 Difusor, una chapa, torreta y sección del montaje del caso 5.....	22
Figura 4.1.1 Difusor definitivo y detalle de la sección.....	25
Figura 4.1.2 Corte transversal del apilamiento de difusores.....	26
Figura 4.1.3 Sección longitudinal del apilamiento de difusores.....	26
Figura 4.1.4 Detalle de la forma del anclaje.....	27
Figura 4.1.5 Corte transversal del apilamiento de carcasas.....	27
Figura 4.1.6 Interior carcasas.....	28
Figura 4.1.7 Interior carcasa con driver LED (verde), conector (negro) y arandela (blanco).....	28
Figura 4.1.8 Exterior del modelo.....	29
Figura 4.2.1 Conjunto del clip en plástico.....	29
Figura 4.2.2 Detalle del clip tira.....	29
Figura 4.2.3 Clip extremo de plástico.....	30
Figura 4.3.1 Detalle del clip tira.....	30
Figura 4.3.2 Clip extremo de aluminio.....	30
Figura 4.4.1 Distintas geometrías para clip tira de chapa.....	31

Figura 4.4.2 Croquis acotado del clip tira con espesor 0.35 mm.....	31
Figura 4.4.3 Clip extremo chapa.....	32
Figura 5.1 Ventana de estudio para simulaciones.....	32
Figura 5.2 Vistas de las sujeciones.....	33
Figura 5.3 Opciones de ubicación de cargas.....	33
Figura 5.4 Desplegable de resultados.....	34
Figura 5.5 Resultados de la tensión de von Mises.....	34
Figura 5.6 Limites elásticos de los materiales utilizados.....	35
Figura 5.7 Tensiones von Mises (N/m ²) opción 2.....	36
Figura 5.8 Desplazamientos resultantes (mm) opción 2.....	36
Figura 5.9 Deformaciones unitarias equivalentes opción 2.....	36
Figura 5.10 Tensiones von Mises (N/m ²) espesor 0.35 mm a 15.5N.....	37
Figura 5.11 Desplazamientos resultantes (mm) espesor 0.35 mm a 15.5N.....	37
Figura 5.12 Deformaciones unitarias equivalentes espesor 0.35 mm a 15.5N.....	37
Figura 6.1 Resultados conjunto con cierres de plástico.....	39
Figura 6.2 Resultados conjunto con cierres de aluminio.....	39
Figura 6.3 Resultados conjunto con cierres de chapa.....	40
Figura 7.1 Menú principal.....	41
Figura 8.1 Comparación de propiedades de aluminio y SMC.....	42
Figura 8.1.1 Resultados carcasa SMC.....	43
Figura 8.1.2 Resultados conjunto carcasa SMC.....	43
Figura 8.2.1 Ventana individual carcasa SMC.....	44
Figura 9.1 Prototipo con clip actuales y clips tira.....	45
Figura 9.2 Detalle de líneas de impresión y algunos anclajes que se eliminan.....	45
Figura 9.3 Espesor de un clip extremo.....	46
Figura 9.4 Montaje clip completo.....	46
Figura 9.5 Aplicación de la junta de estanqueidad.....	46
Figura 9.6 Esquema del proceso de acabado.....	47
Figura 9.7 Vistas del prototipo terminado y montado.....	47
- Tablas:	
Tabla 1.1 Listado de características fluorescente y LED.....	5
Tabla 2.1.1 Grados de IP.....	8
Tabla 2.4.1 Macrosegmentación.....	13
Tabla 2.4.2 Microsegmentación.....	14
Tabla 3.3 Valoración de propuestas.....	23
Tabla 5.1 Resultados análisis mecánico.....	34
Tabla 6.1 Resumen resultados individuales.....	38
Tabla 6.2 Resultados de conjuntos.....	39
Tabla 7.1 Resultados impacto ambiental.....	41
Tabla 7.2 Resultados huella de carbono.....	42
Tabla 7.3 Resultados de los conjuntos.....	42
Tabla 8.1 Comparación conjuntos con distintas carcasas.....	44
Tabla 8.2 Resultados con distinta carcasa.....	44
- Gráfica:	
Grafica 5.1 Relajación de PA.....	35

ANEXOS

ÍNDICE DE LOS ANEXOS

1	HOJA DE ESPECIFICACIONES.....	2
2	INFORMACIÓN GRUPO ZALUX-TRILUX.....	5
2.1	Fichas técnicas productos propios.....	5
2.2	Fichas técnicas proveedores.....	17
2.3	Tabla agentes químicos.....	24
3	FICHAS TÉCNICAS BENCHMARKING Y OTROS.....	26
4	AYUDAS EN DISEÑO.....	86
4.1	Análisis de contracción/dilatación de luminarias.....	86
5	CÁLCULOS MECÁNICOS.....	88
5.1	Explicación SolidWorks.....	88
5.2	Relajación y fluencia de materiales.....	95
5.3	Otros datos.....	97
5.4	Resultados.....	97
5.4.1	Cierres plástico.....	97
5.4.2	Cierres aluminio.....	105
5.4.3	Cierres chapa.....	110
6	ANÁLISIS DE COSTES.....	119
6.1	Explicación A.P.P.P.I.....	119
6.2	Resultados.....	125
7	VALORACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	132
7.1	Explicación EcoTool.....	133
7.2	Resultados.....	135
8	NORMATIVAS Y OTRAS COSAS.....	136

1 HOJA DE ESPECIFICACIONES

1. INFORMACIÓN GENERAL

- Producto de mejora de uno ya existente. Diseño de una luminaria estanca.

1.1 Segmento

- En el ámbito de la iluminación industrial.

2. ESPECIFICACIONES DE FUNCIONAMIENTO

2.1 Características

- Usar tecnología LED.
- Especial interés en garantizar la estanqueidad del sistema de cierre para conseguir un IP66 o superior.
- Sistema de cierre sencillo y sin mucha fuerza, pero indismontable pues no hay mantenimiento.
- Instalación eléctrica fácil y estanca a través de conector rápido.
- Coste mínimo, correspondiente a una gama media o superior.
- Consideración del impacto ambiental.
- Intentar que en su totalidad, los procesos de fabricación y montaje sean internos a la empresa.
- Cogér el modelo *ZALEDAevol 1000* como tamaño para el estudio, ya que luego será extrapolable a un tamaño mayor.

2.2 Campo de aplicación

- Instalaciones industriales interiores y bajo refugio en exteriores, sin sol directo.
- Instalaciones domésticas: garajes, trasteros.
- Instalaciones públicas: túneles, áreas sanitarias...

2.3 Duración

- Duración mínima de 5 años, los LED usados suelen tener una vida útil de 50.000h (L80,B10).

2.4 Mantenimiento

- Ninguno, no hay recambios de LED por lo que no se desmonta.

3. ESPECIFICACIONES GEOMÉTRICAS

3.1 Dimensiones y peso de referencia

- Tamaño aproximado a la *ZALEDAevol 1000*: 402x94x95mm.
- Volumen interior mínimo pero con capacidad para alojar todos los componentes internos y comunes de las luminarias. También se necesita un espacio mínimo para el tema térmico.
- Peso mínimo, en torno a 1-1.5Kg, hay que tener en cuenta que el modelo de *Zalux* pesa 1.2Kg.
- Valoración de tolerancias.

3.2 Número de componentes

- Mínimo, siempre que cumpla el resto de especificaciones.

3.3 Compatibilidad

- Intentar aprovechar piezas y partes ya utilizadas en el modelo *ZALEDAevol*.
- Tener en cuenta piezas normalizadas y comerciales, es decir, tendrá que ser compatible con lo que se encuentra en el mercado.

4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

4.1 Solicitaciones mecánicas

- Protección frente a impacto IK 08. (Explicado en anexo 8).
- El clip de cierre hace 3Kg de fuerza según histórico de la empresa, por lo que, intentar que el clip, difusor y carcasa tengan las zonas de unión redondeadas y planas para que el reparto de fuerza sea homogéneo. Y hacer los cálculos según ese valor.
- Que no haya que hacer mucha fuerza para montarla.
- Tener en cuenta la relajación de los materiales.

4.2 Condiciones ambientales

- Rango de temperaturas de servicio -30°C a 45°C.
- Resistencia a agentes químicos. (anexo 2.3)

4.3 Requerimientos específicos

4.3.1 Requerimientos ópticos

- Difusor con óptica y un grado de opacidad adecuados, no completa para que deje pasar la luz pero hay que evitar el deslumbramiento, evidentemente.
- Luz tipo 4000°K (neutral white).
- Evitar elementos interiores que generen sombra.
- Lúmenes en torno a 1000, 4000 ó 6000lm, depende del tamaño de la luminaria y uso.

4.3.2 Requerimientos eléctricos

- Funcionamiento a: 700mA y 220-240V a 50-60Hz.
- Garantía de vida útil aproximada de unos 5 años (50.000horas de funcionamiento LED).
- Conexión eléctrica a través de conectores rápidos.
- Seguridad al contacto humano frente a descargas o accidentes.

4.3.3 Requerimientos térmicos y de inflamabilidad

- Aguante al rango de temperatura tanto de uso de los LED, como en el ambiente.
- Tener en cuenta coeficientes de dilatación y contracción de los materiales, para dimensiones del canal de junta de estanqueidad.
- Tipo de ventilación: natural por conducción y convección.
- Seguridad frente inflamabilidad e incendios, según normativa y catálogo de agentes químicos.
- Como se ha comentado en el apartado anterior, la vida útil se garantiza durante 5 años para una temperatura media de uso de 35°C, pero disminuirá conforme aumente la temperatura, siendo el límite 60°C.

4.3.4 Requerimientos ecológicos

- Mínimo impacto ambiental.
- Valoración de la reciclabilidad.
- Alta eficiencia energética.

5. ESPECIFICACIONES ESTÉTICAS

5.1 Estilos y formas

- Sencillo, de líneas continuas, sin resaltes exagerados ni elementos extravagantes.
- Limpio.
- Diseño integrado, todo lo más compacto y oculto posible.

5.2 Color y texturas

- La carcasa oscura.
- El difusor translúcido.

6. NORMATIVA RELACIONADA

- DIRECTIVA 2004/108/EC en aplicación de las leyes de los estados miembros relacionada con la compatibilidad electromagnética:
 - o UNE-EN 55015:2007 + A1:2008 + A2:2009 Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of electrical lighting and similar equipment.
 - o UNE-EN 61000-3-2:2006 + A1:2010 + A2:2010 Electromagnetic compatibility (EMC). Limits - Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase).
 - o UNE-EN 61000-3-3:2009 Electromagnetic compatibility (EMC). Limits - Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems, for equipment with rated current ≤ 16 A per phase and not subject to conditional connection.
 - o UNE-EN 61547:2011 Specification for equipment for general lighting purposes. EMC immunity requirements.
- DIRECTIVE 2006/95/EC en aplicación de las leyes de los estados miembros relacionada con el uso de equipos eléctricos:
 - o UNE-EN 60598-1:2009 + A11:2009 Luminaires. General requirements and test.
 - o UNE-EN 60598-2-1:1993 Luminaires. Fixed general purpose luminaires.
 - o UNE-EN 62471:2009 Photobiological safety of lamps and lamp system.
 - o UNE-EN 62493:2011 Assessment of lighting equipment related to human exposure to electromagnetic fields.
 - o IEC 62560 normativa para LED self-ballasted lamp.
- Reglamento nacional REBT y CTE.
- Norma EN/IEC 60529:2001. Degrees of protection provided by enclosures (anexo 8).
- Normativa EN/IEC 62262:2002 o UNE 20324-93. Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (anexo 8).
- Normativa IEC 60695:2001. Fire hazard testing.

7. ESPECIFICACIONES DE PRODUCCIÓN

7.1 Procesos de fabricación y montaje

- Intentar que todo se realice con procesos internos: inyección y compresión de plásticos y prensado de chapa.
- Las empresas moldistas siguen los requerimientos del departamento de producción de la empresa para hacer los moldes, en cuanto a términos de cámara caliente, refrigeración, etc.
- Todo se ensambla en la propia fábrica.

8. ESPECIFICACIONES DE MATERIALES

- Carcasa de aluminio o de plástico reforzado con fibra de vidrio termoconductor, para disipar el calor y aguantar las temperaturas de uso y normativa.
- Difusor de policarbonato especial para LED, de alto impacto con carga para no ser degradable por rayos ultravioleta.

- Posibles clips de unión: aluminio, poliamida o chapa.

9. ESPECIFICACIONES ECONÓMICAS

9.1 Costes

- Intentar que cueste menos que la *ZALED AevoI 1000*, cuyos costes de fabricación alcanzan los 50€, en el mercado ronda los 100€.

9.2 Mercado

- Nacional e internacional.

9.3 Previsión de la demanda

- El modelo *ZALED AevoI* tamaño grande, en general se vende bastante bien, por lo que es de esperar que siga esa tendencia, sobretodo como sustitución de fluorescentes.

9.4 Ventajas competitivas

- Excelente relación entre precio y prestaciones.
- El estudio soluciona el problema de muchas luminarias del mercado.
- Perteneciente a la empresa *Zalux S.A.*, es decir, hay aprovechamiento de la marca y producto.
- Producto nacional.
- Alta eficiencia energética y aprovechamiento de tecnología LED.
- Optimización de los recursos.
- Producto duradero y sin mantenimiento.
- Encendido instantáneo.
- Cumplimiento de normativas.
- Facilidad de montaje.

10. OTRAS ESPECIFICACIONES

- Claro cumplimiento del grado de protección IP66 mediante pruebas según normativa 60259.
- Etiquetado claro y marcado europeo CE, ENEC y SELV.
- Posibilidad de reutilizar partes después de la vida útil del producto.

2 INFORMACIÓN GRUPO ZALUX-TRILUX

2.1 FICHAS TÉCNICAS PRODUCTOS PROPIOS

IPIA LED-T5

Class II weatherproof LED luminaire with top strength and chemical resistance for aggressive environments such as farms. Simple, compact and easy to install. The luminaire can be complemented with protective tubes and reflectors or parabolic diffusers.



- Farms
- Greenhouses



650°C IK03 IP65 RoHS SELV

zalux
light evolution

IPIA LED-T5



MATERIAL

Housing: Glass fibre reinforced polyester (RAL 7035)
Gasket: Polyurethane, poured in one piece
Fast connector: STUCCHI (3-pole), plug included
Lampholders: PC, included

LED-SYSTEM & CONTROL GEAR

LED T5 opal glass tube included
Mid-power LEDs
4,000°K neutral white
45,000h product life [L80]
Ra>80
Equipped with electronic LED driver

MOUNTING ACCESSORIES

Fixing brackets included.

ACCESSORIES





- Symmetrical reflector for one or two lamps, in aluminium (MIRO 4) or in white lacquered steel plate (Valid only for individual luminaires)
- Parabolic diffuser in polycarbonate, for the protection of the fluorescent tube, with inner reflector
- Protector tube ø 40mm in polycarbonate

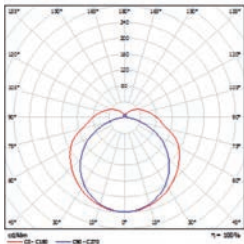
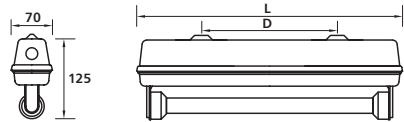
Power supply: 700mA
Rated voltage: 100-240V
Frequency: 50-60Hz
Ta: -5 to 40°C



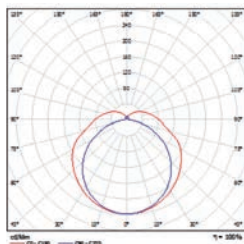
The glass tube creates a constant microclimate for the LED, while it protects the LED from moisture and the effects of chemical aggressive environments. Thus ensures a stable lighting performance throughout the whole product lifetime.

Description	Consumption	Efficiency	Luminous Flux	LOR
IPIA LED-T5 1x1.2	23 W	127 lm/W	2,920 lm	100
IPIA LED-T5 1x1.5	29 W	127 lm/W	3,680 lm	100

Description	Code	L	D		 L x W x H (mm)	 KG	 EuroPallet
IPIA LED-T5 1x1.2	10118024	1223	840	1	1280x110x85	1.75	100
IPIA LED-T5 1x1.5	10118025	1523	1140	1	1580x110x85	2.00	100

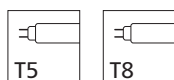


IPIA LED-T5 1x1.2



IPIA LED-T5 1x1.5

NOGARA T



IP66 rated luminaire with a fresh and modern design thanks to the transparent body and clipless closing. For indoor and sheltered outdoor applications where you want more than light - to emphasize the architectural design of the space.

- Airports
- Railway stations
- Bridges
- Garages
- Shopping centres



850°C IK08 IP66 RoHS



MATERIAL

Housing: Transparent polycarbonate

Diffuser: Transparent polycarbonate

Gear tray: White laquered steel plate

Clips: Clipless luminaire

Gasket: Polyurethane, poured in one piece

PRODUCT OPTIONS

- Grey polycarbonate housing (RAL 7035)
- Through wiring: 3x1.5mm²; 3x2.5mm²; 5x1.5mm²; 5x2.5mm²
- Fast connector for easy mounting
- Emergency kit: Maintained, non-maintained or combined function and duration of 1 or 3 hours
- Presence sensor
- Dimmable ballast (analog: ED / digital: EDD)

MOUNTING ACCESSORIES

Fixing brackets and suspension triangle included.

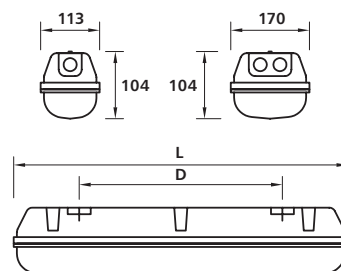
ACCESSORIES (must be ordered separately)

- Steel wire 2m with hook and fastener (10103049)
- High polished aluminium reflector (MIRO 4)
Only available for one lamp version in enclosure with a width of 170mm.



Rated voltage: 230V

Frequency: 50Hz



Ta: -5° to 40°C





NOGARA T T5 | transparent housing

	Code E		Code E
1x28W	10094727	2x28W	10094730
1x35W	10094728	2x35W	10094731
1x49W	10094729	2x49W	10094732



NOGARA T5 | grey housing

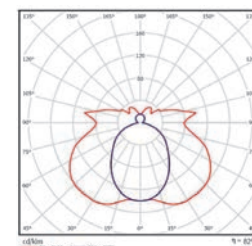
	Code E		Code E
1x28W	10087357	2x28W	10092185
1x35W	10084098	2x35W	10085163
1x49W	10083793	2x49W	10083794

NOGARA T T8 | transparent housing

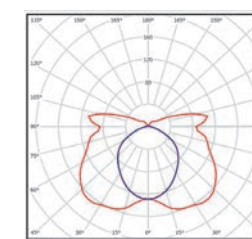
	Code E		Code E
1x18W	10094733	2x18W	10094736
1x36W	10094734	2x36W	10094737
1x58W	10094735	2x58W	10094738

NOGARA T8 | grey housing





	Code E		Code E
1x18W	10089903	2x18W	10092480
1x36W	10089904	2x36W	10092481
1x58W	10089905	2x58W	10092482



NOGARA T 2x54W
(Transparent housing)



NOGARA T 2x54W
(Grey housing)

	L	D		 L x W x H (mm)	Vol. [m ³]	KG	 EuroPallet
1x18W	660	390	1	670x123x110	0.0090	1.70	170
1x28/36W	1270	800	1	1280x123x110	0.0173	2.60	85
1x35/49/58W	1570	1100	1	1580x123x110	0.0214	2.90	85
2x18W	660	390	1	670x180x110	0.0133	2.30	100
2x28/36W	1270	800	1	1280x180x110	0.0253	3.60	50
2x35/49/58W	1570	1100	1	1580x180x110	0.0312	4.00	50

ZALEDA^{evol}



Innovative weatherproof luminaire designed for LEDs with premium aesthetics and strength to reach a superior performance. Specially for use in tough low and high temperature environments. Ready to install: weatherproof fast connector included.



- Car Parks
- Cold stores
- Utility rooms
- Washing facilities
- Damp room areas
- Warehouses
- Industrial facilities
- Farms



PMMA
650°C
IK03

PC
850°C
IK03

IP66

RoHS



zalux
light evolution

ZALED A EVOL

MATERIAL

Housing: Die-cast aluminium alloy EN-47100, powder coated (RAL 7016)
 Diffuser: Opal polycarbonate (PC) or acrylic (PMMA)
 Clips: Stainless steel - not removable
 Gasket: Polyurethane, poured in one piece - hermetically sealed in the factory
 Fast connector: STUCCHI (3-pole), plug included

Equipped with Gore membrane for pressure equalization to extend seal life.

LED-SYSTEM & CONTROL GEAR

LED module SAMSUNG
 Mid-power LEDs
 4,000°K neutral white
 50,000h product life [L80]
 Ra>80
 Electronic LED driver

MOUNTING ACCESSORIES

Fixing brackets and suspension triangle included.

PRODUCT OPTIONS

- Through wiring 3x1.5mm² with rapid connection system, plug included*
- Digital dimmable DALI driver*
- Presence sensor*
- WIELAND fast connector
- Other voltages
- Emergency version

ACCESSORIES *(must be ordered separately)*


- Furukawa reflector for an extra 5% performance
- Theft protection (10094023)
- Steel wire 2m with hook and fastener (10103049)

Power supply: 700mA
 Rated voltage: 220-240V
 Frequency: 50-60Hz
 Ta: -30° to 45°C

**Only for Zaleda evol 4000/6000*

TECHNICAL FEATURES

Description	Power consumption	Efficiency w/o with Furukawa	Luminous flux w/o with Furukawa	LOR w/o with Furukawa
ZALED A EVOL 1000-840 PC	11W	88 - lm/W	970 - lm	86 -
ZALED A EVOL 1000-840 PMMA	11W	91 - lm/W	1,000 - lm	90 -
ZALED A EVOL 4000-840 PC	44W	90 95 lm/W	3,990 4,160 lm	88 93
ZALED A EVOL 4000-840 PMMA	44W	92 97 lm/W	4,070 4,280 lm	90 95
ZALED A EVOL 6000-840 PC	60W	91 95 lm/W	5,455 5,680 lm	88 93
ZALED A EVOL 6000-840 PMMA	60W	93 97 lm/W	5,555 5,835 lm	90 95

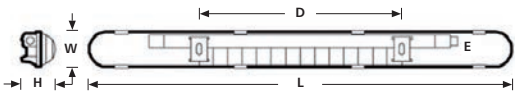
Description	Code	 L x W x H (mm)	 KG	 EuroPallet
-------------	------	--	--	--

PMMA DIFFUSER

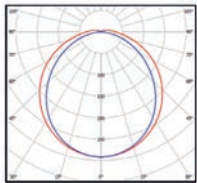
ZALED A EVOL 1000-840	10113821	1	450x100x116	1.2	171
ZALED A EVOL 4000-840	10113528	1	1083x120x98	1.9	68+68
ZALED A EVOL 4000-840 3x1.5MM	10113531	1	1083x120x98	2.0	68+68
ZALED A EVOL 6000-840	10113533	1	1083x120x98	1.9	68+68
ZALED A EVOL 6000-840 3x1.5MM	10113536	1	1083x120x98	2.0	68+68

PC DIFFUSER

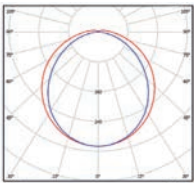
ZALED A EVOL 1000-840	10113847	1	450x100x116	1.2	171
ZALED A EVOL 4000-840	10113529	1	1083x120x98	1.9	68+68
ZALED A EVOL 4000-840 3x1.5MM	10113556	1	1083x120x98	2.0	68+68
ZALED A EVOL 6000-840	10113534	1	1083x120x98	1.9	68+68
ZALED A EVOL 6000-840 3x1.5MM	10113607	1	1083x120x98	2.0	68+68



Dimensions	L	D	W	H
Zaleda 1000	402	160	94	95
Zaleda 4000 6000	1046	492	92	100

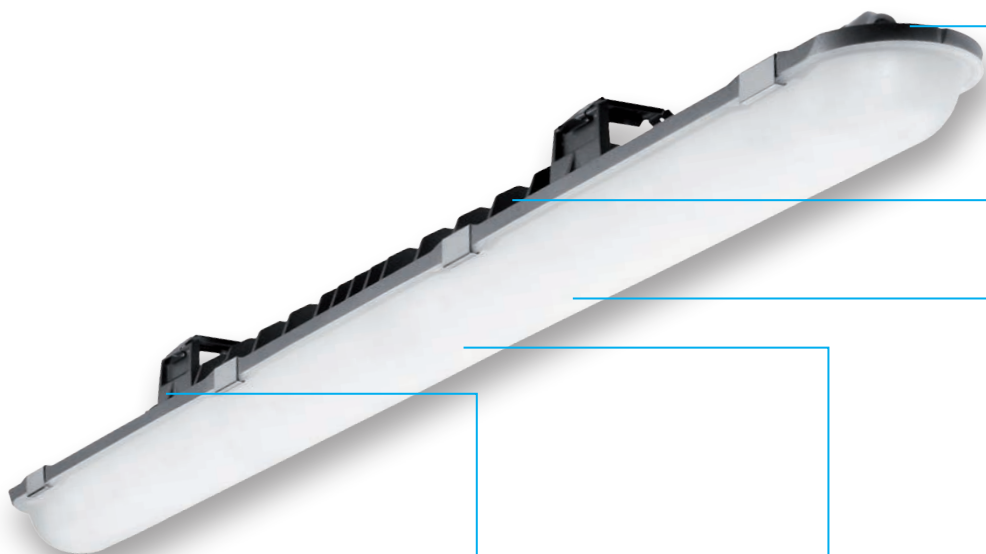


ZALED A Evol 4000 PMMA



ZALED A Evol 4000 PMMA + FURUKAWA

ZALEDAevol



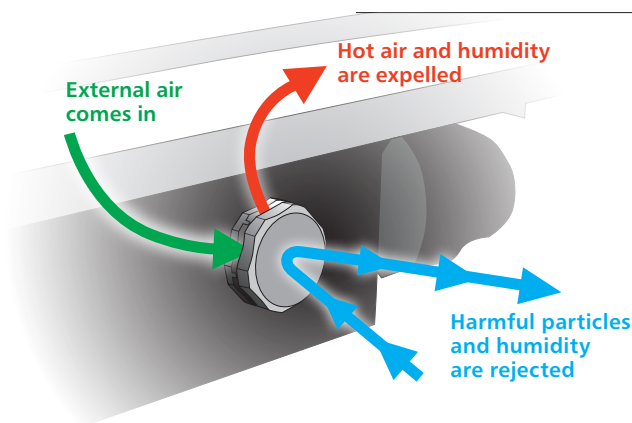
Built to last

Membrane Gore improves lighting performance and ensures long term IP66.



High reflectivity for high luminous efficiency

Thanks to the Furukawa reflector a 5% performance improvement (LOR) is reached. Optional by request.

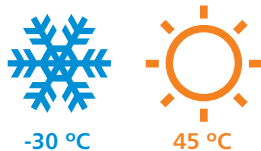


About Membrane Gore

Lighting enclosures are increasingly vulnerable to the demands of evolving technologies: higher-density components generate higher internal temperatures and pressures. LED demands longer life of the entire system and at the same time robust protection from both contaminants and condensation.

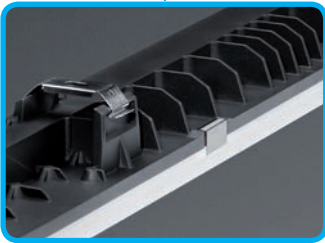
ZALEDA evol is equipped with a membrane filter which equalizes internal and external pressure, and thus eliminates stress from gasket, extending its service life and ensuring a long term IP66 rate.

Designed specifically for LEDs



-30°C to 45°C

For low and high temperatures.



Passive cooling system

Substantial thermal management due to passive cooling ribs made of die-cast aluminium alloy EN-47100.

Good behaviour against corrosion owing to a robust finish powder coated body.



Plug and forget

Zaleda evol is equipped with an IP66 fast connector, plug and socket are supplied.

LED lifetime as a function of the ambient temperature:

Ta (°C)	Lifetime (h)
25	80,000
30	70,000
35	50,000
40	35,000
45	26,000
50	19,000

Información de producto Nextrema G3 B 4000-840 ET PC TOC: 6628640



Tipo de luminaria

Luminaria LED para locales húmedos.

Áreas de aplicación

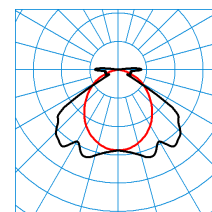
Escaleras, zonas exteriores cubiertas no sometidas a la intemperie, Almacenes frigoríficos, instalaciones industriales, salas eléctricas, túneles de emergencia, parkings, así como zonas húmedas de cualquier tipo. De conformidad con IFS / BRC para aplicaciones en la industria alimentaria.

Tipos de montaje

Para un montaje en techos y paredes, así como para un montaje suspendido.

Sistema óptico

Difusor de PC con prismas interiores. Con una distribución extensiva y simétrica de las intensidades luminosas.



fichero TX047400
UGR I = 23.8
UGR q = 24.0

— c0-c180
— c90-c270



Color de color antracita, DB 703 (...26)

Peso **2,9 kg**

Clase de protección **I**

Resistencia al calor **850 °C**

Prueba de golpe **6 J**

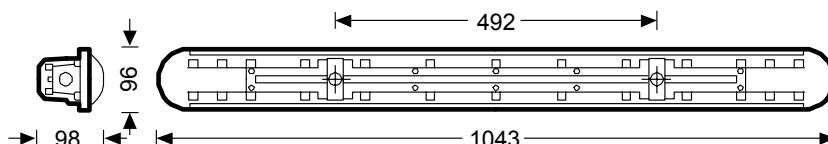
Grado de protección **IP 66**

Cibse **BZ 3/2.5/BZ 4**

η_{LB} **1,00**

Sistema LED

Flujo luminoso de la luminaria 4300 lm, potencia conectada 30 W, rendimiento luminoso de la luminaria 143 lm/W. Color de luz color blanco neutro, temperatura del color 4000 K, índice de reproducción cromática Ra > 80. Parámetros específicos para indicar la vida útil de los LEDs: L80, Tasa de fallo de los LEDs B50 Temperatura ambiente (ta) 35 °C, vida útil 85000 horas de servicio.



Cuerpo de luminaria

Cuerpo de luminaria fabricado en aluminio colado a presión. Una concepción robusta con componentes libres de vibraciones. Temperatura ambiental admisible de entre (ta) -30 °C - +35 °C.

Conexión eléctrica

Con conector tipo WIELAND en la parte frontal. Conector hembra adecuado está incluido en el volumen de suministro.

Especificación eléctrica

Con transformador electrónico, conmutable.

accesorios disponibles

TOC: artículo

6122900 LMS HFS RMC

6487800 LMS HFSB/X RMC

6235400 Nextrema ZB ATL

6310200 Nextrema ZB MC

Texto para llamado a licitación

Luminaria LED para locales húmedos. De conformidad con IFS / BRC para aplicaciones en la industria alimentaria. Para un montaje en techos y paredes, así como para un montaje suspendido. Difusor de PC con prismas interiores. Con una distribución extensiva y simétrica de las intensidades luminosas. Flujo luminoso de la luminaria 4300 lm, potencia conectada 30 W, rendimiento luminoso de la luminaria 143 lm/W. Color de luz color blanco neutro, temperatura del color 4000 K, índice de reproducción cromática Ra > 80. Parámetros específicos para indicar la vida útil de los LEDs: L80, Tasa de fallo de los LEDs B50 Temperatura ambiente (ta) 35 °C, vida útil 85000 horas de servicio. Cuerpo de luminaria fabricado en aluminio colado a presión. Una concepción robusta con componentes libres de vibraciones. Temperatura ambiental admisible de entre (ta) -30 °C - +35 °C. Con conector tipo WIELAND en la parte frontal. Conector hembra adecuado está incluido en el volumen de suministro. Con transformador electrónico, conmutable.

2.2 FICHAS TÉCNICAS PROVEEDORES

Módulo de LED marca BAG electronics



LED Modules
Designation: LMC-AS-110-840-LP-20/L28W4
Art. no.: 10107825

Performance characteristics:

- Linear LED modules for use in linear and flat luminaires
- Simple electrical connection via plug terminals with push buttons
- Module mounting via screw fastening
- Colour rendering CRI > 84 for use in all standard applications
- Very low tolerance in colour consistency with 3 SDCM
- Very high efficiency of LED modules with up to 140 lm/W
- LED modules suitable for operation in SELV and non-SELV applications
- Matrix topology of LED arrangement for avoidance of dark zones with failure of individual LEDs
- In compliance with Zhaga specification Book 7

Product
information

Operational and
technical data

Dimensions,
weights

Downloads

Photometrical data

Colour temperature:	4,000 K
Colour consistency (SDCM):	initial value: < 3; after 50.000 h: < 4
Luminous flux:	1,100 lm
Colour rendering Index:	CRI 84
Light distribution:	120 ° (FWHM), lambertian

Electrical Data

Rated power:	8 W
Rated operating voltage:	12.0 VDC
Nominal operating current:	700 mA

Temperatures

Ambient temperature t_a :	-30 ... 60 °C
-----------------------------	---------------

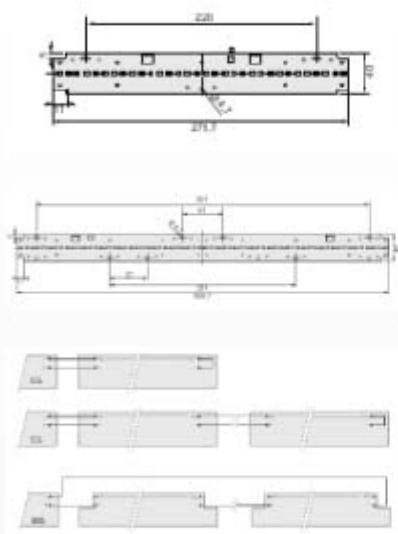
Efficiency

Efficiency:	140 lm/W
-------------	----------

Product
information

Operational and
technical data

Dimensions,
weights



Length (X): 279 mm
Width (Y): 40 mm
Height (Z): 6 mm
Weight: 0.037 kg



3701/A

3701/A-N

SPINA DI CONNESSIONE PROTETTA PER FISSAGGIO A PARETE PROTECTED CONNECTION PLUG FOR WALL FIXING

Dati tecnici

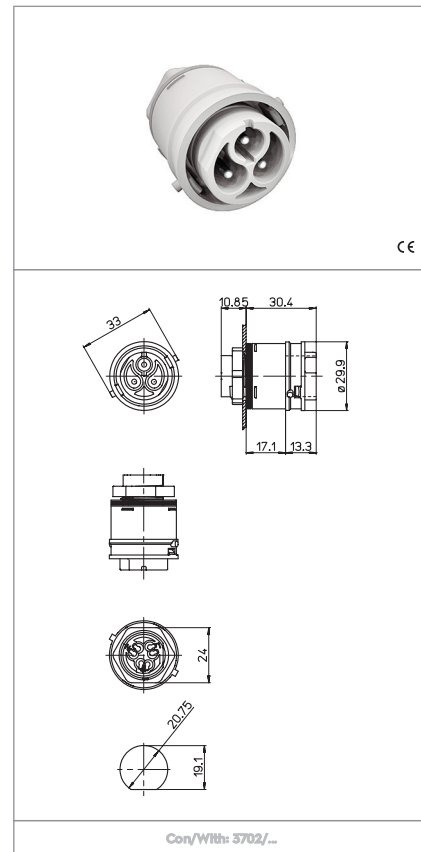
Technical data







- Poli - Poles	2P+E
- Corrente e tensione nominale - Rated current and voltage	16A-250V
- Temperatura massima di funzionamento (IEC) - Maximum operating temperature (IEC)	T120
- Grado di protezione - Protection index	IP66/68
- Cat. sovratensione / Grado di inquinamento - Impulse withstand cat. / Pollution degree	III / 2

Caratteristiche

Characteristics




- Corpo in poliammide
– Polyamide body
- ...A= grigio chiaro ...A-N= nero
...A= light grey ...A-N= black
- Contatti in ottone stagnato
– Tin plated brass contacts



 fissaggio con dado fixing with nut	 serrafilo automatico a 2 fori push-wire terminals with 2 holes	 sezione conduttore rigido rigid conductor section	 spelatura cavetti rigidi rigid wires stripping
 adatto per tensione di accensione ad impulsi fino a... suitable for impulse ignition voltage up to... 5kV	 protetto IP66/68 (3m/2h) IP66/68 protected (3m/2h)		

Marchi di qualità

Quality marks

600V-15A(AWG14) 10A(AWG16)
7A(AWG18) T105

Direttive Europee

European directives

Conforme "RoHS"
"RoHS" compliant
Non soggetto alla "RAEE"
Not subject to "WEEE"

Pesi e confezioni

Weights and packaging

Art. Codice prodotti Product references	g Peso netto Net weight	n° pz per sacco per bag	n° pz per scatola per box	n° pz per cartone per carton
3701/A	21,9		200	500
3701/A-N	21,8		500	500

Note

- La temperatura massima di funzionamento T è la massima temperatura ambiente alla quale il connettore può funzionare con il valore di corrente nominale indicato (EN/IEC61984). Limite di temperatura inferiore / superiore è: -10 °C / +150 °C (EN/IEC61984).

Notes

- The maximum operating temperature T is the maximum ambient temperature for the connector working at the rated current value indicated (EN/IEC61984). Temperature lower/upper limits: -10 °C / +150 °C (EN/IEC61984).



ZITARES QC

Constant current control gear, non-dimmable, 1-channel



3 YEARS
warranty

ECG versions

Model	Order no.	Output currents	Max. output power
QCS135-15LI-11/220-240	10117763	1 x 350 mA	15 W
QCS150-20LI-11/220-240	10117764	1 x 500 mA	20 W
QCS170-20LI-11/220-240	10117765	1 x 700 mA	20 W
QCS150-28LI-11/220-240	10118438	1 x 500 mA	28 W
QCS170-40LI-11/220-240	10118439	1 x 700 mA	40 W
QCS1105-50LI-11/220-240	10118440	1 x 1050 mA	50 W

Performance characteristics

- Constant current ECG in independent housing with SELV output voltage (max. 60 VDC) and electrical shock-protection
- Housing with integrated strain relief and terminal cover for mains and LED connection
- Push in terminals for easy assembly
- IP20 independent ECG for indoor use
- Active power factor correction
- Comprehensive protection of the ECG against abnormal operating conditions at the output, e.g. short circuit, open circuit, overload
- Certified as thermally protected device
- For use in luminaires systems with protection class I and II
- Nominal service life: 30,000 h with failure rate $\leq 10\%$ and operation at $t_c = t_{c,max}$ (50,000 h at $t_c = t_{c,max} - 10K$)

Applications



Office



Shops

Markings





ZITARES QC

Constant current control gear, non-dimmable, 1-channel

General technical data

Mains voltage supply	
Rated voltage range	220 V – 240 V
Max. voltage range (continuous)	176 V – 264 V
Rated frequency	50 ... 60 Hz
Battery operation	
Voltage range for continuous operation	n / a
Lowest limiting value for temporary operation	n / a
Protection against voltage peaks	
Voltage peaks L - N	1kV (Surge)
Total harmonic distortion	
At 100% load operation	≤ 20%
Starting time	
Time to 100% luminous flux	< 1 s
Output data	
Tolerance of output voltage	+/- 10 %
Max. ripple of output current	+/- 20% (QCS135-15LI, QCS150-20LI) +/- 22% (QCS170-20LI, QCS150-28LI, QCS170-40LI, QCS1105-50LI)
Max. wire length to LED module	2 m
Galvanic separation to mains input	yes, test voltage 3.75 kV(between I/P & O/P)
Protection functions output side	
Overload operation	yes
Open-circuit operation	yes
Short-circuit operation	yes
Lifetime	
Operation at $t_c = t_{c,max}$	30,000 h; failure rate ≤ 10 %
Operation at $t_c = t_{c,max} - 10 K$	50,000 h; failure rate ≤ 10 %
Conection Terminals	
For solid or stranded wire	
Type	push-in terminal with release key
Wire cross section	0.5 mm ² – 1.5 mm ²
Wire stripping length	7.5 mm – 8.5 mm
Thermal protected device	
Max. temperature acc. EN 61347-1/C5e	+ 110 °C
Degree of protection	
ECG-housing	IP 20



ZITARES QC

Constant current control gear, non-dimmable, 1-channel

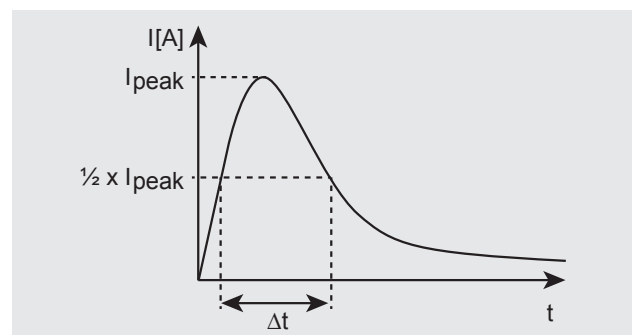
Temperatures (operation)

Model	Ambient (t_a)	Case (t_c)
QCS135-15LI-11/220-240	- 20 °C ... + 50 °	max. + 75 °C
QCS150-20LI-11/220-240	- 20 °C ... + 50 °	max. + 75 °C
QCS170-20LI-11/220-240	- 20 °C ... + 50 °	max. + 75 °C
QCS150-28LI-11/220-240	- 20 °C ... + 50 °	max. + 75 °C
QCS170-40LI-11/220-240	- 20 °C ... + 50 °	max. + 75 °C
QCS1105-50LI-11/220-240	- 20 °C ... + 45 °	max. + 75 °C

Circuit breaker / Inrush current

Model	typ. $I_{peak} / \Delta t$	No. of ECG at single-pole circuit breakers				
		LS-Typ	10 A	16 A	20 A	25 A
QCS135-15LI...	3A / 40.8 μ s	B	78	125	156	195
		C	78	125	156	195
QCS150-20LI...	3.73A / 40.4 μ s	B	60	96	120	150
		C	60	96	120	150
QCS170-20LI...	2.8A / 44 μ s	B	60	96	120	150
		C	60	96	120	150
QCS150-28LI...	15A / 231 μ s	B	45	73	90	112
		C	45	73	90	112
QCS170-40LI...	13.8A / 206 μ s	B	35	57	70	87
		C	35	57	70	87
QCS1105-50LI...	15.2A / 226 μ s	B	26	41	52	65
		C	26	41	52	65

Typical current - time profile when switching on



- Data for $U_{supply} = 230$ VAC, mains impedance = 1 Ω
- In case of multi-polar CB the maximum number is reduced by 20 %
- The max. number may differ depending on CB manufacturer. Please consider the specifications of the manufacturer.
- Basically, CB with C-characteristics are recommended to be used in lighting groups.

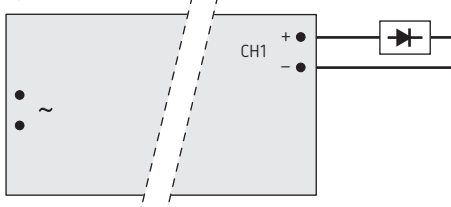
Operating data

Model	Input current mA	Input power W	Power factor	ECG efficiency %	Output currents mA	Output voltage V	Total output power W
QCS135-15LI-11/220-240	85	19.6	> 0.95	83	1 x 350	21 ... 45	15
QCS150-20LI-11/220-240	107	24.6	> 0.95	85	1 x 500	24 ... 42	20
QCS170-20LI-11/220-240	107	24.6	> 0.95	85	1 x 700	16 ... 30	20
QCS150-28LI-11/220-240	145	33.4	> 0.95	88	1 x 500	36 ... 56	28
QCS170-40LI-11/220-240	205	47.2	> 0.96	88	1 x 700	32 ... 56	40
QCS1105-50LI-11/220-240	255	58.7	> 0.97	88	1 x 1050	27 ... 48	50

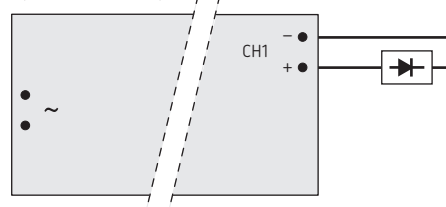
All specifications are at 230 VAC nominal operation and 100 % load.

Wiring diagrams

QCS1...15LI
QCS1...20LI



QCS1...28LI
QCS1...40LI QCS1...50LI



Dimensions

Model	X	X _M	Y	Y _M	Z
	mm	mm	mm	mm	mm
QCS135-15LI...	135	126.4	41	32.4	29
QCS150-20LI...					
QCS170-20LI...					
QCS150-28LI...	165	156.4	41	32.4	33
QCS170-40LI...					
QCS1105-50 LI...					

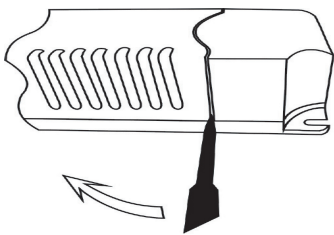
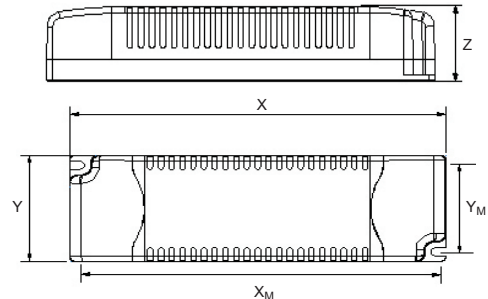


Illustration of opening terminal cover

Note: Please use jig to open the push-in terminal cover

**Logistic data**

Model	Order no.	EAN	Weight ECG	ECG / packaging unit	Dimensions packaging unit	Weight packaging unit
			kg	pcs.	mm	kg
QCS135-15LI-11/220-240	10117763	4046189033305	0,085	80	345 x 290 x 170	7,8
QCS150-20LI-11/220-240	10117764	4046189033312	0,098	80	345 x 290 x 170	8,8
QCS170-20LI-11/220-240	10117765	4046189033329	0,100	80	345 x 290 x 170	9,0
QCS150-28LI-11/220-240	10118438	4046189033404	0,335	80	345 x 225 x 170	14,2
QCS170-40LI-11/220-240	10118439	4046189033411	0,350	80	345 x 225 x 170	14,8
QCS1105-50LI-11/220-240	10118440	4046189033428	0,370	80	345 x 225 x 170	15,6

Conformance with regulations

EN 61347-1 General and safety requirements

EN 61347-2-13 Particular requirement for DC or AC supplied electronic control gear for LED modules

EN 62 384 Performance characteristics: DC or AC supplied electronic control gear for LED modules

EN 61 547 Equipment for general lighting purposes EMC immunity requirements

EN 55 015 Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of electrical lighting and similar equipment

Environmental tests for mechanical capacity:

IEC 60068-2-6 Test F_c: vibrations (sinusoidal)

IEC 60068-2-27 Test E_a: shock and bump

IEC 60068-2-29 Test E_b: shock and bump

Quality management certified according to ISO 9001

2.3 TABLA AGENTES QUÍMICOS

RESISTANCE TO CHEMICAL AGENTS

Chemical Agents	Polyester	Polycarbonate	Acrylic	Aluminium	PMMA
Acetic acid 10%	✓	✓	✓	✓	✓
Acetone	●	x	x	✓	x
Alcoholic beverages	✓	✓	✓	✓	●
Aluminium sulphate	✓	✓	✓	✓	✓
Ammonia 5%	●	x	✓	✓	✓
Aniline	●	x	●	✓	x
Arsenic acid 20%	●	✓	✓	✓	✓
Benzene	x	x	x	✓	x
Bencylic alcohol	x	x	x	●	x
Bromine	x	x	x	x	x
Calcium Chloride	✓	✓	✓	✓	✓
Calcium nitrate	✓	✓	✓	✓	✓
Carbon tetrachloride	x	x	x	✓	x
Carbonic acid	✓	x	x	✓	x
Caustic potash 5%	x	x	✓	x	✓
Cement	✓	✓	✓	✓	✓
Hydrochloric acid 1-5%	●	✓	✓	x	✓
Chlorine liquids (vapours)	x	x	x	x	x
Chloroform	x	x	x	✓	x
Chromic acid	x	●	●	x	●
Citric acid 20%	✓	✓	✓	✓	✓
Copper sulphate	✓	✓	✓	x	✓
Diesel-naphta oil	✓	●	✓	✓	✓
Ethyl alcohol 30%	✓	✓	✓	✓	●
Ethyl chloride	x	x	x	●	x
Ethyl ether	✓	x	x	✓	x
Food oils and fats	✓	x	✓	✓	✓
Formic acid 10%	●	✓	✓	x	✓
Glycerine	✓	✓	✓	✓	✓
Hexane	●	✓	✓	✓	✓
Iodine	✓	x	x	●	✓
Iron chloride	✓	✓	✓	●	✓
Isopropyl alcohol	✓	●	●	✓	●
Lubricating oil	✓	✓	✓	✓	✓
Magnesium sulphate	✓	✓	✓	✓	✓
Methanol	✓	x	x	✓	●
Mineral oils	✓	✓	✓	✓	✓
Nitric acid 20%	x	●	●	x	✓
Oxygen	✓	✓	✓	✓	✓
Ozone	✓	✓	✓	✓	✓
Perchloric acid 10%	x	✓	✓	x	✓
Petrol	✓	x	✓	✓	✓
Phenol	●	x	x	✓	x
Potassium bromide	✓	✓	✓	●	✓
Potassium nitrate	✓	✓	✓	✓	✓
Potassium permanganate	✓	✓	✓	✓	✓
Sea climate	✓	✓	✓	●	✓
Silicon oils	✓	✓	●	✓	●
Soda bleach 15%	✓	x	✓	●	✓
Sodium chloride	✓	✓	✓	●	✓
Sodium hydroxide 5%	✓	x	✓	x	✓
Sodium sulphate	✓	✓	✓	✓	✓
Sugar	✓	✓	✓	✓	✓
Sulphur	✓	✓	✓	✓	✓
Sulphuric acid 30%	x	✓	✓	x	✓
Toluene	x	x	x	✓	x
Trichloroethylene	x	x	x	✓	x
Zinc sulphate	✓	✓	✓	●	✓

✓	Resistant
●	Relatively resistant
x	Non-resistant

3 FICHAS TÉCNICAS BENCHMARKING

Viking IP 65 LED luminaire

IP 65



- 2 years payback time versus conventional TL luminaires
- Energy efficacy of up to 130 lm/W
- Wide beam lighting distribution for parking garages and industry, norm compliant $UGR_{R,22}$; clear cover for best efficacy, opal cover for less glare and 10% indirect light



Description

Nordeon Viking LED waterproof luminaire, protection class I, IP65, 220-240V, 50-60Hz, for indoor or covered, semi-open areas such as parking garages, with 5-pol terminal block or for DALI 7-pol terminal block, lowest energy consumption by high efficient precision lens optics and high quality LED components, luminaire luminous flux approx. 2000 lm / 4000 lm / 5000 lm. Luminaire efficacy up to 130 lm/W, Optimised wide beam, medium beam and narrow beam lighting distribution.

LED-System: Philips Fortimo LED Line 1R, Philips Xitanium non-dim or DALI driver, 50.000 hours live time at 30% lumen depreciation (nominal value); CRI >80, light color 4000K neutral-white or 3000K warm white (on request).

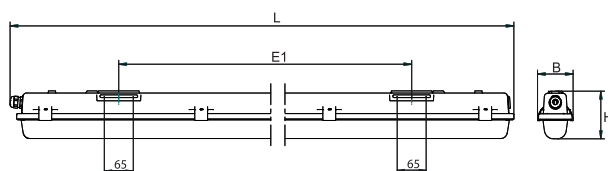
Operating temperature -20°C up to +35°C.

The wide-angle lens optics in combination with a clear cover ensures an optimized light distribution for industrial and parking garages. The opal cover is particularly suitable for comfort lighting with low luminance and brings 10% indirect light to the ceiling. The narrow beam lens optic provides a perfect usability for areas here to be illuminated from great heights.

Easy ceiling- and wall fixation with flexible bracket, incl. accessory for chain suspension and screws. Housing made from glassfibre reinforced polyester; cover PMMA (IK02) or PC (IK08), cover fixation clips from inox steel (V2A). Through wiring allowed.

For through wiring a second screw cable gland is available as accessory.

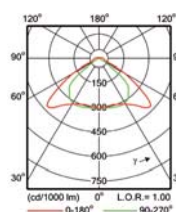
Dimensional drawing



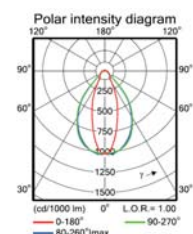
Product	L	B	H	E1
Viking L678	678	80	105	
Viking L1234	1234	80	105	760 ±65
Viking L1534	1534	80	105	1060 ±65

Light distribution

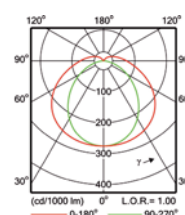
transparent diffuser



transparent diffuser(NB)



opal diffuser





CoreLine Estanca: excelente rendimiento y diseño elegante

CoreLine Estanca

Tanto si se trata de un nuevo edificio como de un espacio rehabilitado, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. La nueva gama de productos LED CoreLine Estanca se puede usar para sustituir las luminarias estancas tradicionales con lámparas fluorescentes, con fácil instalación y mínimo mantenimiento.

Beneficios

- Hasta un 50% de ahorro de energía en comparación con TL-D
- Tecnología LED fiable y sin mantenimiento
- Sustitución directa de luminarias estancas convencionales por rendimiento lumínico, flexibilidad de instalación y longitud

Características

- Tecnología LED integrada y fiable, que garantiza una instalación duradera y sin necesidad de mantenimiento
- Se puede usar para sustituir luminarias estancas tradicionales de 18 a 58 W TL-D
- Distribución de luz de haz ancho
- Difusor con elemento óptico que garantiza el confort visual
- Soporte de montaje en techo y ganchos de suspensión incluidos; posibilidad de montaje anti vandálico mediante la sujeción de los soportes de montaje con tornillos adicionales

Aplicaciones

- Garajes y aparcamientos
- Almacenes
- Iluminación general



PHILIPS

Especificaciones

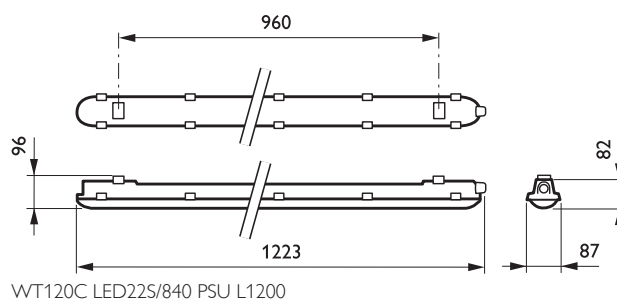
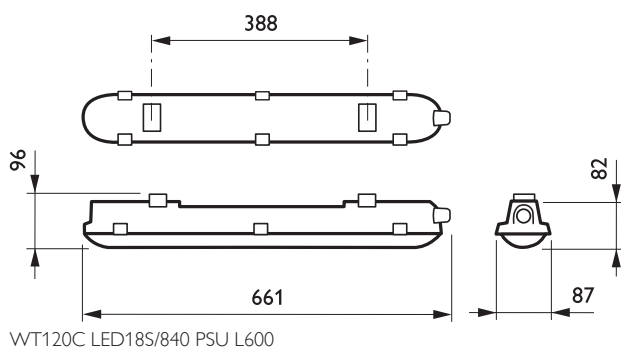
• Tipo	WT120C	• Intervalo de temperaturas de servicio	-20 a +35 °C
• Lámpara	LED	• Controlador	Integrado, sustituible
• Potencia	17 W (versión LED18S L600) 20 W (versión LED21S L1200) 38 W (versión LED38S L1200) 29 W (versión LED33S L1500) 57 W (versión LED59S L1500)	• Tensión de red	220-240V / 50-60 Hz
• Ángulo del haz	60°	• Regulación	DALI
• Flujo luminoso	1800 lm (versión LED18S L600) 2200 lm (versión LED21S L1200) 4000 lm (versión LED38S L1200) 3400 lm (versión LED33S L1500) 6000 lm (versión LED59S L1500)	• Material	Carcasa: policarbonato de moldeo por inyección Difusor: policarbonato de moldeo por inyección Clips de cierre: muelle de acero inoxidable
• Temperatura de color correlacionada	4000 K	• Color	Gris (RAL 7035)
• Índice de composición del color	≥ 80	• Cierre óptico	Policarbonato, transparente con textura aplicada en el interior
• Vida útil media L70B50	50.000 horas	• Conexión	Conector push-in interno con prensaestopas
• Vida útil media L80B50	30.000 horas	• Mantenimiento	No requiere limpieza interna
• Vida útil media L90B50	15.000 horas	• Instalación	Fijación mediante soporte de montaje en techo Posibilidad de cableado pasante Posibilidad de suspender (ver instrucciones de montaje) Tras la instalación eléctrica en la carcasa, la luminaria se cierra con una cubierta óptica y clips de cierre
• Índice de fallos del controlador	1% en 5000 horas	• Remarks	Se incluyen todos los accesorios de montaje
• Promedio de temperatura ambiente	+25 °C		

Productos relacionados

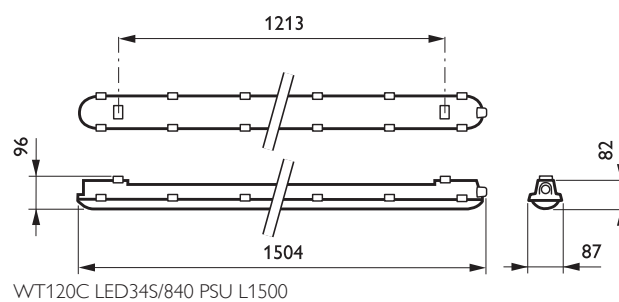


Luminaria CoreLine Waterproof
WT120C

Plano de dimensiones



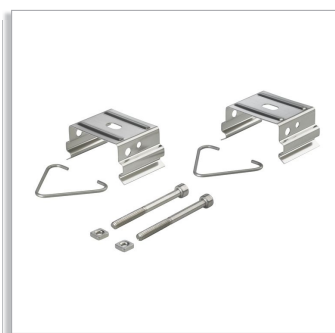
Plano de dimensiones



Detalles del producto



Conexión eléctrica entre controlador
LED y difusor con fuente LED integrada



Soporte para techo y tornillos
antivandalismo



Prensaestopas extra y tope



Fácil instalación

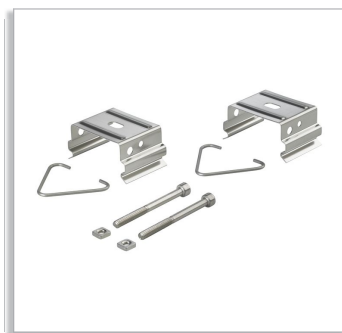


Fácil instalación



Conexión eléctrica entre controlador
LED y difusor con fuente LED integrada

Detalles del producto



Soporte para techo y tornillos
antivandalismo



Prensaestopas extra y tope



Fácil instalación



Fácil instalación

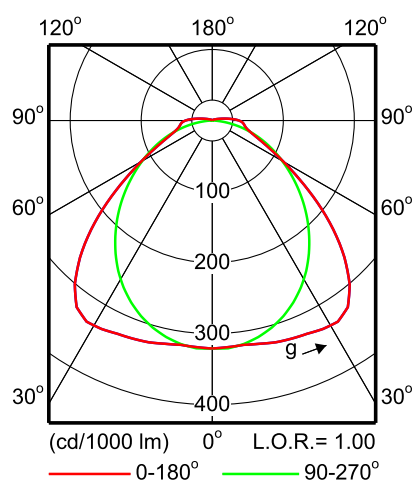
Información general (1/2)

Código de pedido	Código de familia de producto	Número de lámparas	Tipo de la lámpara	Light source repleceable	Driver incluido	Cubierta óptico	Alumbrado de emergencia	Regu-lable	Clase de seguridad	Código IP	Código IK
840459 00	WT120C	1	LED18S	No	Si	PC	No	No	CLI	IP65	IK08
840466 00	WT120C	1	LED22S	No	Si	PC	No	No	CLI	IP65	IK08
840473 00	WT120C	1	LED34S	No	Si	PC	No	No	CLI	IP65	IK08
840480 00	WT120C	1	LED40S	No	Si	PC	No	No	CLI	IP65	IK08
840497 00	WT120C	1	LED60S	No	Si	PC	No	No	CLI	IP65	IK08
854142 00	WT120C	1	LED22S	No	Si	PC	EL1	No	CLI	IP65	IK08
854159 00	WT120C	1	LED40S	No	Si	PC	EL1	No	CLI	IP65	IK08
854166 00	WT120C	1	LED34S	No	Si	PC	EL1	No	CLI	IP65	IK08
854173 00	WT120C	1	LED60S	No	Si	PC	EL1	No	CLI	IP65	IK08
854180 00	WT120C	1	LED22S	No	Si	PC	EL3	No	CLI	IP65	IK08
854197 00	WT120C	1	LED40S	No	Si	PC	EL3	No	CLI	IP65	IK08
854203 00	WT120C	1	LED34S	No	Si	PC	EL3	No	CLI	IP65	IK08
854210 00	WT120C	1	LED60S	No	Si	PC	EL3	No	CLI	IP65	IK08
883068 00	WT120C	1	LED18S	No	Si	PC	No	Si	CLI	IP65	IK08
883075 00	WT120C	1	LED22S	No	Si	PC	No	Si	CLI	IP65	IK08
883082 00	WT120C	1	LED34S	No	Si	PC	No	Si	CLI	IP65	IK08
883099 00	WT120C	1	LED40S	No	Si	PC	No	Si	CLI	IP65	IK08
883105 00	WT120C	1	LED60S	No	Si	PC	No	Si	CLI	IP65	IK08

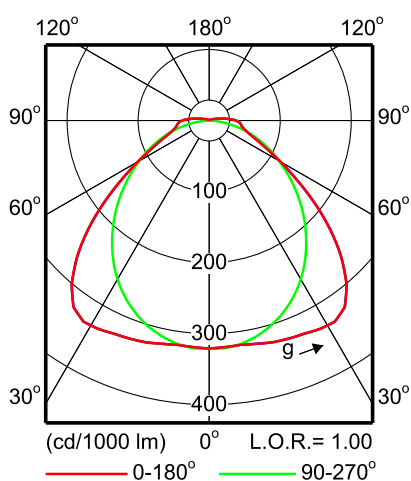
Información general (2/2)

Código de pedido	Código de familia de producto	Color	Test del hilo incandescente	Protección contra inflamación	Marcado CE	Marcado ENEC	UL mark
840459 00	WT120C	GR	850/30	F	Marcado CE	Marcado ENEC	No
840466 00	WT120C	GR	850/30	F	Marcado CE	Marcado ENEC	No
840473 00	WT120C	GR	850/30	F	Marcado CE	Marcado ENEC	No
840480 00	WT120C	GR	850/30	F	Marcado CE	Marcado ENEC	No
840497 00	WT120C	GR	850/30	F	Marcado CE	Marcado ENEC	No
854142 00	WT120C	GR	850/30	F	Marcado CE	Marcado ENEC	No
854159 00	WT120C	GR	850/30	F	Marcado CE	Marcado ENEC	No
854166 00	WT120C	GR	850/30	F	Marcado CE	Marcado ENEC	No
854173 00	WT120C	GR	850/30	F	Marcado CE	Marcado ENEC	No
854180 00	WT120C	GR	850/30	F	Marcado CE	Marcado ENEC	No
854197 00	WT120C	GR	850/30	F	Marcado CE	Marcado ENEC	No
854203 00	WT120C	GR	850/30	F	Marcado CE	Marcado ENEC	No
854210 00	WT120C	GR	850/30	F	Marcado CE	Marcado ENEC	No
883068 00	WT120C	GR	850/30	F	Marcado CE	No	No
883075 00	WT120C	GR	850/30	F	Marcado CE	No	No
883082 00	WT120C	GR	850/30	F	Marcado CE	No	No
883099 00	WT120C	GR	850/30	F	Marcado CE	No	No
883105 00	WT120C	GR	850/30	F	Marcado CE	No	No

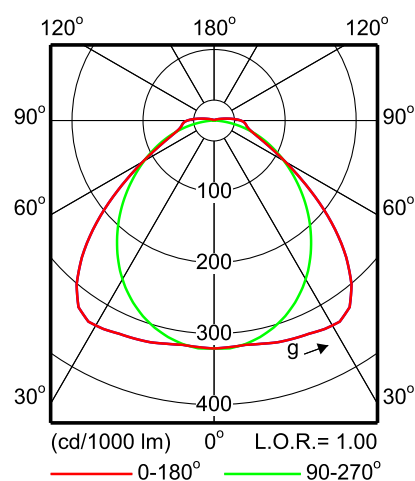
Datos fotométricos



WT120C L600 1xLED18S/840

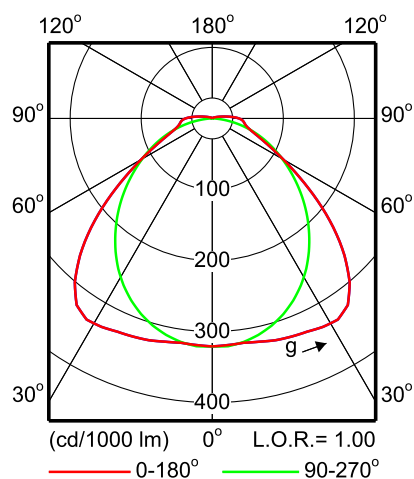


WT120C L1200 1xLED22S/840

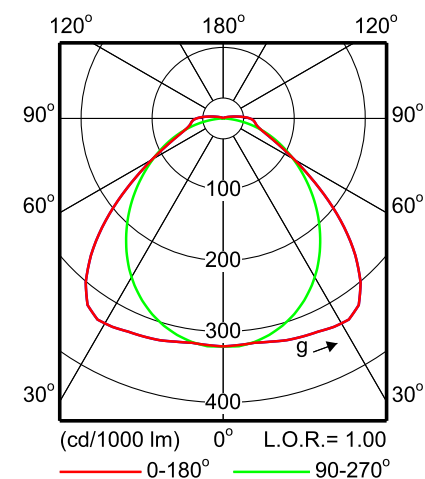


WT120C L1500 1xLED34S/840

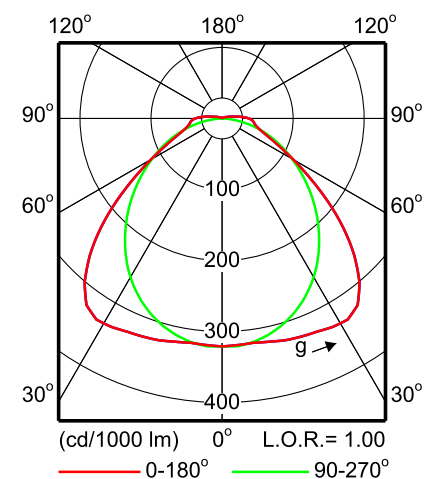
Datos fotométricos



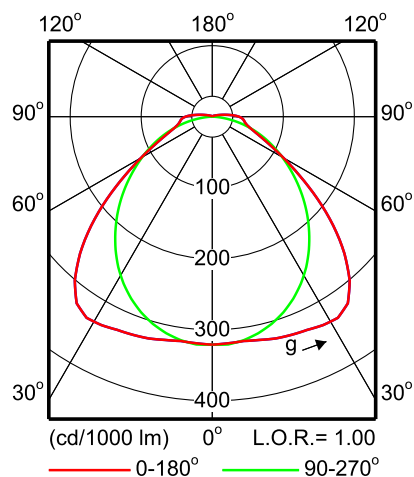
WT120C L1200 1xLED40S/840



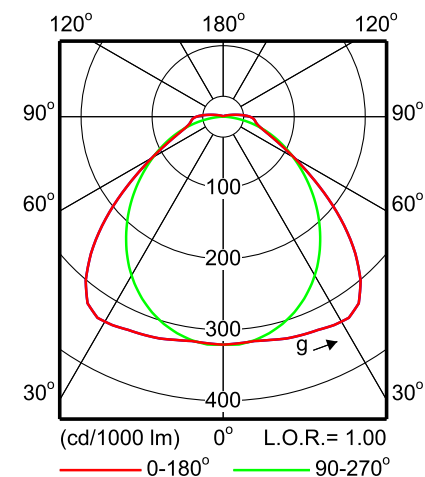
WT120C L1500 1xLED60S/840



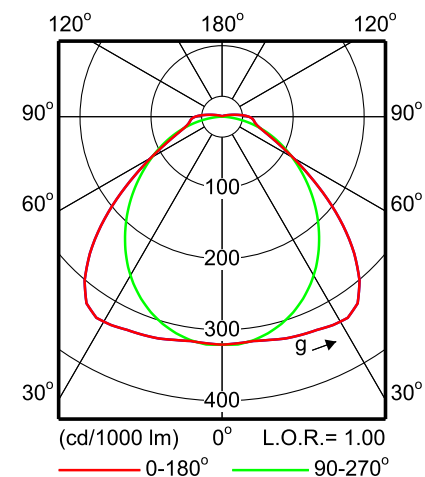
WT120C EL1 L1200 EM 1xLED22S/840



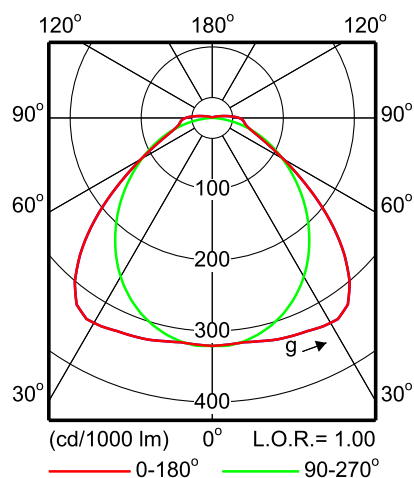
WT120C EL1 L1200 EM 1xLED40S/840



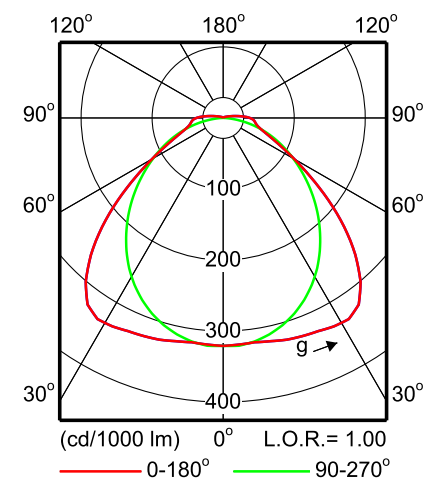
WT120C EL1 L1500 EM 1xLED34S/840



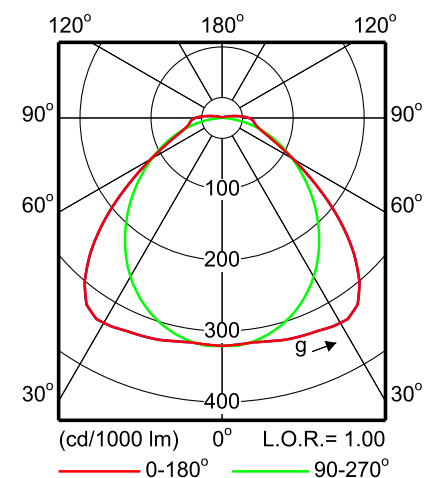
WT120C EL1 L1500 EM 1xLED60S/840



WT120C EL3 L1200 EM 1xLED22S/840

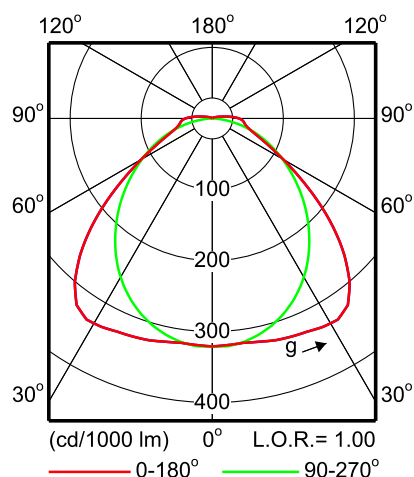


WT120C EL3 L1200 EM 1xLED40S/840



WT120C EL3 L1500 EM 1xLED34S/840

Datos fotométricos



WT120C EL3 L1500 EM 1xLED60S/840

Datos Técnicos

Código de pedido	Código de familia de producto	Luminous flux tolerance
840459 00	WT120C	+/-10%
840466 00	WT120C	+/-10%
840473 00	WT120C	+/-10%
840480 00	WT120C	+/-10%
840497 00	WT120C	+/-10%
854142 00	WT120C	+/-10%
854159 00	WT120C	+/-10%
854166 00	WT120C	+/-10%
854173 00	WT120C	+/-10%
854180 00	WT120C	+/-10%
854197 00	WT120C	+/-10%
854203 00	WT120C	+/-10%
854210 00	WT120C	+/-10%
883068 00	WT120C	+/-10%
883075 00	WT120C	+/-10%
883082 00	WT120C	+/-10%
883099 00	WT120C	+/-10%
883105 00	WT120C	+/-10%

Datos Eléctricos

Código de pedido	Código de familia de producto	Tensión de red
840459 00	WT120C	220-240 V
840466 00	WT120C	220-240 V
840473 00	WT120C	220-240 V
840480 00	WT120C	220-240 V
840497 00	WT120C	220-240 V
854142 00	WT120C	220-240 V
854159 00	WT120C	220-240 V
854166 00	WT120C	220-240 V
854173 00	WT120C	220-240 V
854180 00	WT120C	220-240 V
854197 00	WT120C	220-240 V
854203 00	WT120C	220-240 V
854210 00	WT120C	220-240 V
883068 00	WT120C	220-240 V
883075 00	WT120C	220-240 V
883082 00	WT120C	220-240 V
883099 00	WT120C	220-240 V
883105 00	WT120C	220-240 V



© 2015 Koninklijke Philips N.V. (Royal Philips)
 Todos los derechos reservados.

Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso. Las marcas registradas son propiedad de Koninklijke Philips N.V. (Royal Philips) o de sus respectivos propietarios.

www.philips.com/lighting

2015, Octubre 8
 Datos sujetos a cambios

AquaForce II LED

THORN

96241872 AQUAF2 LED 6400 HF QF CONNECT L840

LED 63W LED_6400	EN 60598	IP65	IK08	850°C
------------------	----------	------	------	-------

AquaForce II LED

An IP65, dust and moisture resistant LED luminaire.
Electronic, fixed output control gear. Class I electrical.
Canopy: light grey Polycarbonate (PC). Diffuser: Polycarbonate (PC) with linear prisms. Toggles: stainless steel. For surface or suspended mounting. Quick-fix brackets supplied for surface mounting. Mounting kits for conduit, chain suspension and catenary suspension are available as accessories. Equipped with quick fit electrical connection. Complete with 4000K LED.

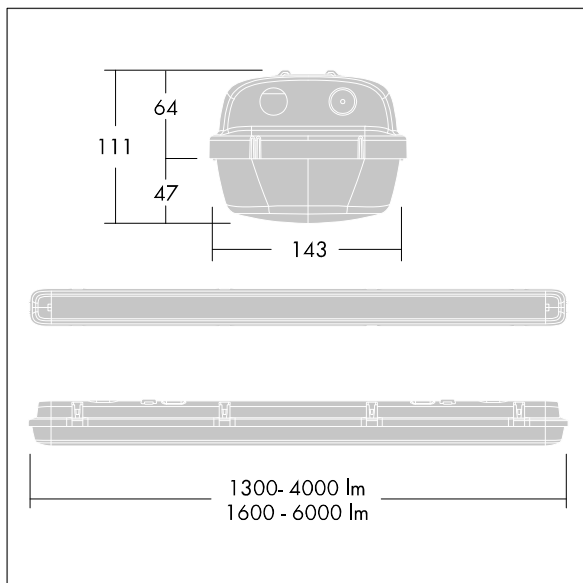
Dimensions: 1600 x 147 x 118 mm

Total power: 61.8 W

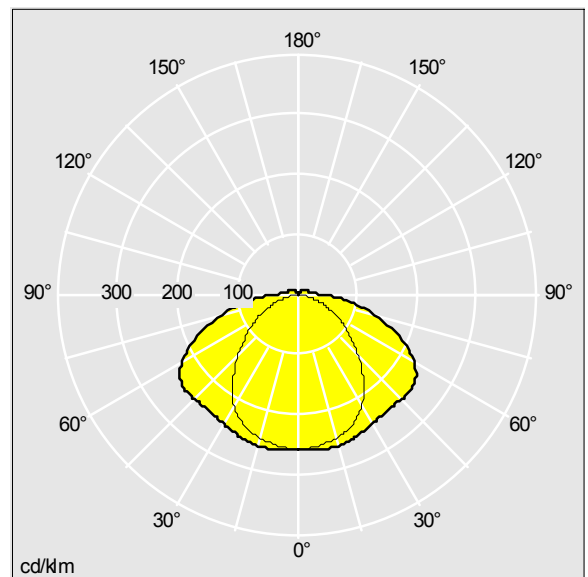
Weight: 3 kg



TLG_AQUL_F_2QCONCT.jpg



TLG_AQUL_M_LED.wmf



TLG_SP_0041101.idt

Lamp position: STD - standard

Light Source: LED

Total luminous flux*: 6400 lm

Luminaire efficacy*: 104 lm/W

Lamp efficacy: 104 lm/W

Colour Rendering Index min.: 80

Rated median useful life*: 50000h L70 at 25°C

Ballast: 1x HF_ Tridonic LCI

Luminaire input power*: 61.8 W Lambda = 0.95

Dimming: Fixed output

Maintenance category: E

LOR: 1,00 ULOR: 0,07 DLOR: 0,93

All values marked with an * are rated values. Thorn uses tried and tested components from leading suppliers, however there may be isolated instances of technology-related failures of individual LEDs during the rated product lifetime. International standards set the tolerance in initial flux and connected load at $\pm 10\%$. Colour temperature is subject to a tolerance of up to ± 150 Kelvin from the nominal value. Unless stated otherwise, the values apply to an ambient temperature of 25°C.

In most products the failure of one LED point causes no functional impairment to the lighting performance of the luminaire and is therefore no reason for complaint.

Thorn Lighting is constantly developing and improving its products. The right is reserved to change specifications without prior notification or public announcement.

© Thorn Lighting



ILLUMINOTECHNICAL CHARACTERISTICS

Luminous efficiency 100%.
Luminaire luminous flux 8749 lm.
Controlled symmetric distribution.
UGR <22 (EN 12464-1).
Luminaire efficiency 129 lm/W.
Lifetime (L90/B10): 30.000 h. (Tj 60°C)
Lifetime (L85/B10): 50.000 h. (Tj 60°C)
Photobiological safety RG0, risk absent, in compliance with IEC 62471.

MECHANICAL CHARACTERISTICS

Self-extinguishing V2 polycarbonate housing, injection moulded, RAL 7035 grey.
Ecologic anti-aging injected sealing gasket.
Diffuser in self-extinguishing V2 polycarbonate, photo-engraved interior, UV stabilised, injection moulded with smooth outer surface, tamper-proof opening.
Gear-tray reflector unit in hot-galvanised steel, painted in white polyester, fixed to the housing by means of steel rapid devices, hinged opening.
Snug fit snap-lock clips for diffuser mounting, in stainless steel.
Dimensions: 160x1570 mm, height 100 mm. Weight 3.7 kg.
IP65 protection degree.
Possibility for technicians to access the interior of the luminaire.
Luminaire with limited surface temperature. - D -
Mechanical strength IK10 (20 joule).
Glow-wire test resistance 850°C.
TUV Rheinland-LGA Certificate for food-preparation environments.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Electronic wiring, 230V-50/60Hz, power factor >0.90, constant output current, class I.
Power of the luminaire 68 W.
ENEC.
Ambient temperature from -20°C to +35°C.

SOURCE

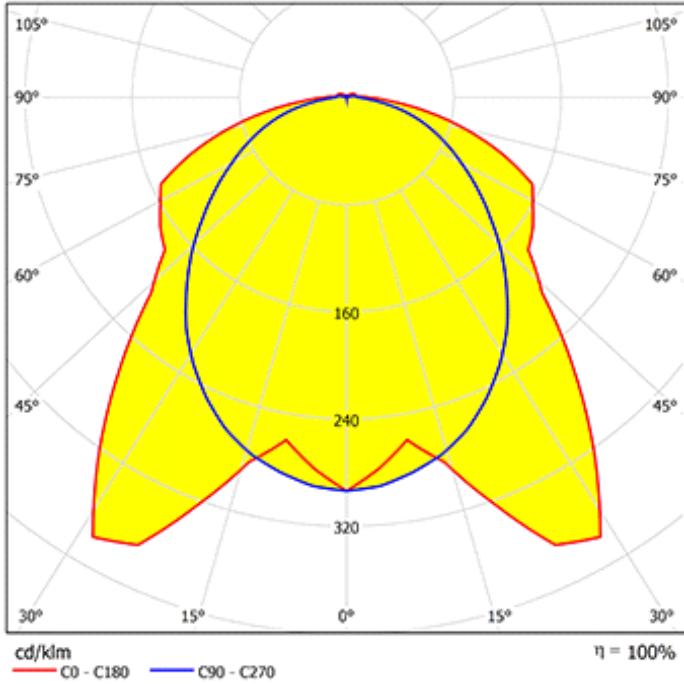
2 linear LED modules 30W/865, colour temperature 6500 K. Colour rendering Ra >80.
Chromaticity tolerance (MacAdam): 3.

SUPPLIED

Fixing brackets in stainless steel.

APPLICATIONS

Virtually in all environments compatibly with the emissions/atmospheres compromising the use of plastic materials.
Not suitable for installation on surfaces subject to important vibrations, exposed to weather conditions, on ropes or poles.



Due to the technological evolution, the luminous flux and the electrical power have tolerances of +/-10% compared with the indicated value. Ta +25°C.

Dimensions and specifications subject to alterations without notice. ST. 0315

Print date: 05/21/2015

3F Filippi S.p.A.
Via del Savena, 28 - 40065 Pian di Macina - Pianoro (Bologna / Italy)
CF. 01033260371 - P.I. IT00529461204 - Capitale Sociale Euro 3.000.000 i.v.
Registro imprese di Bologna n. 01033260371 - REA N. 234613

Telephone +39 051.6529611
Fax +39 051.775884
Web Site www.3F-Filippi.it
E-Mail 3F-Filippi@3F-Filippi.it



ILLUMINOTECHNICAL CHARACTERISTICS

Luminous efficiency 100%.
Luminaire luminous flux 8749 lm.
Controlled symmetric distribution.
UGR <22 (EN 12464-1).
Luminaire efficiency 129 lm/W.
Lifetime (L90/B10): 30.000 h. (Tj 60°C)
Lifetime (L85/B10): 50.000 h. (Tj 60°C)
Photobiological safety RG0, risk absent, in compliance with IEC 62471.

MECHANICAL CHARACTERISTICS

Self-extinguishing V2 polycarbonate housing, injection moulded, RAL 7035 grey.
Ecologic anti-aging injected sealing gasket.
Diffuser in self-extinguishing V2 polycarbonate, photo-engraved interior, UV stabilised, injection moulded with smooth outer surface, tamper-proof opening.
Gear-tray reflector unit in hot-galvanised steel, painted in white polyester, fixed to the housing by means of steel rapid devices, hinged opening.
Snug fit snap-lock clips for diffuser mounting, in stainless steel.
Dimensions: 160x1570 mm, height 100 mm. Weight 3.7 kg.
IP65 protection degree.
Possibility for technicians to access the interior of the luminaire.
Luminaire with limited surface temperature. - D -
Mechanical strength IK10 (20 joule).
Glow-wire test resistance 850°C.
TUV Rheinland-LGA Certificate for food-preparation environments.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Electronic wiring, 230V-50/60Hz, power factor >0.90, constant output current, class I.
Power of the luminaire 68 W.
ENEC.
Ambient temperature from -20°C to +35°C.

SOURCE

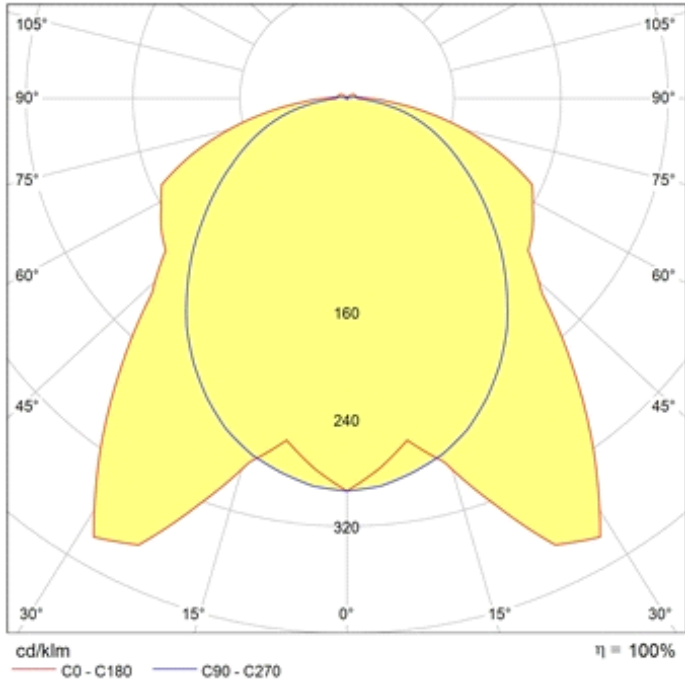
2 linear LED modules 30W/840, colour temperature 4000 K. Colour rendering Ra >80.
Chromaticity tolerance (MacAdam): 3.

SUPPLIED

Fixing brackets in stainless steel.

APPLICATIONS

Virtually in all environments compatibly with the emissions/atmospheres compromising the use of plastic materials.
Not suitable for installation on surfaces subject to important vibrations, exposed to weather conditions, on ropes or poles.



Due to the technological evolution, the luminous flux and the electrical power have tolerances of +/-10% compared with the indicated value. Ta +25°C.

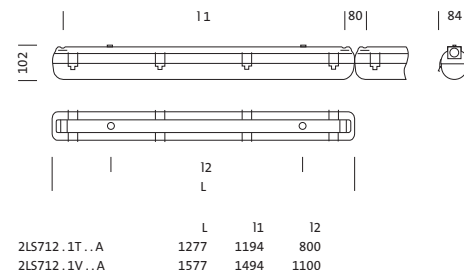
Dimensions and specifications subject to alterations without notice. ST. 0315

Print date: 05/21/2015

CpMons,wd,LED6000lm840,ECG,PMMA



Compact Monsun® LED, luminaria estancas, suspensión de cadena, cubierta luminotécnica directa: cubierta de difusor, de PMMA, opalino, estructura prismática, interior, emisión de luz: directo haz, característica de iluminación directa: simétrico, tipo de montaje: montaje suspendido, montaje superficial, LED flujo luminoso: 6.000 lm, color de luz: 840, temperatura de color: 4000K, balasto: bal. elect., con borne, 3 polos, máx. 2,5mm², conexión de alimentación: 220..240V, CA/CC, 50/60Hz, carcasa de luminarias, de poliéster, reforzado con fibra de vidrio, sin tratamiento, gris claro, longitud: 1.577 mm, ancho: 84 mm, altura: 102mm, accesorio de cierre de difusor, de acero inox (V2A), elemento de montaje de techo, de acero inox (V2A), suspensión de cadena, de acero inox (V2A), tipo de protección (total): IP65, clase de protección (total): SK I (protección por puesta a tierra), marca de verificación: CE, ENEC en preparación, marca de protección: D, resistencia contra impacto: IK03, temperatura ambiente admisible para interior: -25..+35°C, norma: EN 50419, EN 60598-2-1, unidad de embalaje: 1 unidad




Lámparas:	LED
Peso (kg):	2,7
Referencia:	2LS71271V54A
GTIN (EAN):	4050737846729

sireco
AN CORPAM BUSINESS


2LS71271V54A

Esta luminaria lleva lámparas LED incorporadas.

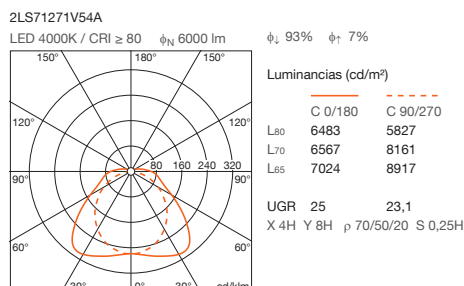


Las lámparas LED de esta luminaria no son recambiables.

874/2012



2LS71271V54A: 1x LED 4000K / CRI ≥ 80



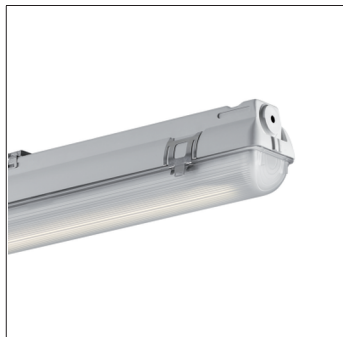
Número luminarias en el local						
Grado de reflexión 70/50/20						
Em(lx)	100		200		500	
Lh(m)	2,5	3,0	2,5	3,0	2,5	3,0
20 m ²	0,6	0,7	1,1	1,3	2,8	3,3
30 m ²	0,8	1,0	1,7	1,9	4,2	4,8
40 m ²	1,1	1,2	2,1	2,4	5,3	6,1
50 m ²	1,3	1,4	2,5	2,8	6,3	7,0
75 m ²	1,8	2,0	3,7	4,0	9,2	10,3
100 m ²	2,3	2,5	4,7	5,1	12	13
500 m ²	10	11	21	22	52	54

Factor de mantenimiento Rh = Lh + 0,5 m

Detalles del producto:
2LS71271V54A

CpMons,wd,LED6000lm840,ECG,PMMA

2/3



Descripción técnica detallada

Datos característicos

- Tipo de producto: luminaria estancas
- Familia: Compact Monsun® LED
- Referencia: 2LS71271V54A

Luminotecnía | lámparas | balasto

Componente 1

Luminotecnía:

- Cubierta: cubierta de difusor, opalino, estructura prismática, interior
- Ángulo de haz: haz ancho
- Simetría: haz simétrico
- Emisión de luz: haz directo
- UGR de dirección visual longitudinal hacia la luminaria: < 25
- UGR de dirección visual transversal hacia la luminaria: < 25

Lámparas:

- Lámpara: con LED
- Corriente neta de alumbrado: 6000lm
- Eficacia lumínica: 135lm/W
- Temperatura de color: 4000K
- Color de luz: 840
- Línea de conexión: 44,2W

Dispositivo operativo:

- Balasto: bal. elect.

Material | color

- carcasa de luminarias: poliéster, reforzado con fibra de vidrio, sin tratamiento, gris claro, con suspensión de cadena
- accesorio de cierre de difusor: acero inox (V2A)
- Número: 10 piezas
- elemento de montaje de techo: acero inox (V2A), fijación de techo incluida
- Número: 2 piezas
- suspensión de cadena: acero inox (V2A), chain suspension included
- Número: 2 piezas
- Cubierta: cubierta de difusor de PMMA

Montaje

- Tipo y lugar de montaje: montaje suspendido, montaje superficial, en cable suspendido, en el techo, en el carril de soporte DUS®, to the GRP mounting rail
- Disposición: disposición lineal/individual

Conexión eléctrica

- Conexión: borne, 3 polos, máx. 2,5mm²
- Tensión nominal: 220..240V, CA/CC, 50/60Hz

Dimensiones | peso

- Longitud: 1577mm
- Ancho: 84mm
- Altura: 102mm
- Peso: 2,7kg

Aprobación

- Índice de protección: IP65
- Clase de aislamiento: SK I (protección por puesta a tierra)
- Resistencia contra impacto: IK03
- Marca de protección: D
- Temperatura ambiental autor.: -25..+35°C
- Norma: EN 50419, EN 60598-2-1
- Marca de verificación: CE, ENEC en preparación

Vida útil

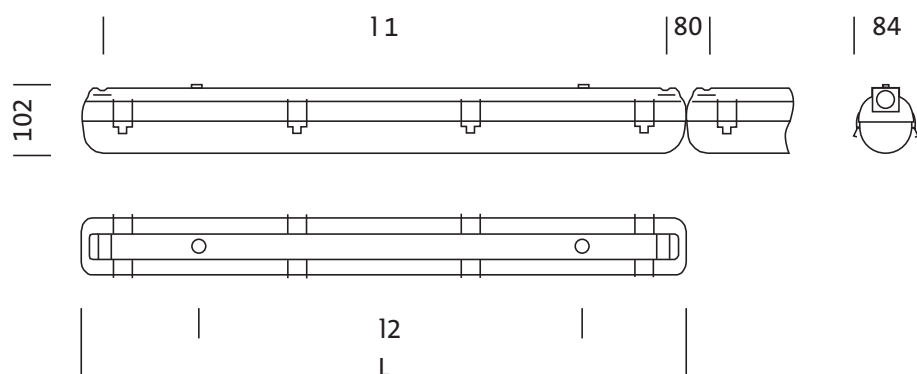
- Vida útil: vida útil = 50,000h a AT_max = 25°C, service life up to 50,000h (L80/B50)

Dimensiones:

2LS71271V54A

CpMons,wd,LED6000lm840,ECG,PMMA

3/3



	L	l1	l2
2LS712..1T..A	1277	1194	800
2LS712..1V..A	1577	1494	1100



ECHO LED: más lúmenes gratis y menos consumo

Descripción

La luminaria estanca de Disano mejora aún más sus prestaciones, aumentando la emisión de luz y disminuyendo los consumos energéticos.

El diseñador podrá elegir entre versiones con ópticas o varias temperaturas de color -3000K, 4000K o 65000K- para encontrar cada vez la solución ideal para los distintos tipos de locales, de las zonas industriales a la gran distribución y al sector de las ventas.

ECHO LED puede gestionarse con varios sistemas de control y equiparse con sensores que enciende la luz al pasar las personas. Una tecnología que aumenta el ahorro energético y alarga la vida útil del sistema.

Ideal para espacios cerrados y amplios como túneles, aparcamientos y situaciones industriales. Su estructura es irrompible y autoextinguible. Fácil y rápido de instalar, ECHO LED permite el enganche a cualquier sistema de suspensión y cadena e incorpora los dientes de guía específicos para una alineación perfecta.



ZUMTOBEL



SCUBA

Moisture-proof luminaire IP65

Highly functional luminaire range that delivers great lighting quality in the face of dust, dirt and moisture. Optionally available as an LED version.

[linked](#)

All order numbers in the PDF are linked to the Zumtobel online catalogue.



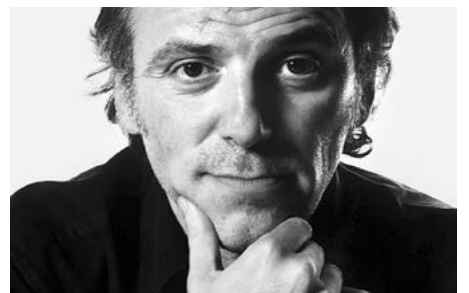


Zünd Mobilcenter AG, Lüdingen (SG) / CH
Architecture: CARLOS MARTINEZ architekten, Berneck / CH

SCUBA design



“The challenge was to cope simultaneously with both functional requirements and aesthetic aspects. The essence of the contemporary style of these luminaires has completely redefined the traditional relationship between form and function, between lighting quality and design. These are lighting modules for impersonal environments where light redefines a space and makes it more pleasant without neglecting the necessary technical priorities.”



Design Massimo Iosa Ghini | Milan

SCUBA stylistic idiom



SCUBA **single-lamp**

Form follows function. SCUBA always remains true to its plain stylistic idiom, regardless whether it is fitted with T16 or T26 fluorescent lamps or LEDs. It aims to ensure good functionality and does not allow dust or dirt to accumulate on its surface. Rounded lines shed dirt and water. Special materials, gaskets and catches make SCUBA really tough.



684 mm



1294 mm



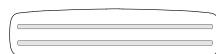
1594 mm



1:1 scale

SCUBA twin-lamp

SCUBA's design is variable in terms of length and width: its stylistic idiom remains identical, regardless of length and even in the case of the model fitted with twin T16 and T26 fluorescent lamps. The luminaire's quality is reflected in easy installation and rapid readiness for use. It combines functionality with good economy, ensuring high light output ratio levels and inexpensive maintenance.



684 mm



1294 mm



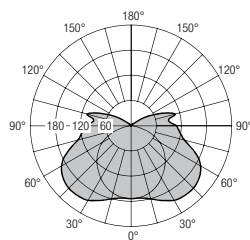
1594 mm

SCUBA function

Safely locked up



1:1 scale



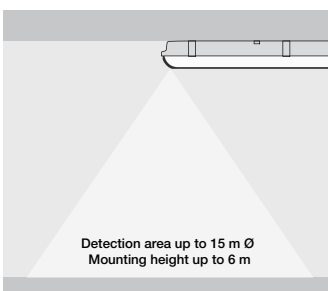
SCUBA 2/49 W T16

Lighting technology The luminaire diffuser has a smooth exterior that is simple to clean. Internal prism structures optimise the light output ratio and minimise glare. The luminaire's wide-angle batwing pattern ensures uniform illuminance distribution.



Optionally available: built-in sensor

SCUBA with a presence detector is an affordable, stand-alone alternative for individual luminaires or smaller applications. Installation and configuring are completed quickly without compromising the luminaire's IP 65 protection in any way.



15° slope angle to shed dust and water

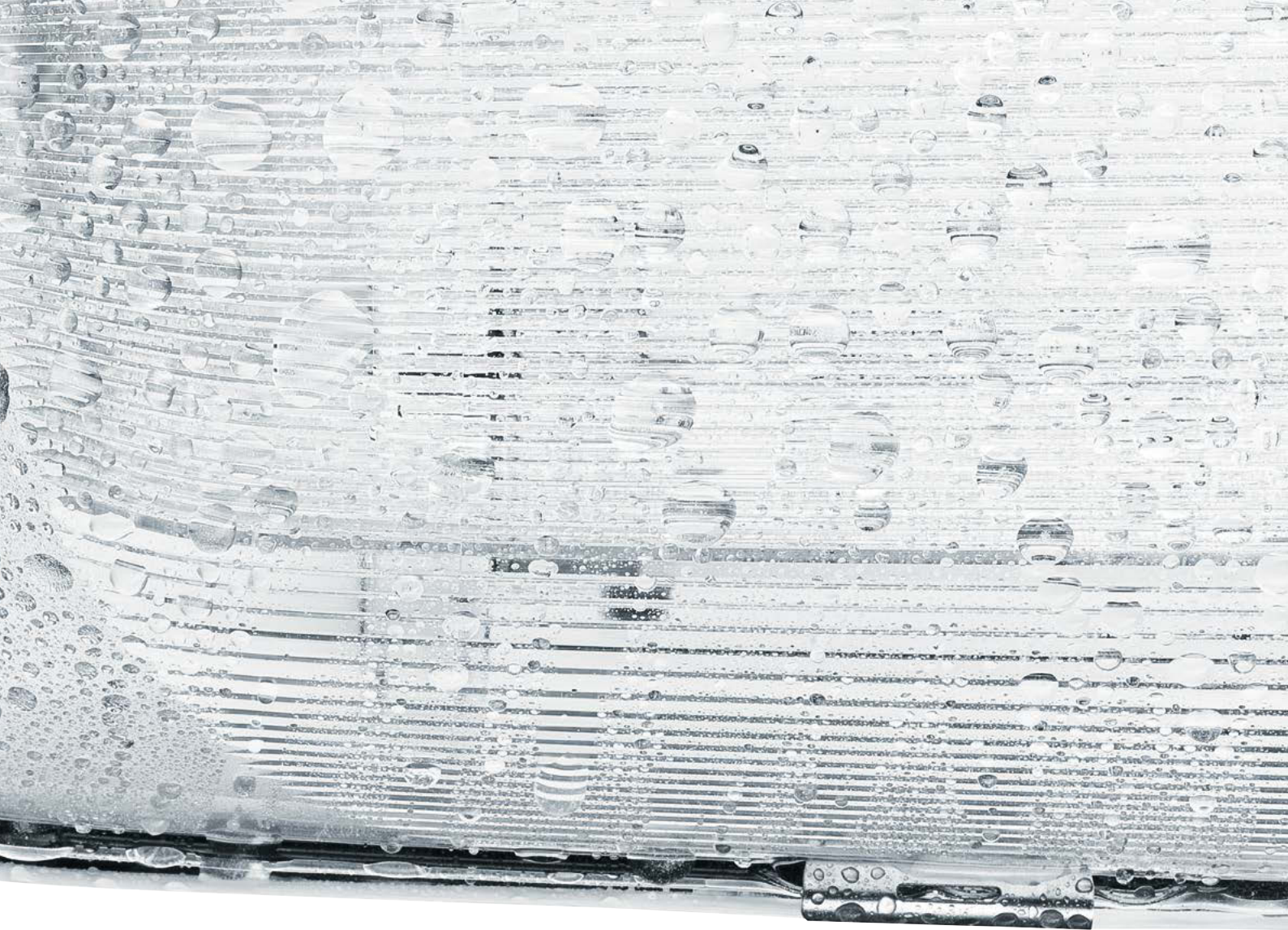
All exposed visible surfaces of the luminaire have an angle of 15° or more. Together with its smooth exterior, this prevents accumulation of dust and moisture and also makes cleaning easier.

V2A catches Easy-to-clean catches with a smooth surface ensure quick, secure closure with an audible click. Closure is audible and provides a way of checking that IP 65 protection is obtained. A chemically resistant plastic catch is also available.

A smooth customer

The big difference is in the small details





IP 65 protection SCUBA luminaires feature outstanding long-term sealing performance. A dependable combination of sealing rim and all-round gasket prevents dripping water from penetrating inside the luminaire. Innovative material compositions ensure that seals remain durably elastic and dimensionally stable. A special expansion joint compensates for the different coefficients of expansion of various combinations of materials used in the housings and diffusers, thereby ensuring IP 65 protection for all models.

SCUBA LED

Durable and efficient





1:1 scale

eco⁺

SCUBA LED Durable, maintenance free and efficient: high-quality LED luminaires are a reliable lighting tool for keeping operating costs sustainably low. Aspects of economy have been combined with aesthetic styling, performance and toughness for SCUBA LED. The consistent look of the luminaire, which is enshrined in a primary optic, is distinctive of this.

SCUBA LED bears the eco⁺ label for especially resource-friendly products. For more information on eco⁺, please visit zumtobel.com/eco



141 lm/W

LED

When it comes to lighting quality, SCUBA LED is bound to impress with excellent colour rendering up to $Ra > 80$ and colour temperatures of 4000 Kelvin and 6500 K. With a service life of 50,000 hours at 80 % luminous flux, SCUBA LED is virtually maintenance free. SCUBA LED is dimmable as standard and paves the way for maximum energy efficiency.

Primary optic

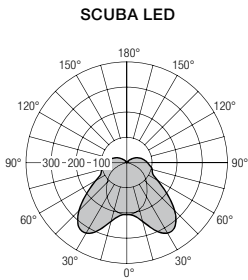
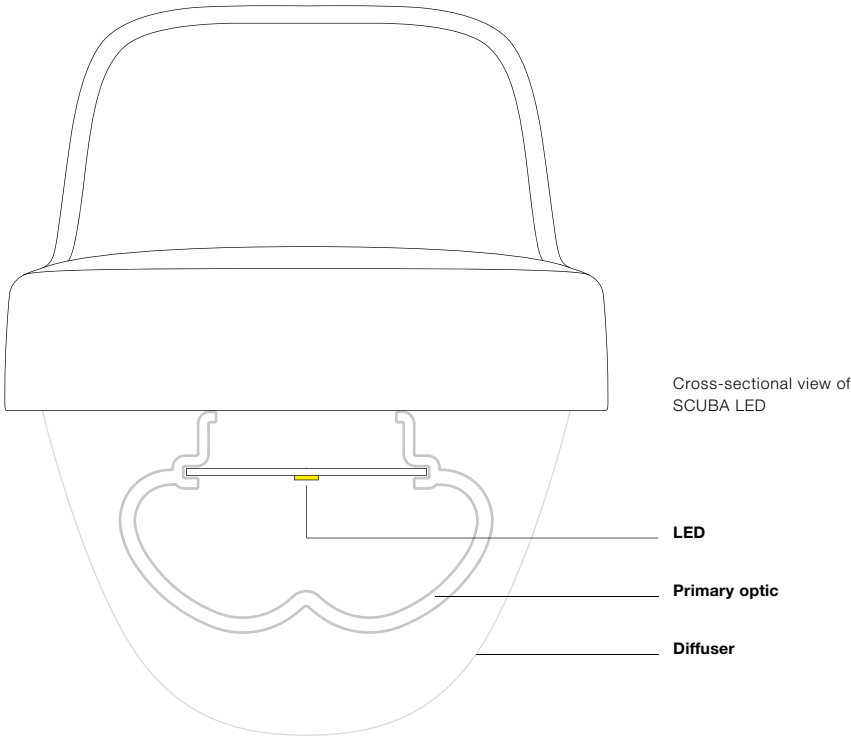
Optimised for LED technology, SCUBA LED's primary optic fulfils even two functions: it improves light distribution and creates a highly uniform appearance.

Typ	4 400	4 600
Colour temperature	4 000K	6 500K
Lumen output	~4 400 lm	~4 600 lm
Lumens per watt (LEF)	126	132
Colour rendering (CRI)	80	70

Typ	5 600	6 000
Colour temperature	4 000K	6 500K
Lumen output	~5 600 lm	~6 000 lm
Lumens per watt (LEF)	133	140
Colour rendering (CRI)	80	70

Typ	6 600	6 800
Colour temperature	4 000K	6 500K
Lumen output	~6 600 lm	~6 800 lm
Lumens per watt (LEF)	132	139
Colour rendering (CRI)	80	70

Typ XT	4 400	4 600
Colour temperature	4 000K	6 500K
Lumen output	~4 400 lm	~4 600 lm
Lumens per watt (LEF)	134	141
Colour rendering (CRI)	80	70



The durable alternative Excellent luminaire efficiency of up to 141 lm/W and premium looks mark SCUBA LED out as a sustainable LED alternative. Maintenance is confined to simple external cleaning because the luminaire's inherently durable light source is well protected against soiling. This does away with the costs of replacement lamps and relamping. The LED version achieves the same level of performance as fluorescent lamps when it comes to lighting power and lighting quality: thanks to its wide-angle light distribution, SCUBA LED can replace conventional T16 fluorescent lamps (49 W) or T26 fluorescent lamps (58 W) in industrial and car park applications. SCUBA LED is available in intermediate (4000 K) or cool white (6500 K), as required.

TRIDONIC

SCUBA XT LED is suitable for use at particularly high or low temperatures – both in indoor and covered outdoor areas. This allows implementation of a consistent LED solution, even with temperatures as high as 50 °C or as low as -35 °C, e.g. in coldstores.

SCUBA diffusers

Application diversity with a consistent design

High-impact polymethylmethacrylate (PMMA) is used for the UV and chemically resistant SCUBA diffuser. The PMMA formulation has been optimised to make sure the luminaire achieves maximum efficiency and has a consistent appearance.

PMMA Polymethylmethacrylate

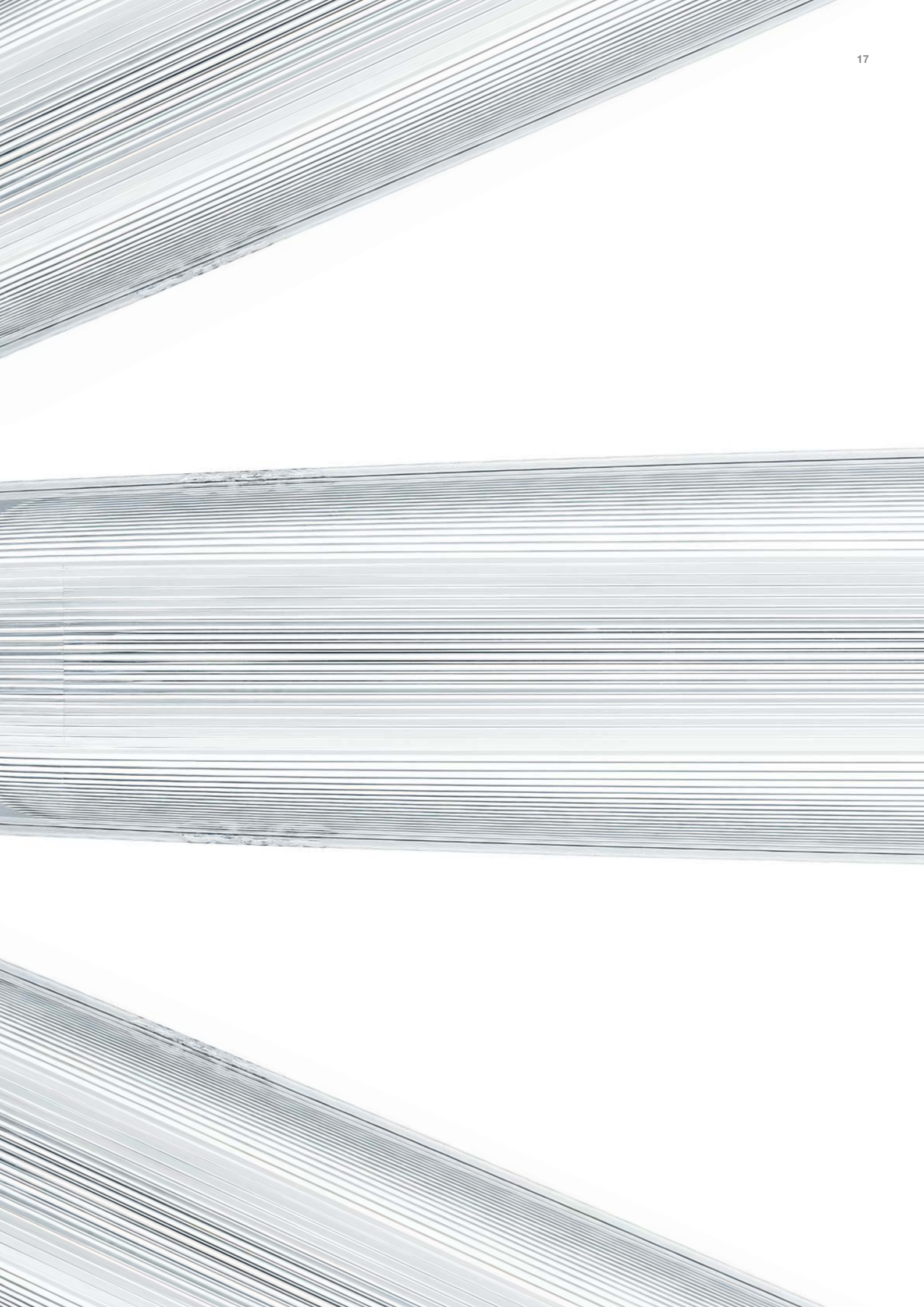
Impact-resistant, UV-stabilised polycarbonate lends the virtually unbreakable SCUBA diffuser its strength. Like the two other models, the PC diffuser is a one-piece injection moulded diffuser.

PC Polycarbonate

Zumtobel's SCUBA luminaires are the only ones that are available with diffusers made of a high-grade CHEMO material. They are UV resistant, impact resistant and extra chemically resistant.

CHEMO





Resistance

No material is resistant to all chemical influences. This is not really surprising, as there are so many chemicals and so many effects; in fact, they fill whole volumes with resistance tables. When assessing potential hazards, the degree of saturation of chemical substances and the ambient temperature must be taken into account. The accompanying tables therefore only provide a brief overview of frequently encountered applications and chemical impact. If you are unsure or have specific questions, your Zumtobel adviser will be happy to assist.



	PC	PMMA	CHEMO	Polyester
IK code	08	02	07	03
UV resistance	+ **	++	++	++
Shock resistance	6 Nm	0.2 Nm	4 Nm	0.35 Nm
Resistance to ageing	+ *	++	++	++
Silicone-free	Yes	Yes	Yes	Yes
Halogen-free	Yes	Yes	Yes	Yes
Glow-wire tested	850 °C	650 °C	850 °C	850 °C
Heat resistance of luminaire plastics	130 °C	90 °C*	122 °C	
Flammability acc. to UL94 (ISO 60695)	V2	HB	HB	HB
UV transmittance	89 %	91 %	89 %	

Excellent **properties**

* limited UV stability of PC
** UV stabilised

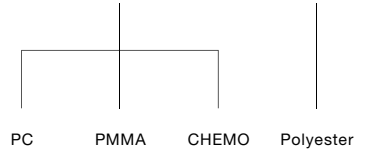


PC / PMMA / CHEMO

Damp locations			
Bake houses	–	–	● 2,3
Damp cellars	●	●	●●
Fodder kitchens	●	●	●
Large-scale catering establishments	–	●	●
Wet locations			
Bathrooms / shower rooms	●	●	●
Beer and wine cellars	●	●●	●●
Brewery	–	●	●●
Damp pump rooms	●	●	●
Meat-processing facilities	–	● 1,2	●● 1,2
Electroplating plants	–	● 1	● 1
Cheese dairies	–	●● 1,2	●● 1,2
Dairies	–	● 1,2	● 1,2
Rooms or areas in bathhouses or laundries	● 1	● 1	● 1
Thermal spas and brine baths	● 1	● 1	● 1
Washing bays/car washes (motor vehicles)	–	●	●
Wine cellars (using sulphur to steam out barrels)	–	●●	●●
Agricultural premises			
Fodder preparation	●	●	●
Conservatories	●	●●	●
Storage areas/storerooms for hay, straw, fodder, fertilisers	●●	●	●
Areas for animal husbandry (stables)	–	●●	●
Locations exposed to fire hazards			
Vehicle depots	●●	●	●
Garages	●	●	●
Woodworking	●	●	●
Private garages	●●	●	●
Paper processing	–	●●	●
Car parks	●●	●	●
Textile-processing plants	–	●● 3	● 3
Theatre workshops	●	●	●
Underground garages	●●	●	●
Drying rooms	●	●	●
Outdoor facilities			
Facilities on ramps (canopied)	●	●●	●
Gateways (canopied)	●	●●	●
Canopied railway platforms	●	●	●●
Canopied petrol stations	●	●●	●
Canopy roofs	●	●●	●

Recommendations according to application area

●● highly recommended
● suitable
– unsuitable
¹ use of V2A not recommended, please ask for version fitted with plastic catches and special ceiling brackets
² check cleaning methods and ask for compatibility
³ check whether explosion prevention is required



	PC	PMMA	CHEMO	Polyester
Acetone	–	–	•	–
Ammonia 25 %	–	•	•	–
Aniline	–	–	•	–
Petrol, regular	•	–	•	•
Petrol, super	–	–	•	–
Benzene	–	–	•	–
Beer	•	•	•	•
Blood	•	•	•	•
Bromic acid	–	–	–	–
Chloroform (trichloromethane)	–	–	–	–
Chlorophenol	–	–	–	–
Diesel	–	–	•	•
Diethyl ether	–	–	•	•
Dioxane	–	–	•	•
Acetic acid < 30 %	•	–	–	•
Acetic acid < 5 %	•	•	•	•
Ethanol < 30 %	•	–	•	•
Ethanol > 30 %	•	–	•	–
Ethyl acetate (ester of acetic acid)	–	–	•	•
Fats, mineral	–	•	•	•
Fats, vegetable	•	•	•	•
Fats, animal	–	•	•	•
Glycerol	•	•	•	•
Glycol	•	•	•	•
Glysantin	•	•	•	•
Fuel oil	–	–	•	•
Isopropyl	–	–	•	–
Caustic potash solution 10 %	–	•	•	•
Caustic potash solution 2 %	–	•	•	•
Caustic potash solution 30 %	–	•	•	–
Milk of lime	•	•	•	•
Ketones	–	–	•	–
Solution of sodium chloride	•	•	•	•
Carbon dioxide, gaseous	•	•	•	•
Carbon monoxide, gaseous	•	•	•	•

Chemical resistance of materials



	PC	PMMA	CHEMO	Polyester
Hydrocarbons, aliphatic	•	–	•	•
Hydrocarbons, aromatic	–	–	•	•
Cresol	–	–	–	–
Sea water	•	•	•	•
Methyl alcohol	–	–	•	–
Dichloromethane	–	–	•	–
Sodium hydroxide solution 10 %	–	•	•	•
Sodium hydroxide solution 2 %	–	•	•	•
Sodium hydroxide solution 30 %	–	•	•	–
Petroleum ether	•	•	•	•
Phenol	–	–	–	–
Pyridine	–	–	•	–
Nitric acid < 10 %	•	•	–	•
Nitric acid < 20 %	–	•	–	•
Nitric acid > 20 %	–	–	–	–
Hydrochloric acid < 20 %	•	•	•	•
Hydrochloric acid > 20 %	–	•	–	•
Sulphurous acid < 5 %	–	•	•	•
Sulphuric acid < 50 %	•	•	–	•
Sulphuric acid < 70 %	•	–	–	•
Sulphuric acid > 70 %	–	–	–	–
Hydrogen sulphide, gaseous	•	•	•	•
Soapsuds	•	•	•	•
Silicone oil	•	–	•	•
Soda (sodium carbonate)	•	•	•	•
Spirit of turpentine	•	•	•	•
Carbon tetrachloride	–	–	•	–
Toluene	–	–	•	–
Trichloroethane	–	–	•	–
Cleaner's naphtha	•	•	•	•
Detergent solution, synthetic	•	•	•	•
Water up to 60 °C	•	•	•	•
Hydrogen peroxide < 30 %	•	•	•	–
Hydrogen peroxide > 30 %	•	–	•	–
Dimethyl benzene	–	–	•	–

The information given is valid under the following conditions: the chemical substance listed in the table is a basic material and not part of a chemical compound. The ambient temperature is 25 °C.

- resistant
- not resistant

Certificates

International Food Standards

In the food industry, the requirements placed on lighting with respect to product design and product quality are especially high, as hygiene and safety must be ensured during the production of foodstuffs. Relevant guidelines laid down, for instance, by the International Food Standard (IFS) and the British Retail Consortium (BRC) set minimum standards for food production and flag up areas where there is room for improvement when guidelines are revised on an annual basis.

Basically, all versions of the SCUBA moisture-proof luminaire meet the requirements placed on lighting specified by the International Food Standard (IFS) and the British Retail Consortium (BRC):

- Covered light source (enclosed luminaire)
- Protection against fragments falling down
- Easy cleaning of surfaces





A. Loacker AG, Heinfels / AT
Chocolate waffle producer

SCUBA installation options

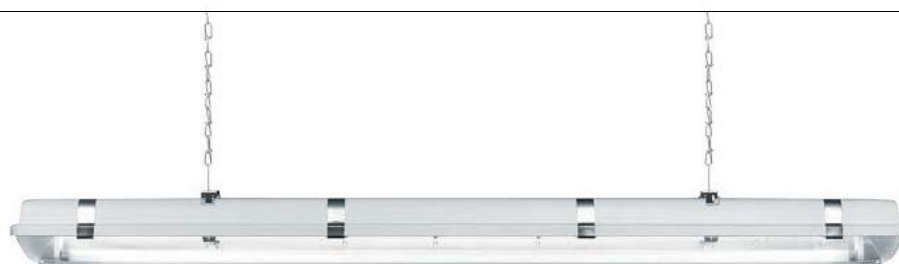
Surface-mounted



Mounted directly on the ceiling

Every SCUBA luminaire comes complete with ceiling brackets and no other assembly aids are required for ceiling mounting. The luminaire is fixed without the use of any tools thanks to a CLIX mechanism.

Pendant



Chain suspension

Individual SCUBA luminaires can be suspended from the ceiling. Appropriate knotted link chains and special triangles used to suspend the luminaire are available from Zumtobel.

Ordering list

ZAKK knotted link chain
ABH triangle

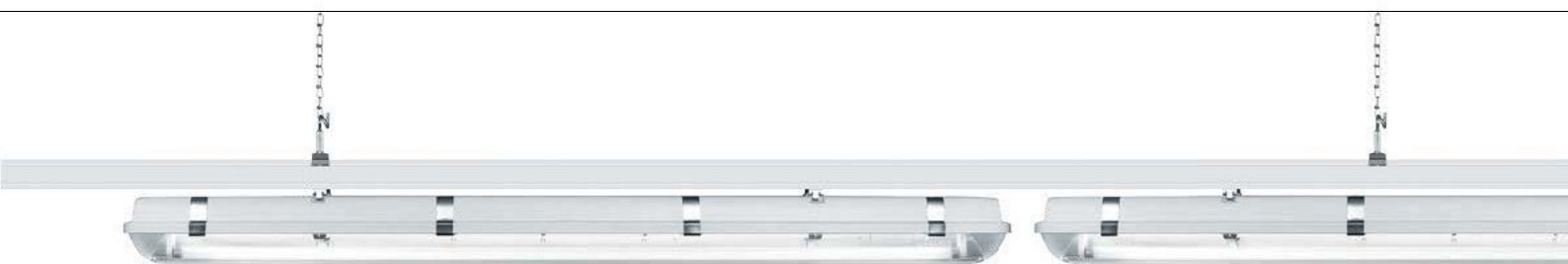


Installed on the ceiling using trunking

Installing SCUBA as a continuous-row system is particularly easy using ZX II trunking. Cables are routed inside the trunking.

Ordering list

ZAD ceiling suspension fitting
ZX II trunking
ZX II T-AK/T-AM cover strips



Chain suspension plus trunking

For a pendant continuous-row system, the luminaire is installed on ZX II trunking. All components, from the chain suspension fitting to the trunking, are perfectly matched to each other.

Ordering list

ZAKK knotted link chain
ZAK chain suspension fitting
ZX II trunking
ZX II T-AK/T-AM cover strips

Exceptionally neat and tidy

When it comes to installation, less is more



Step ONE

Fit the brackets on the ceiling.



Step TWO

Use a CLIX to hang the basic housing.

Less effort and fewer parts mean extra convenience and safety during assembly and installation. Thanks to Zumtobel's tried-and-tested CLIX mechanism, SCUBA luminaires are installed perfectly first time, and this saves enormous amounts of time on site. Simple handling and hands-free working when connecting the electrics ensures greater safety. Audible and visual indication of closure guarantees IP 65 protection.

**Step THREE**

Insert the reflector, leaving the hands free to make electrical connections. Click the reflector into the reflector holder.

**Step FOUR**

Insert the light source and click the diffuser on.

Extremely tough

SCUBA with Industry ballast



SCUBA T16/T26 The optional model with a special industry-series ballast makes the SCUBA luminaire extremely reliable, even under highly adverse environmental conditions. Whether in harsh industrial environments or in continuous service subject to high temperature fluctuations – the service life of an industry-series ballast is twice as long compared to that of a normal electronic ballast (up to 100,000 hours). SCUBA is even more resistant to temperatures as low as -30 °C if its fluorescent lamps are enclosed in protective covers (SCUBA TT). Fitting only one fluorescent lamp in the twin-lamp SCUBA housing extends its service life when exposed to very high ambient temperatures (SCUBA HT, ambient temperatures of up to 65 °C, depending on the model).

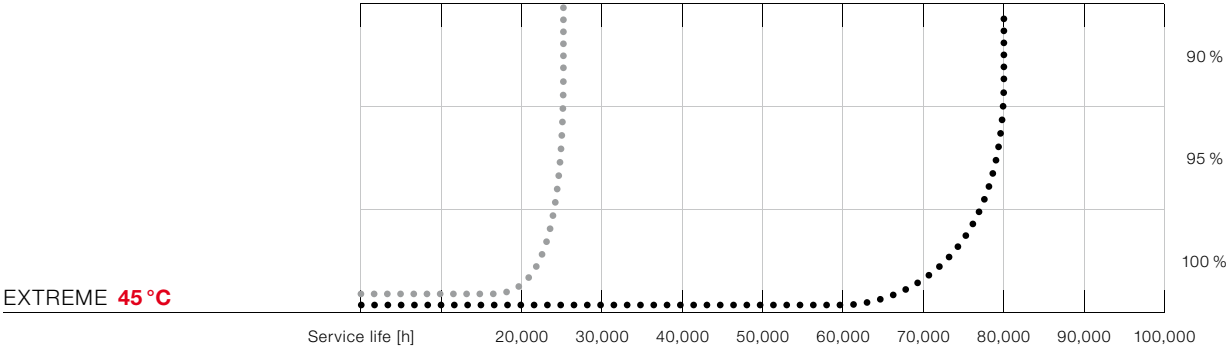
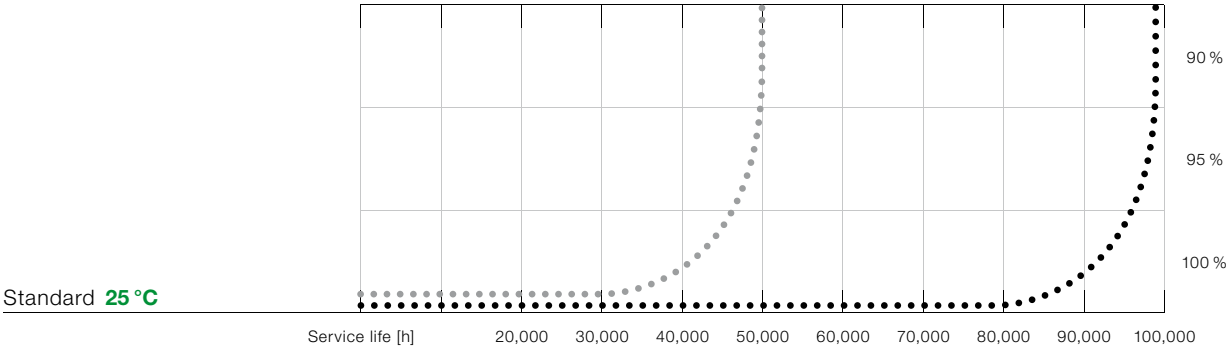
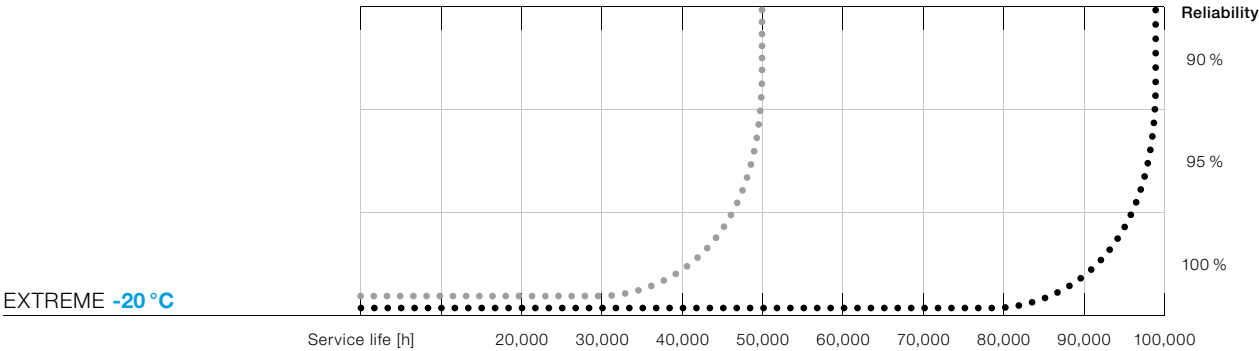
The dimmable industry-series converter of **SCUBA LED XT** allows even installation in areas with temperatures ranging from -35 °C to +50 °C.

TRIDONIC

Characteristics of SCUBA with PC Industry electronic ballast

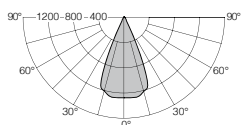
- Longer service life at normal ambient temperatures (up to 100,000 hours)
- Service life of up to 50,000 hours at extremely low or elevated ambient temperatures – twice as long as service life of standard electronic ballasts
- Long lamp service life thanks to gentle hot start
- Automatic restart after lamp replacement
- Unaffected by voltage spikes of up to 4 kV – these occur frequently in industrial applications in particular
- Constant luminous flux, regardless of fluctuations in mains voltage
- Suitable for use even at low temperatures (down to ambient temperature of -30 °C)
- Switch-off of defective lamps
- Radio interference suppression up to 1 GHz according to EN 55015 and EN 55022

Comparison of service life SCUBA T26

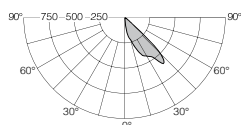


●● SCUBA with standard electronic ballast
●● SCUBA with PC Industry electronic ballast

The values measured refer to room temperature. Reference luminaire: SCUBA 1/36 W.
Without through-wiring.



RESCLITE spot Object lighting



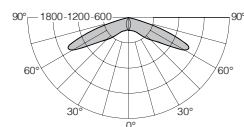
RESCLITE wall Escape route lighting

RESCLITE IP65

The perfect finishing touch for a consistent, robust lighting solution

RESCLITE These emergency luminaires are not only very small and efficient, they are also available as IP 65 luminaires. Used in combination with SCUBA, both general lighting and emergency luminaires benefit from high levels of protection. Thanks to power LEDs and the sophisticated optics of RESCLITE, all the requirements of EN 1838 are met using just a small number of luminaires. Each individual luminaire for escape route and object lighting consumes minimal power. The luminaire's installed load is only 5 watts, in non-maintained mode even as little as 1.5 watts. Correspondingly, only small-scale supply and cable systems are necessary. DIMLITE control systems and stand-alone ONLITE emergency lighting require little design effort. Assembly, installation and maintenance are also completed simply and quickly.

zumtobel.com/resclite



RESCLITE escape Escape route lighting

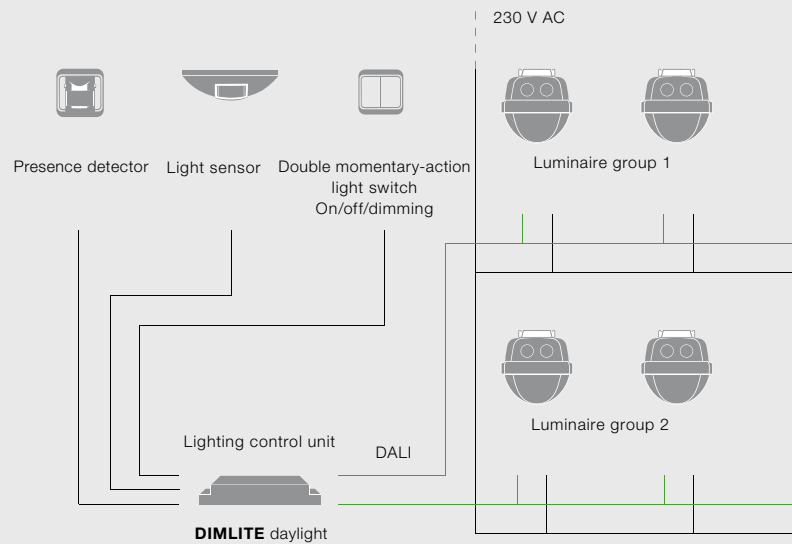


RESCLITE design tool
Available on the App Store

DIMLITE and ONLITE local

Lighting management without emergency lighting monitoring

DIMLITE lighting control combined with ONLITE local emergency lighting is the ideal solution for small and medium-sized buildings. The result – an integrated system that saves energy and improves user convenience and intrinsic safety at the same time. Installation and commissioning are both straightforward. Each SCUBA luminaire is available as a complete emergency luminaire with a separate battery. DIMLITE allows daylight-based control of two lighting groups. Light sensors and presence detectors are used to control the luminaires automatically and dim them whenever possible – in the process, the user can intervene manually at any time.

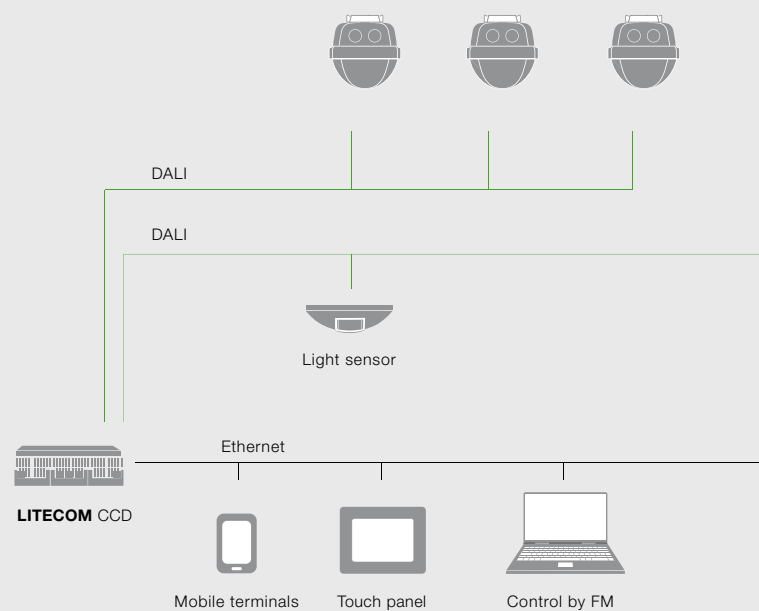


zumtobel.com/dimlite

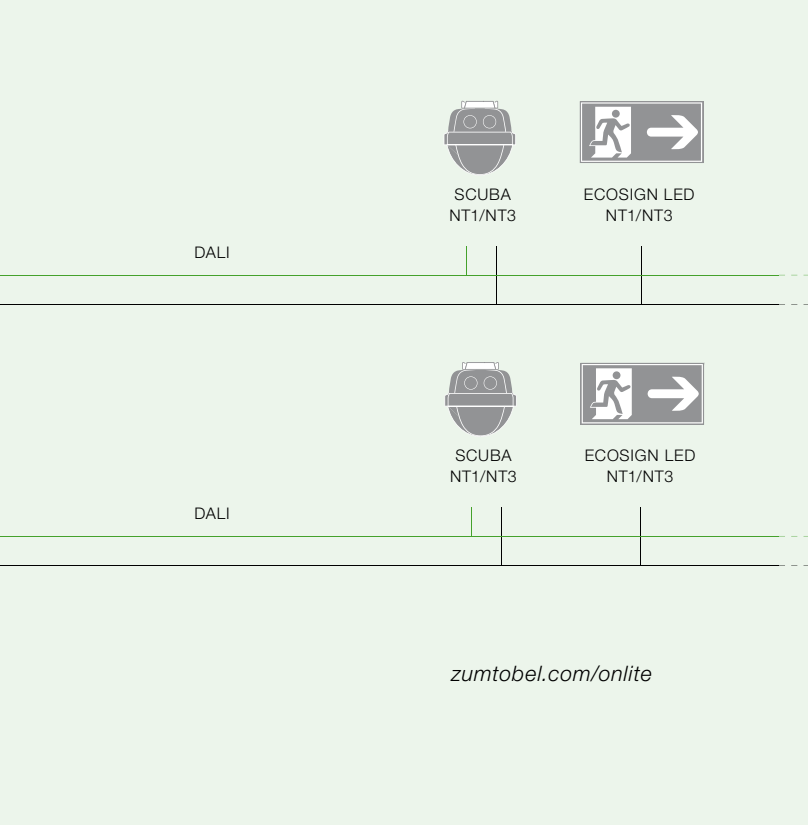
LITECOM and ONLITE eBox

Lighting management with emergency lighting monitoring

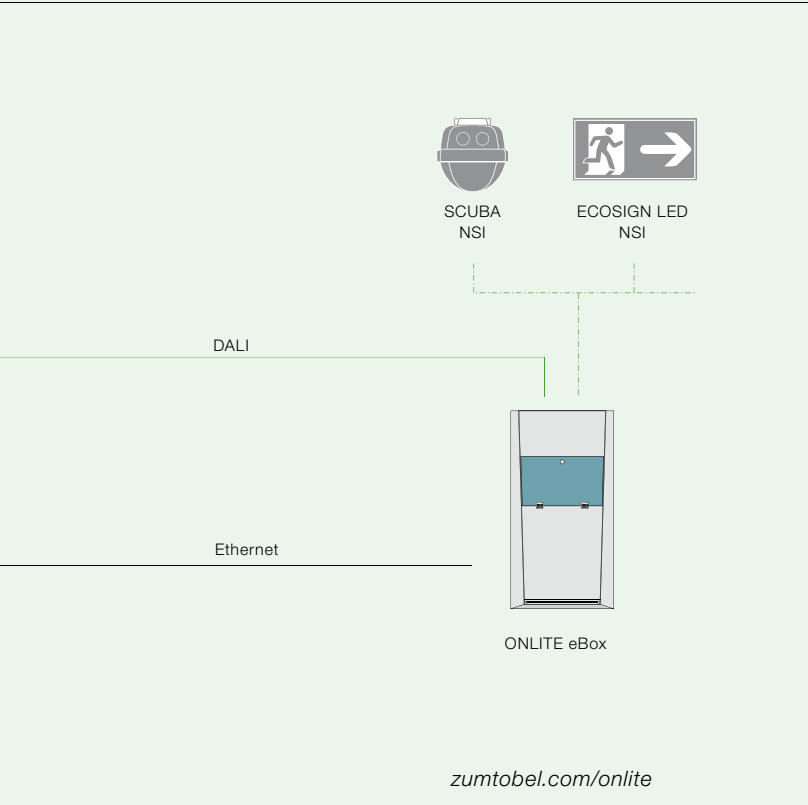
This lighting solution for medium-sized buildings is bound to impress on account of its easy installation, reduced energy costs and visualisation of the entire system, including emergency lighting. The ability to completely integrate emergency lighting into the building management system and general lighting enable convenient operation and monitoring. LITECOM allows hardware and software to be operated from a central location and provides intelligent, daylight-based control of all lighting groups and sets of blinds by using an external daylight sensor and an automation computer.



zumtobel.com/litecom



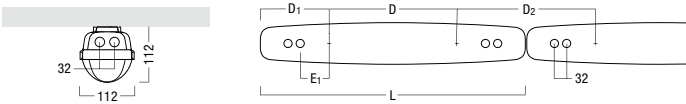
**ONLITE local –
Emergency lighting system with separate battery supply**
In separate battery luminaires, the battery is directly integrated into the luminaire. They work absolutely autonomously and are easy to install. Neither complicated structural measures nor fire-proof installation materials are required. Separate battery luminaires are designated **NT1** for one hour or **NT3** for three hours of stand-alone time.



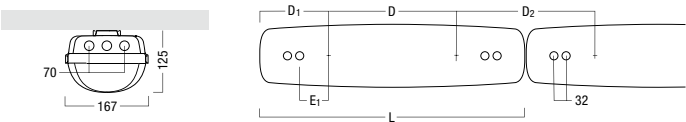
**ONLITE central eBox
Central battery system**
The centrally supplied emergency lighting system is perfectly adjusted to the specifics of LED luminaires and features double energy efficiency: if energy-saving luminaires are connected, ONLITE central eBox scores high on low system output. The emergency lighting system supplies luminaires with a total installed load of 1500 W with power for one hour, luminaires with a total of 500 W for three hours. Several systems can be linked quite easily.

Installation SCUBA

LED/T16/T26 single lamp



T16/T26 2 twin lamps



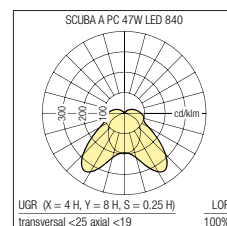
	L	D	D ₁	D ₂	E ₁
28/54 W T16, 36 W T26	1294	720	287	576	124
LED, 35/49/80 W T16, 58 W T26	1594	900	347	696	184
18 W T26	684	330	177	354	74

SCUBA LED moisture-proof luminaire



- Housing made of halogen-free glass-fibre reinforced polyester
- Single-piece injection-moulded diffusers: PC: polycarbonate with internal prism structure PMMA: UV-resistant PMMA with internal prism structure CHEMO: CHEMO material with internal prism structure
- Version for extreme ambient temperatures: Scuba LED XT, -35 °C to +50 °C
- SCUBA supplied with catches
- Reflector made of galvanised sheet steel, painted in white
- mounting with V2A mounting clips to ceilings, walls or mounting rails (see SCUBA accessories)
- Luminaire pre-wired using halogen-free leads
- DV model with integral loop-in/loop-out wiring: 5 x 2.5 mm² + 2 x 1.5 mm²
- Primary optic optimised for LED technology
- LED service life: 50 000 h before luminous flux is reduced to 90 % of the initial value
- High luminaire efficiency of 141 lm/W with colour temperature 6500 K and colour rendering Ra > 70
- High luminaire efficiency of 134 lm/W with colour temperature 4000 K and colour rendering Ra > 80
- Dimming level for DC mode preset to 15 %
- Chromaticity tolerance between multiple luminaires of up to 3 MacAdam ellipses
- Approved for indoor use or in canopied outdoor areas
- Please make sure when using PC diffusers that you do not use moderately to strong alkaline or acidic materials, or solvents or cleaning agents that attack plastics (PC)
- Through-wiring with PC cover or CHEMO cover with standard leads (NYM), or alternatively IN/OUT wiring at one end
- Through-wiring with PC cover only with heat-resistant leads (see accessories, not with NYM), or alternatively IN/OUT wiring at one end (otherwise risk of PM cover cracking or getting stuck down)
- Complies with the requirements of international food industry standards
- The "dimmable DALI" luminaires contain DALI-controllable converters

	L/W/H	kg	Order no.
Dimmable luminaire with PC diffuser			
<i>dimmable Dali only</i>			
LED4400-840 <i>eco*</i>	1594/112/112	3,5	42 182 630
LED4400-840 Through-wiring <i>eco*</i>	1594/112/112	3,5	42 182 749
LED4600-765 <i>eco*</i>	1594/112/112	3,5	42 182 743
LED4600-765 Through-wiring <i>eco*</i>	1594/112/112	3,5	42 182 752
LED5600-840 <i>eco*</i>	1594/112/112	3,5	42 182 987
LED5600-840 Through-wiring <i>eco*</i>	1594/112/112	3,5	42 182 990
LED6000-765 <i>eco*</i>	1594/112/112	3,5	42 182 993
LED6000-765 Through-wiring <i>eco*</i>	1594/112/112	3,5	42 182 996
LED6600-840 <i>eco*</i>	1594/112/112	3,5	42 182 633
LED6600-840 Through-wiring <i>eco*</i>	1594/112/112	3,5	42 182 967
LED6800-765 <i>eco*</i>	1594/112/112	3,5	42 182 746
LED6800-765 Through-wiring <i>eco*</i>	1594/112/112	3,5	42 182 756
Dimmable luminaire with PMMA diffuser			
<i>dimmable Dali only</i>			
LED4400-840 <i>eco*</i>	1594/112/112	3,5	42 182 631
LED4400-840 Through-wiring <i>eco*</i>	1594/112/112	3,5	42 182 750
LED4600-765 <i>eco*</i>	1594/112/112	3,5	42 182 744
LED4600-765 Through-wiring <i>eco*</i>	1594/112/112	3,5	42 182 753
LED5600-840 <i>eco*</i>	1594/112/112	3,5	42 182 988
LED5600-840 Through-wiring <i>eco*</i>	1594/112/112	3,5	42 182 991
LED6000-765 <i>eco*</i>	1594/112/112	3,5	42 182 994
LED6000-765 Through-wiring <i>eco*</i>	1594/112/112	3,5	42 182 997
LED6600-840 <i>eco*</i>	1594/112/112	3,5	42 182 747
LED6600-840 Through-wiring <i>eco*</i>	1594/112/112	3,5	42 182 757
LED6800-765 <i>eco*</i>	1594/112/112	3,5	42 182 634
LED6800-765 Through-wiring <i>eco*</i>	1594/112/112	3,5	42 182 968
Dimmable luminaire with CHEMO diffuser			
<i>dimmable Dali only</i>			
LED4400-840 <i>eco*</i>	1594/112/112	3,5	42 182 632
LED4400-840 Through-wiring <i>eco*</i>	1594/112/112	3,5	42 182 751
LED4600-765 <i>eco*</i>	1594/112/112	3,5	42 182 745
LED4600-765 Through-wiring <i>eco*</i>	1594/112/112	3,5	42 182 754
LED5600-840 <i>eco*</i>	1594/112/112	3,5	42 182 989
LED5600-840 Through-wiring <i>eco*</i>	1594/112/112	3,5	42 182 992
LED6000-765 <i>eco*</i>	1594/112/112	3,5	42 182 995
LED6000-765 Through-wiring <i>eco*</i>	1594/112/112	3,5	42 182 998
LED6600-840 <i>eco*</i>	1594/112/112	3,5	42 182 635
LED6600-840 Through-wiring <i>eco*</i>	1594/112/112	3,5	42 182 755
LED6800-765 <i>eco*</i>	1594/112/112	3,5	42 182 748
LED6800-765 Through-wiring <i>eco*</i>	1594/112/112	3,5	42 182 758
Dimmable luminaire with PC cover for extreme temperatures			
<i>dimmable Dali</i>			
LED4400-840 <i>eco*</i>	1594/112/112	3,5	42 182 729
LED4400-840 Through-wiring <i>eco*</i>	1594/112/112	3,5	42 183 007
LED4600-765 <i>eco*</i>	1594/112/112	3,5	42 182 732
LED4600-765 Through-wiring <i>eco*</i>	1594/112/112	3,5	42 183 010
Dimmable luminaire with PMMA cover for extreme temperatures			
<i>dimmable Dali</i>			
LED4400-840 <i>eco*</i>	1594/112/112	3,5	42 182 728
LED4400-840 Through-wiring <i>eco*</i>	1594/112/112	3,5	42 183 006
LED4600-765 <i>eco*</i>	1594/112/112	3,5	42 182 731
LED4600-765 Through-wiring <i>eco*</i>	1594/112/112	3,5	42 183 009
Dimmable luminaire with CHEMO cover for extreme temperatures			
<i>dimmable Dali</i>			
LED4400-840 <i>eco*</i>	1594/112/112	3,5	42 182 727
LED4400-840 Through-wiring <i>eco*</i>	1594/112/112	3,5	42 183 005
LED4600-765 <i>eco*</i>	1594/112/112	3,5	42 182 730
LED4600-765 Through-wiring <i>eco*</i>	1594/112/112	3,5	42 183 008



|...| Shared properties SCUBA moisture-proof diffuser luminaire

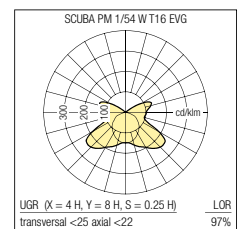
- Housing made of halogen-free glass-fibre reinforced polyester
- Single-piece injection-moulded diffusers: PC: polycarbonate with internal prism structure PMMA: UV-resistant PMMA with internal prism structure CHEMO: CHEMO material with internal prism structure
- Through-wiring with PC cover only with heat-resistant leads (see accessories, not with NYM), or alternatively IN/OUT wiring at one end (otherwise risk of PM cover cracking or getting stuck down).
- Through-wiring with PC cover or CHEMO cover with standard leads (NYM), or alternatively IN/OUT wiring at one end
- Reflector made of galvanised sheet steel, painted in white
- SCUBA is supplied with V2A catches (chemical-resistant plastic catches are available on request)
- mounting with V2A mounting clips to ceilings, walls or mounting rails (see SCUBA accessories)
- Luminaire pre-wired using halogen-free leads
- High and low ambient-temperature versions also available on request as dimmable or emergency-lighting models
- A function earth has to be provided for protection class II with dimmable electronic ballast
- Approved for indoor use or use in outdoor areas protected by a roof
- Please make sure when using PC diffusers that you do not use moderately to strong alkaline or acidic materials, or solvents or cleaning agents that attack plastics (PC)
- 35 W and 49 W models optionally available with motion detector in electronic ballast and dimmable DALI (LDE)
- Meets the requirements of IFS (International Food Standards) and BRC (British Retail Consortium)
- "Dimmable DALI" luminaires are fitted with a DALI-controllable electronic ballast

SCUBA T16 moisture-proof diffuser luminaire, 1-lamp



- |...|
- Multiwatt versions can be ordered using product configurator

	L/W/H	kg	Order no.
Dimmable 1-lamp luminaire with PC diffuser			
<i>dimmmable Dali</i>			
1/28 W T16 eco*	1294/112/112	2,3	42 915 303
1/35 W T16 eco*	1594/112/112	2,0	42 915 010
1/49 W T16 eco*	1594/112/112	2,7	42 915 392
1/54 W T16 eco*	1294/112/112	2,1	42 914 919
1/80 W T16 eco*	1594/112/112	2,8	42 915 097
Luminaires with PC diffuser, electronic ballast, 1-lamp			
<i>electronic</i>			
1/28 W T16 eco*	1294/112/112	1,9	42 174 374
1/35 W T16 eco*	1594/112/112	2,3	42 174 377
1/49 W T16 eco*	1594/112/112	2,3	42 174 378
1/54 W T16 eco*	1294/112/112	1,9	42 174 379
1/80 W T16	1594/112/112	1,9	42 174 380
Dimmable 1-lamp luminaire with PM diffuser			
<i>dimmmable Dali</i>			
1/28 W T16 eco*	1294/112/112	2,3	42 915 370
1/35 W T16 eco*	1594/112/112	2,7	42 915 156
1/49 W T16 eco*	1594/112/112	2,7	42 915 146
1/54 W T16 eco*	1294/112/112	2,2	42 914 891
1/80 W T16 eco*	1594/112/112	2,9	42 915 474
Luminaires with PM diffuser, electronic ballast, 1-lamp			
<i>electronic</i>			
1/28 W T16 eco*	1294/112/112	1,9	42 174 375
1/35 W T16 eco*	1594/112/112	2,3	42 174 384
1/49 W T16 eco*	1594/112/112	2,3	42 174 385
1/54 W T16 eco*	1294/112/112	1,9	42 174 386
1/80 W T16	1594/112/112	2,3	42 174 387
Luminaires with CH diffuser, electronic ballast, 1-lamp			
<i>electronic</i>			
1/28 W T16 eco*	1294/112/112	1,9	42 174 376
1/35 W T16 eco*	1594/112/112	2,3	42 174 391
1/49 W T16 eco*	1594/112/112	2,3	42 174 392
1/54 W T16 eco*	1294/112/112	1,9	42 174 393
1/80 W T16	1594/112/112	2,3	42 174 394



SCUBA T16 moisture-proof diffuser luminaire, 2-lamp



• [...] |

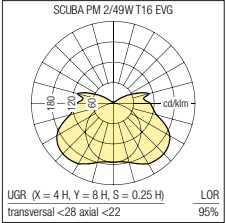
	L/W/H	kg	Order no.
Dimmable 2-lamp luminaires with PC diffuser			
dimable Dali			
2/28 W T16 eco ⁺	1294/167/125	3,0	42 915 940
2/35 W T16 eco ⁺	1594/167/125	3,0	42 914 674
2/49 W T16	1594/167/125	4,6	42 914 934
Luminaires with PC diffuser, electronic ballast, 2-lamp			
electronic			
2/28 W T16 eco ⁺	1294/167/125	2,6	42 174 381
2/35 W T16 eco ⁺	1594/167/125	3,2	42 174 382
2/49 W T16	1594/167/125	3,2	42 174 383
Dimmable 2-lamp luminaires with PM diffuser			
dimable Dali			
2/28 W T16 eco ⁺	1294/167/125	3,0	42 915 709
2/35 W T16 eco ⁺	1594/167/125	3,7	42 915 278
2/49 W T16	1594/167/125	3,9	42 914 769
Luminaires with PM diffuser, electronic ballast, 2-lamp			
electronic			
2/28 W T16 eco ⁺	1294/167/125	2,6	42 174 388
2/35 W T16 eco ⁺	1594/167/125	3,2	42 174 389
2/49 W T16	1594/167/125	3,2	42 174 390
Luminaires with CH diffuser, electronic ballast, 2-lamp			
electronic			
2/28 W T16 eco ⁺	1294/167/125	2,6	42 174 395
2/35 W T16 eco ⁺	1594/167/125	3,2	42 174 396
2/49 W T16	1594/167/125	3,2	42 174 397



CHEMO
850 °C

PC
850 °C

PMMA
650 °C



[...] Shared properties SCUBA moisture-proof diffuser luminaire

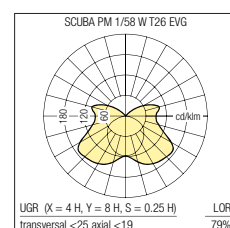
- Housing made of halogen-free glass-fibre reinforced polyester
- Single-piece injection-moulded diffusers: PC: polycarbonate with internal prism structure PMMA: UV-resistant PMMA with internal prism structure CHEMA: CHEMA material with internal prism structure
- Through-wiring with PC cover only with heat-resistant leads (see accessories, not with NYM), or alternatively IN/OUT wiring at one end (otherwise risk of PM cover cracking or getting stuck down).
- Reflector made of galvanised sheet steel, painted in white
- SCUBA is supplied with V2A catches (chemical-resistant plastic catches are available on request)
- Through-wiring with PC cover or CHEMA cover with standard leads (NYM), or alternatively IN/OUT wiring at one end
- mounting with V2A mounting clips to ceilings, walls or mounting rails (see SCUBA accessories)
- CHEMA diffuser: highly resistant to chemical attack, high impact strength and UV-resistant
- Luminaire pre-wired using halogen-free leads
- A function earth has to be provided for protection class II with dimmable electronic ballast
- High and low ambient-temperature versions also available on request as dimmable or emergency-lighting models
- Approved for indoor use or use in outdoor areas protected by a roof
- Please make sure when using PC diffusers that you do not use moderately to strong alkaline or acidic materials, or solvents or cleaning agents that attack plastics (PC) (see chemical resistance table in SCUBA brochure)
- Meets the requirements of IFS (International Food Standards) and BRC (British Retail Consortium)

SCUBA T26 moisture-proof diffuser luminaire, 1-lamp



- [...]

	L/W/H	kg	Order no.
Luminaires with PM diffuser with electr. ballast			
<i>electronic</i>			
1/18 W T26 ▽	684/112/112	0,9	42 174 406
1/36 W T26 eco* ▽	1294/112/112	1,9	42 174 407
1/36 W T26 NT1 Local battery supply			
1 h with monitoring eco* ▽	1294/112/112	2,2	42 920 729
1/58 W T26 eco* ▽	1594/112/112	2,5	42 174 408
1/58 W T26 NT1 Local battery supply			
1 h with monitoring eco* ▽	1594/112/112	2,6	42 919 123
Luminaires with PC diffuser with electr. ballast			
<i>electronic</i>			
1/18 W T26 ▽	684/112/112	0,9	42 174 398
1/36 W T26 eco* ▽	1294/112/112	1,9	42 174 400
1/36 W T26 NT1 Local battery supply			
1 h with monitoring eco* ▽	1294/112/112	2,3	42 918 928
1/58 W T26 eco* ▽	1594/112/112	2,5	42 174 402
1/58 W T26 NT1 Local battery supply			
1 h with monitoring eco* ▽	1594/112/112	2,8	42 918 863
Luminaires with PM diffuser, with electronic ballast, protection class II			
<i>electronic</i>			
1/36 W T26 eco* □	1294/112/112	1,9	42 174 412
1/58 W T26 eco* □	1594/112/112	2,5	42 174 413
Luminaires with PC diffuser with electronic ballast in protection class II			
<i>electronic</i>			
1/36 W T26 eco* □	1294/112/112	1,9	42 174 404
1/58 W T26 eco* □	1594/112/112	2,5	42 174 405
Luminaires with PC diffuser, with industrial ballast (ballast for tough ambient temperatures)			
<i>electronic</i>			
1/36 W T26 TA -30 °C/+10 °C eco*	1294/112/112	1,9	42 914 607
1/58 W T26 TA -30 °C/+10 °C eco*	1594/112/112	2,5	42 914 605
Luminaires with PC diffuser and industrial ballast (ballast for more challenging ambient temperatures in 2-lamp housing)			
<i>electronic</i>			
1/36 W T26 TA +65 °C	1294/167/125	1,9	42 914 735
1/58 W T26 TA +55 °C eco*	1594/167/125	2,5	42 914 565
Luminaires with CH diffuser, with electronic ballast			
<i>electronic</i>			
1/18 W T26 ▽	684/112/112	0,9	42 174 414
1/36 W T26 eco* ▽	1294/112/112	1,9	42 174 415
1/58 W T26 eco* ▽	1594/112/112	2,5	42 174 416
Luminaires with CH diffuser, with electronic ballast, protection class II			
<i>electronic</i>			
1/36 W T26 eco* □	1294/112/112	1,9	42 174 420
1/58 W T26 eco* □	1594/112/112	2,5	42 174 421



SCUBA T26 moisture-proof diffuser luminaire, 2-lamp



- [...] |

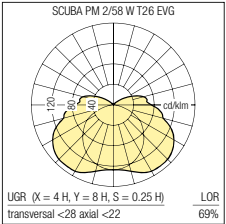
	L/W/H	kg	Order no.
Luminaires with PM diffuser with electr. ballast			
electronic			
2/18 W T26 eco+ ▽	684/167/125	1,6	42 174 430
2/36 W T26 ▽	1294/167/125	2,6	42 174 431
2/58 W T26 ▽	1594/167/125	3,2	42 174 432
Luminaires with PM diffuser, with electronic ballast, protection class II			
electronic			
2/36 W T26 □	1294/167/125	2,6	42 174 436
2/58 W T26 □	1594/167/125	3,2	42 174 437
Luminaires with PC diffuser with electr. ballast			
electronic			
2/18 W T26 ▽	684/167/125	1,6	42 174 422
2/36 W T26 eco+ ▽	1294/167/125	2,6	42 174 423
2/58 W T26 ▽	1594/167/125	3,2	42 174 424
Luminaires with PC diffuser with electronic ballast in protection class II			
electronic			
2/36 W T26 eco+ □	1294/167/125	2,6	42 174 428
2/58 W T26 □	1594/167/125	3,2	42 174 429
Luminaires with CH diffuser, with electronic ballast			
electronic			
2/18 W T26 ▽	684/167/125	1,6	42 174 438
2/36 W T26 ▽	1294/167/125	2,6	42 174 439
2/58 W T26 ▽	1594/167/125	3,2	42 174 440
Luminaires with CH diffuser, with electronic ballast, protection class II			
electronic			
2/36 W T26 □	1294/167/125	2,6	42 174 444
2/58 W T26 □	1594/167/125	3,2	42 174 445
TT luminaires with PC diffuser and ballast for low ambient temperatures			
electronic			
2/36 W T26 TA -30 °C/+10 °C eco+	1294/167/125	2,6	42 914 717
2/58 W T26 TA -30 °C/+10 °C	1594/167/125	3,2	42 914 570



CHEMO
850 °C

PC
850 °C

PMMA
650 °C



SCUBA T16 cool spot optimizer

- Aluminium sleeve which is clipped onto the light source (lamp label = CoolSpot)
- Shifts the luminous flux maximum
- For use with luminaires operated in cooler ambient temperatures

	L/W/H	Order no.
Cool Spot Optimizer		
CSO 28/54/35	22/22/35	22 157 608
CSO 49/80	22/22/40	22 157 612



SCUBA accessories

Order no.

- Cable grip for NYM through-wiring (3 cable grips required for each luminaire)
- Include an extra grommet per luminaire for wiring in the trunking

Accessory

M20 x 1,5 Compl Cable gland	22 157 607
NYM DV Cable grips (in packs of 50)	22 157 892
Sealing grommet (pack of 20)	22 157 839
ZASP SCUBA Tension wire suspension 1 piece	22 168 741

For installation on trunking; galvanised or white finish

ZAK Chain suspension assembly white	20 350 553
ZX2 T 3240 G zinc	22 157 859
ZX2 T 3240 WH white	22 157 860
ZX2 T-V Straight connector	22 157 756

For installation on trunking V2A steel

ZAK V2A Chain suspension assembly stainless steel	20 350 803
ZX2 T 3240 V2A stainless steel	22 157 858
ZX2 T-V V2A	22 157 861

T16 cover strips

ZX2 T-AK 28/54 Plastic cover strips	22 157 794
ZX2 T-AK 35/49/80 Plastic cover strips	22 157 795

T26 cover strips

ZX2 T-AK 36 Plastic cover strips	20 351 143
ZX2 T-AK 58 Plastic cover strips	20 351 159

End caps

ZX2 T-E	22 157 793
---------	------------

Suspension systems

FTS 2000 SET Single cord suspension set	22 065 604
FTS 500 SET Single-cord suspension set	20 938 902
Triangle 10 SET 10 pieces stainless steel	22 157 561
Triangle 50 SET 50 pieces stainless steel	22 157 562
ZAKK Knotted chain by the metre (nickel) galvanised	20 042 906

Specular reflectors including mounting accessories (can only be used with luminaires with class 1 protection)

R 1/28/36/54	22 157 888
R 1/35/49/58/80	22 157 889
R 2/28/36	22 157 890
R 2/35/49/58	22 157 891

5-pole through-wiring

DV 5 x 1,5mm ² 28/36	22 161 542
DV 5 x 1,5mm ² 35/49/58/80/LED	22 161 543
DV 5 x 2,5mm ² 28/36	22 161 540
DV 5 x 2,5mm ² 35/49/58/80/LED	22 161 541

Fastener

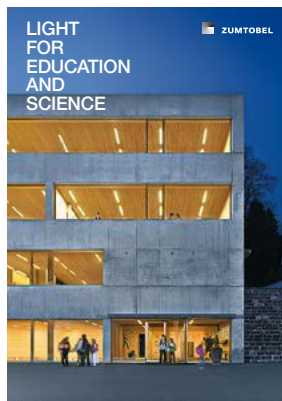
Clip Chemo	22 169 377
Clipset Chemo 18 W (6 pcs.)	22 169 378
Clipset Chemo 28/36/54 W (8 pcs.)	22 169 379
Clipset Chemo 35/49/58/80 W/LED (10 pcs.)	22 169 380

Please note: trunking connector must be ordered separately. An additional sealing grommet must be included for each luminaire when wiring is inside the mounting rail.





zumtobel.com/office



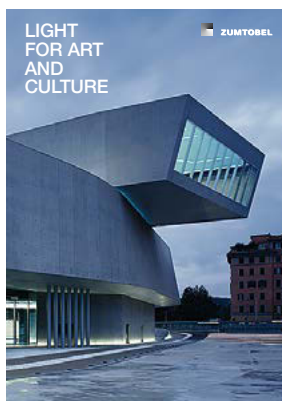
zumtobel.com/education



zumtobel.com/shop



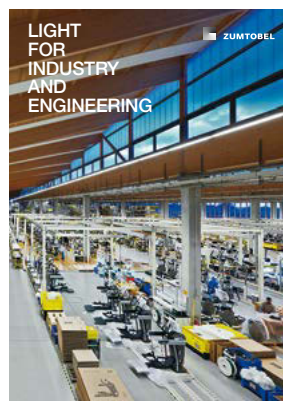
zumtobel.com/hotel



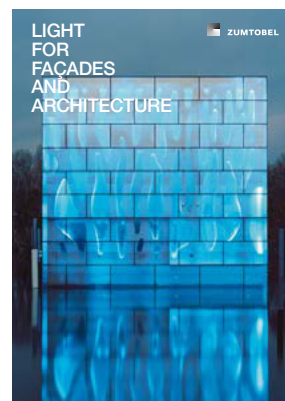
zumtobel.com/culture



zumtobel.com/healthcare



zumtobel.com/industry



zumtobel.com/facade

Zumtobel, a company of the Zumtobel Group, is an internationally leading supplier of integral lighting solutions for professional indoor and outdoor building lighting applications.

- Offices and Communication
- Education and Science
- Presentation and Retail
- Hotel and Wellness
- Art and Culture
- Health and Care
- Industry and Engineering
- Façades and Architecture

We provide unique customer benefits by integrating technology, design, emotion and energy efficiency. Under the Humanergy Balance concept, we combine the best possible ergonomic lighting quality for an individual's well-being with the responsible use of energy resources. The company's own sales organisations in twenty countries, as well as commercial agencies in fifty other countries, form an international network of experts and design partners providing professional lighting consulting, design assistance and comprehensive services.

Lighting and sustainability

In line with our corporate philosophy *"We want to use light to create worlds of experience, make work easier and improve communications and safety while remaining fully aware of our responsibility to the environment"*, Zumtobel offers energy-efficient high-quality products, while at the same time making sure that our production processes based on the considerate use of resources are environmentally compatible.

zumtobel.com/sustainability



Top quality – with a five-year guarantee.

As a globally leading luminaire manufacturer, Zumtobel provides a five year manufacturer's guarantee on all Zumtobel branded products subject to registration within 90 days from the invoice date and in accordance with the terms of guarantee at zumtobel.com/guarantee.

Order no. 04 797 794-EN 05/2015 © Zumtobel Lighting GmbH
Technical data was correct at time of going to press.

We reserve the right to make technical changes without notice. Please contact your local sales office for further information. For the sake of the environment: Luxo Light is chlorine-free paper from sustainably managed forests and certified sources.





ZUMTOBEL



Tracks and spots



Modular lighting systems



Downlights



Recessed luminaires



Surface-mounted and pendant luminaires



Free-standing and wall-mounted luminaires



Continuous-row systems and individual batten luminaires



High-bay luminaires and floodlight reflector systems



Luminaires with extra protection



Façade, media and outdoor luminaires



Lighting management systems



Emergency lighting



Medical supply systems

United Kingdom

Zumtobel Lighting Ltd.
Chiltern Park
Chiltern Hill, Chalfont St. Peter
Buckinghamshire SL9 9FG
T +44/(0)1388 420 042
lightcentreuk@zumtobelgroup.com
zumtobel.co.uk

USA and Canada

Zumtobel Lighting Inc.
3300 Route 9W
Highland, NY 12528
T +1/(0)845/691 6262
F +1/(0)845/691 6289
zli.us@zumtobel.com
zumtobel.us

Australia and New Zealand

Zumtobel Lighting Pty Ltd
333 Pacific Highway
North Sydney, NSW 2060
T +61/(2)8913 5000
F +61/(2)8913 5001
info@zumtobel.com.au
zumtobel.com.au

China

Zumtobel Lighting China
Shanghai office
Room 101,
No 192 YIHONG Technology Park
Tianlin Road, Xuhui District
Shanghai City, 200233, P.R. China
T +86/(21) 6375 6262
F +86/(21) 6375 6285
sales.cn@zumtobel.com
zumtobel.cn

Hong Kong

Zumtobel Lighting Hong Kong
Unit 4301, Level 43,
Tower 1, Metroplaza,
223 Hing Fong Road,
Kwai Chung, N.T.
T +852/2578 4303
F +852/2887 0247
info.hk@zumtobel.com

India

Zumtobel Lighting GmbH
Vipul Trade Centre, 406, 4th Floor
Sohna Road, Sector 48,
Gurgaon 122002, Haryana, India
T +91/124 4206885 6886
info.in@zumtobel.com

Singapore

Zumtobel Lighting Singapore
158 Kallang Way # 06-01/02
Singapore 349245
T +65 6844 5800
F +65 6745 7707
info.sg@zumtobel.com

United Arab Emirates

Zumtobel Lighting GmbH
4B Street, Al Quoz Industrial Area
Dubai, United Arab Emirates
T +971/4 340 4646
F +971/4 299 3531
info@zumtobel.ae
zumtobel.ae

Romania

Zumtobel Lighting Romania SRL
Radu Greceanu Street, no.2,
Ground Floor, sector 1
012225 Bucharest
T +40 31225 38 01
F +40 31225 38 04
welcome.ro@zumtobel.com
zumtobel.com

Hungary

ZG Lighting Hungary Kft.
Váci út 49
1134 Budapest
T +36/(1) 450 2490
F +36/(1) 350 0829
welcome@zumtobel.hu
zumtobel.hu

Croatia

ZG Lighting d.o.o.
Radnička cesta 80
10000 Zagreb
T +385/(1) 64 04 080
F +385/(1) 64 04 090
welcome@zumtobel.hr

Bosnia and Herzegovina

ZG Lighting d.o.o.
Topal Osman Pase 18
71000 Sarajevo
M +387 61 172 240
welcome.ba@zumtobel.com

Serbia

ZG Lighting d.o.o.
Beton hala – Karadorđeva 2-4
11000 Belgrade
M +381 69 54 44 802
welcome@zumtobel.rs

Czech Republic

ZG Lighting Czech Republic s.r.o.
Jankovcova 2
Praha 7
17000 Praha
T +420 266 782 200
F +420 266 782 201
welcome@zumtobel.cz
zumtobel.cz

Slovak Republic

ZG Lighting Slovakia s.r.o.
Vičie Hrdlo 1,
824 12 Bratislava
welcome@zumtobel.sk
zumtobel.sk

Poland

ZG Lighting Polska Sp. z o.o.
Wolaska 9a
Platinum Business Park III
02-583 Warszawa
T +48 22 856 74 31
zgpolska@zumtobelgroup.com
zumtobel.pl

Slovenia

ZG Lighting d.o.o.
Štukljeva cesta 46
1000 Ljubljana
T +386/(1) 5609 820
F +386/(1) 5609 866
si.welcome@zumtobelgroup.com
zumtobel.si

Russia

Zumtobel Lighting GmbH
Official Representative Office
Skakovaya Str. 17
Bld. No 1, Office 1104
125040 Moscow
T +7/(495) 945 36 33
F +7/(495) 945 16 94
info-russia@zumtobel.com
zumtobel.ru

Norway

Zumtobel Belysning
Strömsveien 344
1081 Oslo
T +47 22 82 07 00
info.no@zumtobel.com
zumtobel.no

Sweden

Zumtobel Belysning
Birger Jarlsgatan 57
113 56 Stockholm
T +46 8 26 26 50
info.se@zumtobel.com
zumtobel.se

Denmark

Zumtobel Belysning
Stamholmen 155, 5. sal
2650 Hvidovre
T +45 35 43 70 00
info.dk@zumtobel.com
zumtobel.dk

Headquarters

Zumtobel Lighting GmbH
Schweizer Strasse 30
Postfach 72
6851 Dornbirn, AUSTRIA
T +43/(0)5572/390-0
info@zumtobel.info

ZG Licht Mitte-Ost GmbH
Grevensmarschstrasse 74-78
32657 Lemgo, GERMANY
T +49/(0)5261 212-0
F +49/(0)5261 212-7777
info@zumtobel.de

zumtobel.com



ZUMTOBEL

SCUBA

**Moisture-proof luminaire
IP65**

Highly functional luminaire range that delivers great lighting quality in the face of dust, dirt and moisture. Optionally available as an LED version.





Pacific Performer WT360C – excelente, eficiente y sencillo

Pacific Performer

Si quiere reducir sus costes de energía y formar parte del creciente número de empresas que contribuyen a la sostenibilidad, Pacific Performer WT360C es el producto para usted. Con su diseño fresco y renovado, esta luminaria estanca combina la tecnología sumamente eficiente de las lámparas T5 con un nuevo sistema de reflector que ofrece un control de haz excelente. Además, la instalación es rápida y sencilla gracias a las fijaciones a techo ajustables y las prácticas tapas de la luminaria. Y como el sistema de luz puede sustituirse individualmente, será posible pasarse a la tecnología LED en el futuro sin tener que cambiar la luminaria.

Beneficios

- Rendimiento óptico excelente
- Fácil de instalar
- Fuente de luz actualizable a LED

Características

- Nuevo sistema de reflector que proporciona un control de haz excelente
- Fijaciones de techo ajustables y prácticas tapas para una instalación sencilla
- Sistema de luz actualizable a LED

Aplicaciones

- Aparcamientos
- Industria
- Iluminación de marquesinas

PHILIPS

Especificaciones

• Tipo	WT360C WT361C (versión resistente a agentes químicos)	• Conexión	Conectores macho/hembra
• Fuente de luz	Fluorescente:	• Material	Carcasa: policarbonato (WT461C: con lacado especial para resistencia química) Clips de fijación a techo: acero inoxidable
• Lámpara incluida	Sí (color de lámpara 830 ó 840)	• Instalación	Montaje individual en superficie Temperatura de funcionamiento: $-15^{\circ}\text{C} < T_a < 35^{\circ}\text{C}$
• Balasto	Electrónico, Alta frecuencia 220 - 240 V / 50 - 60 Hz:	• Accesorios	Ganchos de suspensión, prensaestopas adicionales
• Reflector	Alto brillo (C) Blanco (L)		
• Opciones	Alumbrado de emergencia (integrado): Cableado pasante (TW1 ó TW3) Cableado resistente a agentes químicos (PVCFR) Doble encendido (SW)		

Productos relacionados



Pacific Performer WT360/361C luminaria estanca para lámparas TL5 luminaire for TL5 con reflector de acero (C)



Pacific Performer WT360/361C waterproof luminaire for TL5 fluorescent lamp with high-gloss mirror (C)



Pacific Performer WT360/361C waterproof luminaire for TL5 fluorescent lamps and white reflector without lamellae (WR)



Pacific Performer WT360/361C waterproof luminaire for TL5 fluorescent lamp and white reflector without lamellae (WR)

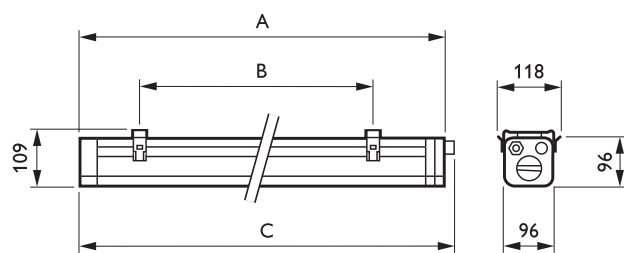


Pacific Performer WT360/361C waterproof luminaire for TL5 fluorescent lamps



Pacific Performer WT360/361C waterproof luminaire for TL5 fluorescent lamp

Plano de dimensiones



WT360C 1xTL5-28W/830 HFP

Detalles del producto



Dispositivo de Apertura



Asa de fijación de bandeja portaequipos



Conector Eléctrico



Asa de fijación de bandeja portaequipos



Electrical connector

Información general (1/2)

Código de pedido	Código de familia de producto	Número de lámparas	Tipo de la lámpara	Versión lámpara	Potencia de lámpara	Equipo	Sistema óptico	Alumbrado de emergencia	Cableado interno	Clase de seguridad	Código IP
030799 00	WT360C	2	TL5	No	14 W	HFP	C	No	STD	CLI	IP66

Código de pedido	Código de familia de producto	Número de lámparas	Tipo de la lámpara	Versión lámpara	Potencia de lámpara	Equipo	Sistema óptico	Alumbrado de emergencia	Cableado interno	Clase de seguridad	Código IP
030805 00	WT360C	2	TL5	No	24 W	HFP	C	No	STD	CLI	IP66
030812 00	WT360C	2	TL5	No	28 W	HFP	C	No	STD	CLI	IP66
030829 00	WT360C	2	TL5	No	35 W	HFP	C	No	STD	CLI	IP66
030836 00	WT360C	2	TL5	No	49 W	HFP	C	No	STD	CLI	IP66
030843 00	WT360C	2	TL5	No	54 W	HFP	C	No	STD	CLI	IP66
030850 00	WT360C	2	TL5	No	14 W	HFP	C	No	STD	CLI	IP66
030867 00	WT360C	2	TL5	No	24 W	HFP	C	No	STD	CLI	IP66
030874 00	WT360C	2	TL5	No	28 W	HFP	C	No	STD	CLI	IP66
030881 00	WT360C	2	TL5	No	35 W	HFP	C	No	STD	CLI	IP66
030898 00	WT360C	2	TL5	No	49 W	HFP	C	No	STD	CLI	IP66
030904 00	WT360C	2	TL5	No	54 W	HFP	C	No	STD	CLI	IP66
031147 00	WT360C	2	TL5	No	49 W	HFP	C	No	STD	CLI	IP66
031185 00	WT360C	2	TL5	No	49 W	HFP	C	No	PVCFR	CLI	IP66
031284 00	WT360C	2	TL5	No	49 W	HFP	C	No	STD	CLI	IP66
031314 00	WT360C	2	TL5	No	28 W	HFP	C	No	PVCFR	CLI	IP66
031321 00	WT360C	2	TL5	No	49 W	HFP	C	No	PVCFR	CLI	IP66
031871 00	WT361C	2	TL5	No	14 W	HFP	C	No	STD	CLI	IP66
031888 00	WT361C	2	TL5	No	24 W	HFP	C	No	STD	CLI	IP66
031895 00	WT361C	2	TL5	No	28 W	HFP	C	No	STD	CLI	IP66
031925 00	WT361C	2	TL5	No	54 W	HFP	C	No	STD	CLI	IP66
030652 00	WT360C	1	TL5	No	14 W	HFP	C	No	STD	CLI	IP66
030669 00	WT360C	1	TL5	No	24 W	HFP	C	No	STD	CLI	IP66
030676 00	WT360C	1	TL5	No	28 W	HFP	C	No	STD	CLI	IP66
030683 00	WT360C	1	TL5	No	35 W	HFP	C	No	STD	CLI	IP66
030690 00	WT360C	1	TL5	No	49 W	HFP	C	No	STD	CLI	IP66
030706 00	WT360C	1	TL5	No	54 W	HFP	C	No	STD	CLI	IP66
030713 00	WT360C	1	TL5	No	80 W	HFP	C	No	STD	CLI	IP66
030720 00	WT360C	1	TL5	No	14 W	HFP	C	No	STD	CLI	IP66
030737 00	WT360C	1	TL5	No	24 W	HFP	C	No	STD	CLI	IP66
030744 00	WT360C	1	TL5	No	28 W	HFP	C	No	STD	CLI	IP66
030751 00	WT360C	1	TL5	No	35 W	HFP	C	No	STD	CLI	IP66
030768 00	WT360C	1	TL5	No	49 W	HFP	C	No	STD	CLI	IP66
030775 00	WT360C	1	TL5	No	54 W	HFP	C	No	STD	CLI	IP66
030782 00	WT360C	1	TL5	No	80 W	HFP	C	No	STD	CLI	IP66
031178 00	WT360C	1	TL5	No	49 W	HFP	C	No	PVCFR	CLI	IP66
031277 00	WT360C	1	TL5	No	49 W	HFP	C	No	STD	CLI	IP66
031741 00	WT361C	1	TL5	No	14 W	HFP	C	No	STD	CLI	IP66
031758 00	WT361C	1	TL5	No	24 W	HFP	C	No	STD	CLI	IP66
031765 00	WT361C	1	TL5	No	28 W	HFP	C	No	STD	CLI	IP66
031796 00	WT361C	1	TL5	No	54 W	HFP	C	No	STD	CLI	IP66
030539 00	WT360C	2	TL5	No	14 W	HFP	WR	No	STD	CLI	IP66
030546 00	WT360C	2	TL5	No	24 W	HFP	WR	No	STD	CLI	IP66
030553 00	WT360C	2	TL5	No	28 W	HFP	WR	No	STD	CLI	IP66
030560 00	WT360C	2	TL5	No	35 W	HFP	WR	No	STD	CLI	IP66
030577 00	WT360C	2	TL5	No	49 W	HFP	WR	No	STD	CLI	IP66
030584 00	WT360C	2	TL5	No	54 W	HFP	WR	No	STD	CLI	IP66

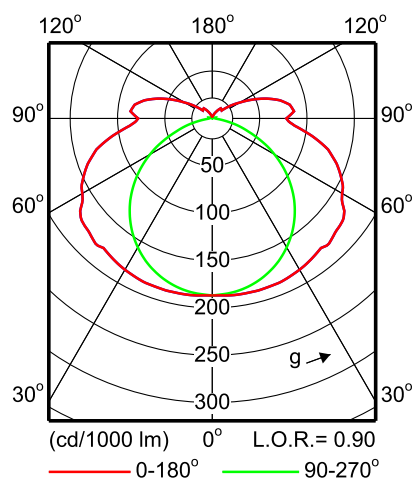
Código de pedido	Código de familia de producto	Número de lámparas	Tipo de la lámpara	Versión lámpara	Potencia de lámpara	Equipo	Sistema óptico	Alumbrado de emergencia	Cableado interno	Clase de seguridad	Código IP
030591 00	WT360C	2	TL5	No	14 W	HFP	WR	No	STD	CLI	IP66
030607 00	WT360C	2	TL5	No	24 W	HFP	WR	No	STD	CLI	IP66
030614 00	WT360C	2	TL5	No	28 W	HFP	WR	No	STD	CLI	IP66
030621 00	WT360C	2	TL5	No	35 W	HFP	WR	No	STD	CLI	IP66
030638 00	WT360C	2	TL5	No	49 W	HFP	WR	No	STD	CLI	IP66
030645 00	WT360C	2	TL5	No	54 W	HFP	WR	No	STD	CLI	IP66
031123 00	WT360C	2	TL5	No	49 W	HFP	WR	No	STD	CLI	IP66
031161 00	WT360C	2	TL5	No	49 W	HFP	WR	No	PVCFR	CLI	IP66
031260 00	WT360C	2	TL5	No	49 W	HFP	WR	No	STD	CLI	IP66
031291 00	WT360C	2	TL5	No	28 W	HFP	WR	No	PVCFR	CLI	IP66
031307 00	WT360C	2	TL5	No	49 W	HFP	WR	No	PVCFR	CLI	IP66
031611 00	WT361C	2	TL5	No	14 W	HFP	WR	No	STD	CLI	IP66
031628 00	WT361C	2	TL5	No	24 W	HFP	WR	No	STD	CLI	IP66
031666 00	WT361C	2	TL5	No	54 W	HFP	WR	No	STD	CLI	IP66
030393 00	WT360C	1	TL5	No	14 W	HFP	WR	No	STD	CLI	IP66
030409 00	WT360C	1	TL5	No	24 W	HFP	WR	No	STD	CLI	IP66
030416 00	WT360C	1	TL5	No	28 W	HFP	WR	No	STD	CLI	IP66
030423 00	WT360C	1	TL5	No	35 W	HFP	WR	No	STD	CLI	IP66
030430 00	WT360C	1	TL5	No	49 W	HFP	WR	No	STD	CLI	IP66
030447 00	WT360C	1	TL5	No	54 W	HFP	WR	No	STD	CLI	IP66
030454 00	WT360C	1	TL5	No	80 W	HFP	WR	No	STD	CLI	IP66
030461 00	WT360C	1	TL5	No	14 W	HFP	WR	No	STD	CLI	IP66
030485 00	WT360C	1	TL5	No	28 W	HFP	WR	No	STD	CLI	IP66
030492 00	WT360C	1	TL5	No	35 W	HFP	WR	No	STD	CLI	IP66
030508 00	WT360C	1	TL5	No	49 W	HFP	WR	No	STD	CLI	IP66
030515 00	WT360C	1	TL5	No	54 W	HFP	WR	No	STD	CLI	IP66
030522 00	WT360C	1	TL5	No	80 W	HFP	WR	No	STD	CLI	IP66
031154 00	WT360C	1	TL5	No	49 W	HFP	WR	No	PVCFR	CLI	IP66
031253 00	WT360C	1	TL5	No	49 W	HFP	WR	No	STD	CLI	IP66
031482 00	WT361C	1	TL5	No	14 W	HFP	WR	No	STD	CLI	IP66
031499 00	WT361C	1	TL5	No	24 W	HFP	WR	No	STD	CLI	IP66
031505 00	WT361C	1	TL5	No	28 W	HFP	WR	No	STD	CLI	IP66
031536 00	WT361C	1	TL5	No	54 W	HFP	WR	No	STD	CLI	IP66
030355 00	WT360C	2	TL5	No	28 W	HFP	No	No	STD	CLI	IP66
030362 00	WT360C	2	TL5	No	49 W	HFP	No	No	STD	CLI	IP66
030379 00	WT360C	2	TL5	No	28 W	HFP	No	No	STD	CLI	IP66
030386 00	WT360C	2	TL5	No	49 W	HFP	No	No	STD	CLI	IP66
031246 00	WT360C	2	TL5	No	49 W	HFP	No	No	STD	CLI	IP66
031390 00	WT361C	2	TL5	No	28 W	HFP	No	No	STD	CLI	IP66
030317 00	WT360C	1	TL5	No	28 W	HFP	No	No	STD	CLI	IP66
030324 00	WT360C	1	TL5	No	49 W	HFP	No	No	STD	CLI	IP66
030331 00	WT360C	1	TL5	No	28 W	HFP	No	No	STD	CLI	IP66
030348 00	WT360C	1	TL5	No	49 W	HFP	No	No	STD	CLI	IP66
031239 00	WT360C	1	TL5	No	49 W	HFP	No	No	STD	CLI	IP66
031352 00	WT361C	1	TL5	No	28 W	HFP	No	No	STD	CLI	IP66

Información general (2/2)

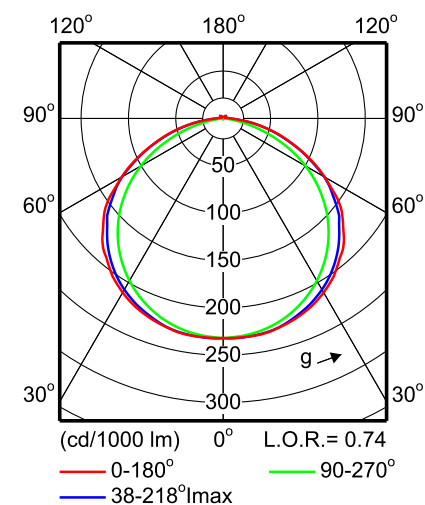
Código de pedido	Código de familia de producto	Código IK	Test del hilo incandescente	Protección contra inflamación	Marcado CE	Marcado ENEC
030799 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030805 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030812 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030829 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030836 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030843 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030850 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030867 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030874 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030881 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030898 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030904 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
031147 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
031185 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
031284 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
031314 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
031321 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
031871 00	WT361C	IK08	650/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
031888 00	WT361C	IK08	650/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
031895 00	WT361C	IK08	650/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
031925 00	WT361C	IK08	650/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030652 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030669 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030676 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030683 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030690 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030706 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030713 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030720 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030737 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030744 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030751 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030768 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030775 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030782 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
031178 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
031277 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
031741 00	WT361C	IK08	650/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
031758 00	WT361C	IK08	650/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
031765 00	WT361C	IK08	650/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
031796 00	WT361C	IK08	650/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030539 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030546 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030553 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030560 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030577 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030584 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030591 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC

Código de pedido	Código de familia de producto	Código IK	Test del hilo incandescente	Protección contra inflamación	Marcado CE	Marcado ENEC
030607 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030614 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030621 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030638 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030645 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
031123 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
031161 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
031260 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
031291 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
031307 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
031611 00	WT361C	IK08	650/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
031628 00	WT361C	IK08	650/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
031666 00	WT361C	IK08	650/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030393 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030409 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030416 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030423 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030430 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030447 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030454 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030461 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030485 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030492 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030508 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030515 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030522 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
031154 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
031253 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
031482 00	WT361C	IK08	650/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
031499 00	WT361C	IK08	650/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
031505 00	WT361C	IK08	650/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
031536 00	WT361C	IK08	650/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030355 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030362 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030379 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030386 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
031246 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
031390 00	WT361C	IK08	650/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030317 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030324 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030331 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
030348 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
031239 00	WT360C	IK08	850/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC
031352 00	WT361C	IK08	650/5	F	Marcado CE	Marcado ENEC

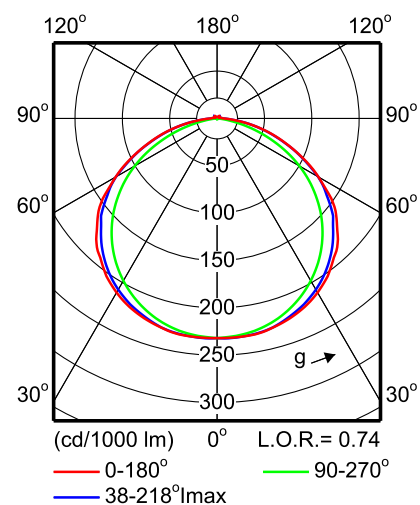
Datos fotométricos



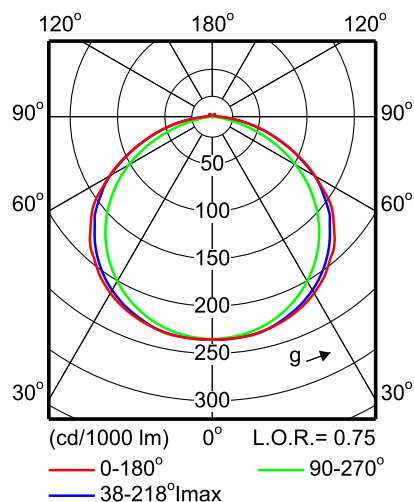
WT360C 2xTL5-49W HFP



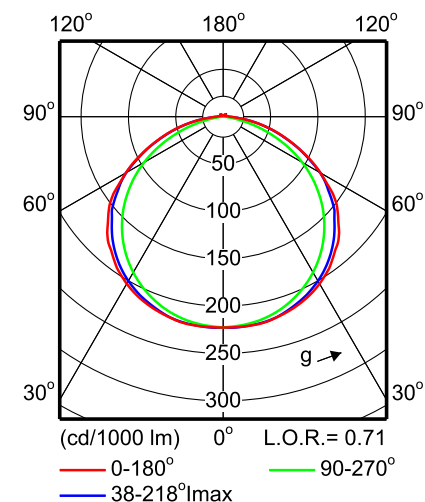
WT360C 2xTL5-28W HFP WR



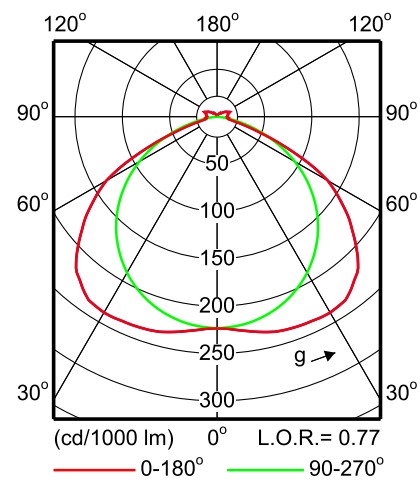
WT360C 2xTL5-35W HFP WR



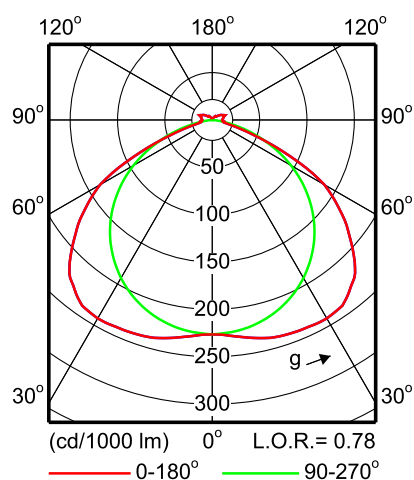
WT360C 2xTL5-49W HFP WR



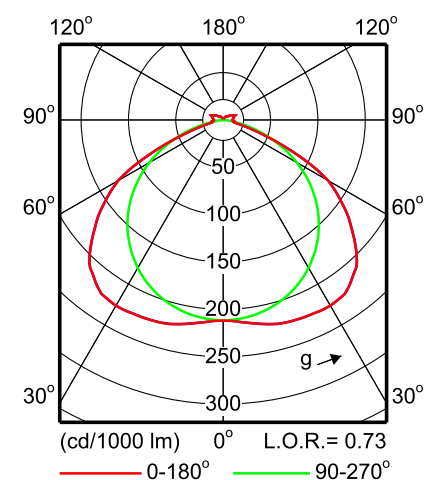
WT360C 2xTL5-54W HFP WR



WT360C 2xTL5-35W HFP C



WT360C 2xTL5-49W HFP C



WT360C 2xTL5-54W HFP C



© 2015 Koninklijke Philips N.V. (Royal Philips)
Todos los derechos reservados.

Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso. Las marcas registradas son propiedad de Koninklijke Philips N.V. (Royal Philips) o de sus respectivos propietarios.

www.philips.com/lighting

2015, Septiembre 29
Datos sujetos a cambios

Designed to...

NORDEON 

ENDURE



VIKING

IP65 LED luminaire



New. Innovative. And yet experienced.

Nordeon is a new, innovative European manufacturer of LED luminaires and lamps with over 60 years of experience. Nordeon was founded in October 2012 with the acquisition of the Philips development and manufacturing facility in Springe, Germany and expanded in December 2012 by the acquisition of the Philips production site for fluorescent lamps in Chalon sur Saône, France.

We combine the experience of professional engineering of LED luminaires with the speed and flexibility of a newcomer. We have one of the largest LED manufacturing facilities in Europe, with latest industrial equipment and lean production processes. We strive to achieve high energy savings for our customers by rethinking the way lighting products are developed, produced, and sold. Our mission is two years payback time, always with German Quality!

Nordeon. A member of the Nordeon Group

02



Nordeon LED luminaire development and manufacturing site in Springe, Germany



Nordeon lamp production site in Chalon sur Saône, France



MADE IN GERMANY

The long-standing amongst the LED luminaires

The product name Viking derives from the extremely seaworthy Norsemen of Scandinavia, who succeeded already in their time due to their incredible strength and robustness to travel half the world. The Viking IP65 LED luminaire is an extremely durable product, developed for use in harsh conditions, with the high quality standards of a product „Made in Germany“.

Besides the guarantee of 2 years we offer additional extensive warranty options. The housing consists of a robust base made of fiberglass reinforced polyester and a cover of clear polymethyl methacrylate (PMMA) or optionally from impact-resistant polycarbonate (PC). The seamless polyurethane sealing, the quick release fasteners and mounting brackets from stainless steel ensure a long-term compliance with protection class IP65 (dust proof and protected against water jets).



HIGHLIGHTS

VIKING IP65 LED luminaire - Top efficacy, up to 130 lm/W

- Viking offers Nordeon's unique 2 years payback time versus conventional TL luminaires due to top efficacy of up to 130 lm/W at attractive prices
- Certified quality
 - Made in Germany in one of the largest production sites for professional LED luminaires in Europe, ISO 9001 and DIN 14001 certified
 - High quality components of well-known European suppliers, LED components with 50.000 hours lifetime
 - ENEC10, VDE, CE
- Wide beam lighting distribution for parking garages and industry, norm compliant $UGR_{\text{R}22}$; clear cover for best efficacy, opal cover for less glare and 10% indirect light
- INOX mounting brackets and clips, PMMA or PC cover available
- Through wiring is possible, a second cable gland is optional.

04



■ Light distribution

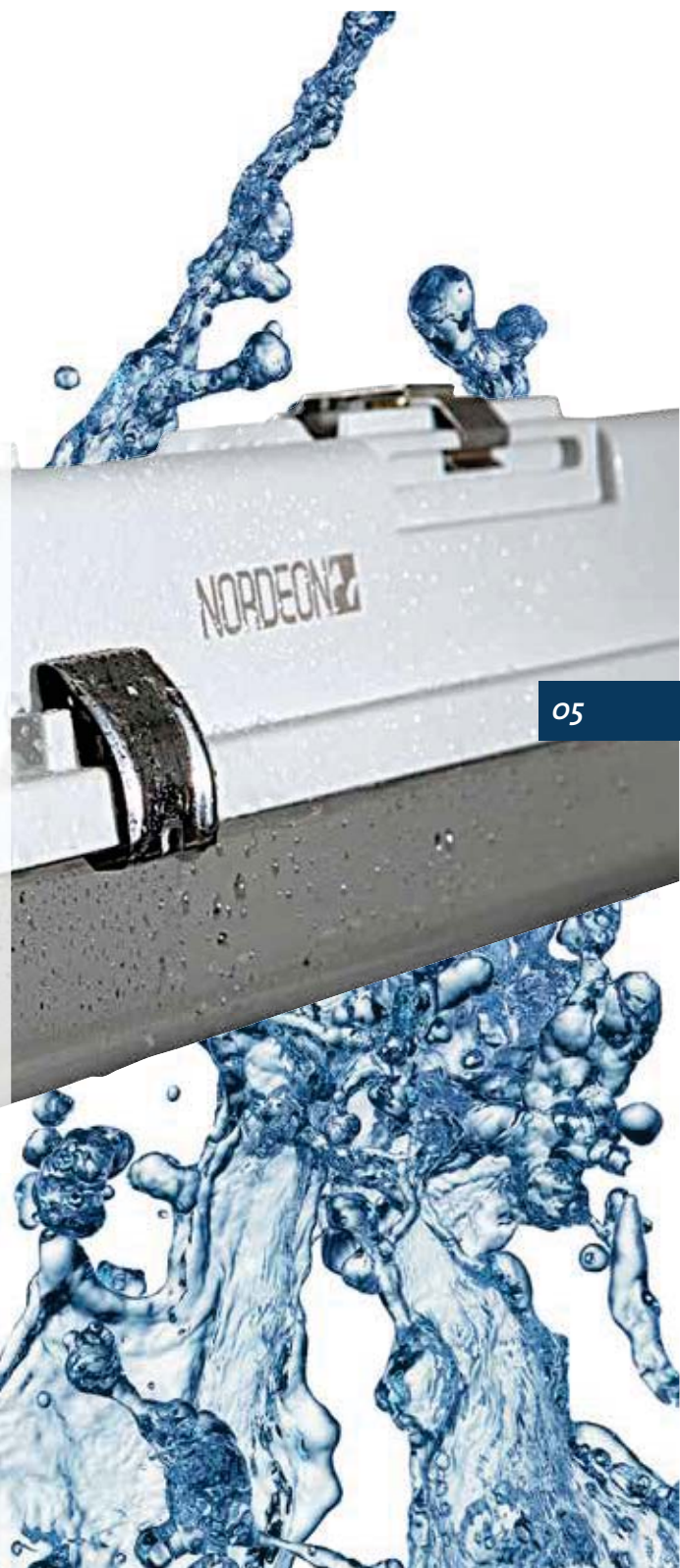
The Viking IP65 LED luminaire is equipped with specially developed, highly efficient lens system. The wide-angle lens optics in combination with a clear cover ensures an optimized light distribution for industrial and parking garages. The opal cover is particularly suitable for comfort lighting with low luminance and brings 10% indirect light to the ceiling. The narrow beam lens optic provides a perfect usability for areas here to be illuminated from great heights.

■ Fast installation

The Viking IP65 LED luminaire is delivered fully assembled. To install it you simply need to click the luminaire in the supplied stainless mounting brackets. By simply opening the quick release fasteners the electrical connection can be realized very quickly.

Ease of maintenance

■ Nordeon uses not only efficient, but also very durable Philips Fortimo LED boards in combination with Philips Xitanium drivers. Along with a specially designed heat management, the failure rate remains remarkably low. The average lifetime of the LEDs is 50,000 burning hours at 20% flux decrease. For this reason, the Nordeon Viking IP65 rightly bears the title of a maintenance free luminaire.



PRODUCT DATA

Application

The Nordeon Viking IP65 LED luminaire is suitable for the following applications:
Interiors, covered, semi-open areas such as parking grids and car parks, industrial applications, basements, dusty and damp interiors.

Parking garage	previous conv. fluo luminaire	after Nordeon Viking	savings
Number of luminaires	356 pieces	356 pieces	-
Connected load	27,7 kW	16,6 kW	11,1 kW
Energy costs / year*	35.500 €	20.990 €	14.510 €
Maintenance / year**	2.136 €	-	2.136 €
CO ₂ Emission / year	131 tons	77,4 tons	53,6 tons

*kW/h = 16 ct at 8.000 burning hours

**5 year periode; 2 x relamping incl. lamps = 15 Euro | CO₂ calculation according to: www.iwr.de

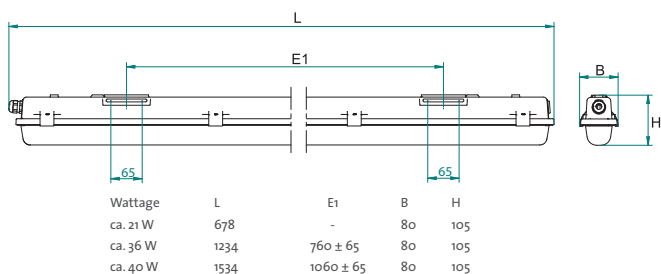


Specifications

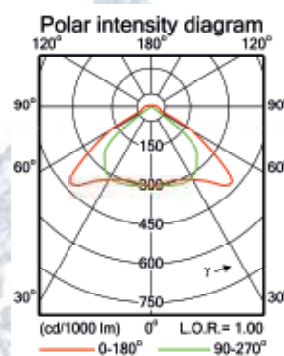
Luminous efficacy (lm/W)	up to 130 lm/W on system level
LED module	Philips Fortimo LED Line 1R up to 139 lm/W
Light colour	4000 K neutral-white or 3000 K warm-white (on request)
Luminous flux (luminaire)	approx. 2000 lm / 4000 lm / 5000 lm
System usage	approx. 21 W / 36 W / 44 W
Colour rendering	Ra > 80
LED driver	Philips Xitanium 75W; standard or DALI; DC suitable
Optic	wide- or narrow beam precision lens optic, clear or opal cover from PMMA or PC
Material and colour	glass fibre reinforced polyester
Lifetime	50.000 hours at a flux decrease of 20%
Certificates	ENEC 10, VDE; CE; photobiological safety DIN EN 62471
Protection class	I
Protection level	IP65
Impact resistance	PMMA: IK 02; PC: IK 08
Operating temperature	-20°C up to +35°C
Weight	0,6 m: 1,5 kg; 1,2 m: 2,5 kg; 1,5 m: 3,1 kg

Lighting controls and emergency lighting (EL1/EL3) available

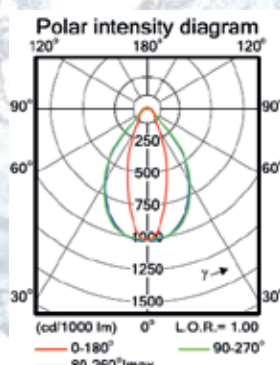
DIMENSIONS



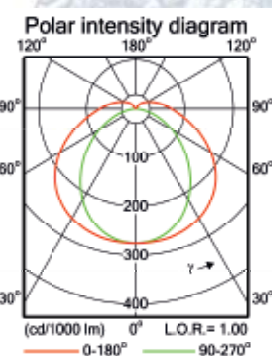
LIGHT DISTRIBUTION WIDE BEAM



NARROW BEAM



OPAL COVER



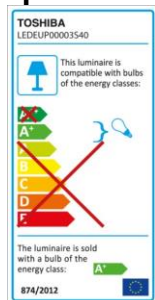


Nordeon GmbH
Rathenaustraße 2-6
31832 Springe | Germany
Tel: +49 (0) 5041 75-100
sales@nordeon.com | www.nordeon.com



Specifications WEATHERPROOF 2 / 32W / 4000 K / PC Cover

TOSHIBA
Leading Innovation >>>



Product description
Model name
Product Code
EAN code

WEATHERPROOF 2 32W 4000K PC
LEDEUP00003S40
75280157
4974550471282

■ Product details

- Excellent Light Quality, no dots
- Exchangeable light source
- Robust design

- Efficient replacement for T8 36W Installations



■ Optical parameters

Beam angle	170°
Colour Description	Neutral White
Colour Temperature (K)	4000K
Luminous Flux (lm)	2.760 lm
System Efficacy (lm / W)	87 lm/W
Colour Rendering Index (Ra)	80

■ Electrical parameters

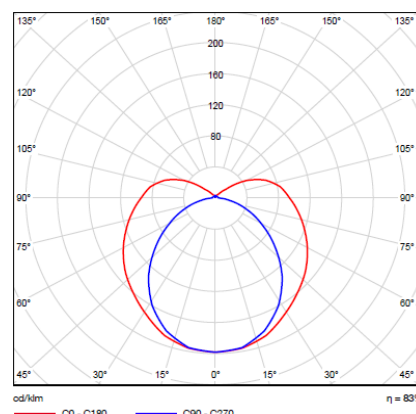
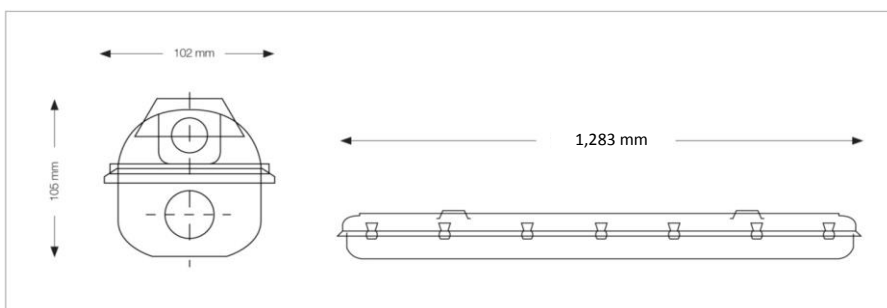
Rated Wattage (W)	32W
Rated Voltage (V)	220 - 240V
Frequency (Hz)	50/60 Hz
Power Factor	>0.9
Rated Lifetime (h)	40,000 h
Lumen Maintenance	70% at the rated lifetime
Connection	2 x (0.75 - 1,25) mm ²
Constant Lumen Output	No
Dimmable	No
Dimming level	n.a

■ Mechanical parameters

Material	Housing: Polycarbonate / Cover: Polycarbonate
Colour	Grey
Type of installation	Surface mounted or suspended
Operating temperature	-20°C - +40°C
LED module	Lamp GX16t-5, replaceable
Net Weight (g)	2.100 g

■ Packaging Details

Product code	EAN Code	Size of packaging (L x H x W)	Gross Weight
LEDEUP00003S40	4974550471282	1296 x 126 x 116	2.500g





Máxima iluminación Mínimo consumo

Isolated





ISOLATED-UNILED[®]: 2 TUBOS 600mm
ISOLATED-UNILED[®]: 2 TUBOS 1200mm
ISOLATED-UNILED[®]: 2 TUBOS 1500mm

ISOLATED UNILED[®]

Iluminación digital

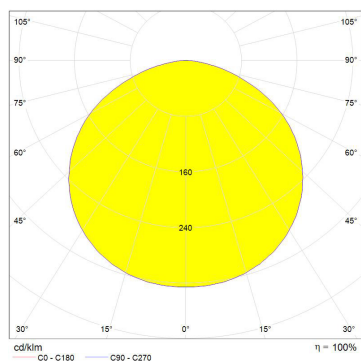
La luminaria ISOLATED-UNILED[®], es una excelente luminaria led, que se suministra completamente equipada y lista para instalar, con una gran relación calidad precio y prestaciones. Su base inyectada en una sola pieza de policarbonato y su difusor traslúcido de alta fluidez con formas curvas, hace que sea una luminaria elegante dentro de su gama.

Su estanqueidad está garantizada mediante una junta de neopreno, alojada entre la base y el difusor, que la sella mediante unos cierres tipo clip. La alimentación eléctrica es por la parte lateral de la misma mediante prensaestopas y junta de neopreno; todo ello hace que el grado de protección IP65 esté garantizado.

La sujeción a techo-pared es mediante el sistema convencional.

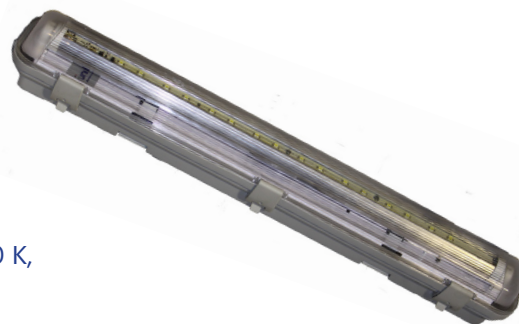
ISOLATED-UNILED® 600 mm	ISOLATED LED 600 2T 18W C	ISOLATED LED 600 2T 18W N	ISOLATED LED 600 2T 18W W
REFERENCIA	IS011924C	IS011924N	IS011924W
Temperatura del color	FRÍO ≥ 5.000 K	NEUTRO ≥ 4.000 K	CÁLIDO ≤ 3.200 K
Índice de reproducción cromática	>80	>85	>90
Lúmenes de la luminaria	1.710	1.620	1.530
Consumo de luminaria (W)*	18 W		
Iluminación Equivalente	2 Tubos T8 TBS316 1xTL-D18W (+7,5W de balastro) = Consumo total 43,5 W		
AHORRO ENERGÉTICO	≥ 58% Con respecto a su equivalente		
Nº de Tubos	2		
Longitud	600 mm		
Tipo de lámpara	Luminoso T8		
Encendido	Instantáneo sin parpadeos		
Diámetro del tubo	30 mm		
Estructura del tubo de led	Aluminio extrusionado		
Tipo de casquillo	G13		
Tipo de alimentación //Factor de potencia	110/230AC - 50 Hz / 60 Hz // > 0,9		
Vida operativa	>50.000 horas		
Envoltente de la luminaria	Policarbonato inyectado color gris, hermético con 6 clips y junta neopreno		
Tipo de instalación	Adosada, suspendida		
Grado de protección	IP 65, IK-10		
Tipo de luminaria	Estanca		
Dimensión // Peso	661 x 145 x 102 mm // 1,450 kg		
Rendimiento Luminoso (Eficacia del led)	>114 lúmenes / vatio (w)		
Grado de Protección Fotobiológica	Según UNE EN 62471. Grupo 1 (bajo riesgo) en las categorías de luz azul y luz azul de fuente pequeña y Grupo Exento (sin riesgo) en el resto de categorías. Esta lámpara no representa riesgo debido a las limitaciones normales de funcionamiento en la exposición.		
Fuente de alimentación	Externa		
Rango de temperatura	(-15°C hasta 50°C)		

(*) Mediciones realizadas en laboratorio con una tensión y temperatura ambiente constante (24,2°-221VAC)
Consumo en W ± 10%



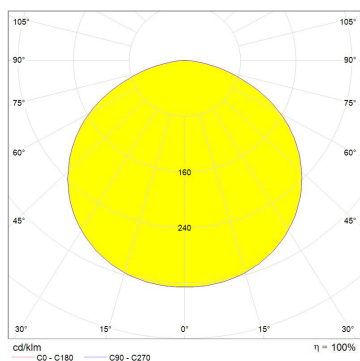
Opcional

Placa de control DALI:
(Digital Addressable Lighting Interface).
Placa de control por radio frecuencia (RF):
Sistema AGIL-UNILED.
Módulo antipánico.
Dimerización sin regulador externo.
Temperatura de color < 3.000 K y > 6.000 K,
consultar.



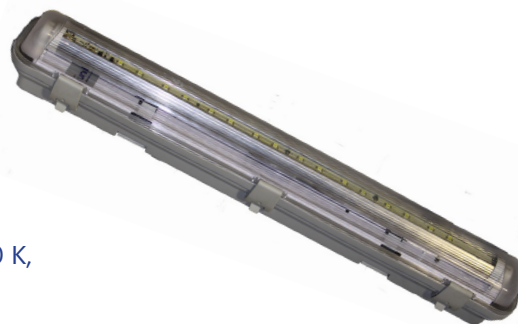
ISOLATED-UNILED® 1200 mm	ISOLATED LED 1200 2T 36W C	ISOLATED LED 1200 2T 36W N	ISOLATED LED 1200 2T 36W W
REFERENCIA	IS053848C	IS053848N	IS053848W
Temperatura del color	FRÍO ≥ 5.000 K	NEUTRO ≥ 4.000 K	CÁLIDO ≤ 3.200 K
Índice de reproducción cromática	>80	>85	>90
Lúmenes de la luminaria	3.420	3.240	3.060
Consumo de luminaria (W)*	36 W		
Iluminación Equivalente	2 Tubos T8 TMX204 1xTL-D36W (+15 W de balastro) = Consumo total 87 W		
AHORRO ENERGÉTICO	> 58% respecto a su equivalente		
Nº de Tubos	2		
Longitud	1200 mm		
Tipo de lámpara	Luminoso T8		
Encendido	Instantáneo sin parpadeos		
Diámetro del tubo	30 mm		
Estructura del tubo de led	Aluminio extrusionado		
Tipo de casquillo	G13		
Tipo de alimentación //Factor de potencia	110/230AC - 50 Hz / 60 Hz // > 0,9		
Vida operativa	>50.000 horas		
Envoltente de la luminaria	Policarbonato inyectado color gris, hermético con 6 clips y junta neopreno		
Tipo de instalación	Adosada, suspendida		
Grado de protección	IP 65, IK-10		
Tipo de luminaria	Estanca		
Dimensión // Peso	1.270 x 145 x 102 mm // 2,5 kg		
Rendimiento Luminoso (Eficacia del led)	>114 lúmenes / vatio (w)		
Grado de Protección Fotobiológica	Según UNE EN 62471. Grupo 1 (bajo riesgo) en las categorías de luz azul y luz azul de fuente pequeña y Grupo Exento (sin riesgo) en el resto de categorías. Esta lámpara no representa riesgo debido a las limitaciones normales de funcionamiento en la exposición.		
Fuente de alimentación	Externa		
Rango de temperatura	(-15°C hasta 50°C)		

(*) Mediciones realizadas en laboratorio con una tensión y temperatura ambiente constante (24,2°-221VAC)
Consumo en W ± 10%



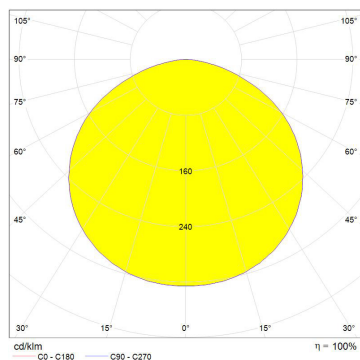
Opcional

Placa de control DALI:
(Digital Addressable Lighting Interface).
Placa de control por radio frecuencia (RF):
Sistema AGIL-UNILED.
Módulo antipánico.
Dimerización sin regulador externo.
Temperatura de color < 3.000 K y > 6.000 K,
consultar.



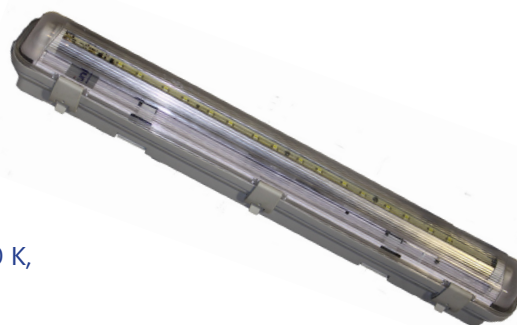
ISOLATED-UNILED® 1500 mm	ISOLATED LED 1500 2T 60W C	ISOLATED LED 1500 2T 60W N	ISOLATED LED 1500 2T 60W W
REFERENCIA	IS095872C	IS095872N	IS095872W
Temperatura del color	FRÍO ≥ 5.000 K	NEUTRO ≥ 4.000 K	CÁLIDO ≤ 3.200 K
Índice de reproducción cromática	>80	>85	>90
Lúmenes de la luminaria	5.700	5.400	5.100
Consumo de luminaria (W)*	60 W		
Iluminación Equivalente	2 Tubos T8 TBS316 1xTL-D58W (+15W de balastro) = Consumo total 131 W		
AHORRO ENERGÉTICO	> 55% respecto a su equivalente		
Nº de Tubos	2		
Longitud	1500 mm		
Tipo de lámpara	Luminoso T8		
Encendido	Instantáneo sin parpadeos		
Diámetro del tubo	30 mm		
Estructura del tubo de led	Aluminio extrusionado		
Tipo de casquillo	G13		
Tipo de alimentación //Factor de potencia	110/230AC - 50 Hz / 60 Hz // > 0,9		
Vida operativa	>50.000 horas		
Envolvente de la luminaria	Policarbonato inyectado color gris, hermético con 6 clips y junta neopreno		
Tipo de instalación	Adosada, suspendida		
Grado de protección	IP 65, IK-10		
Tipo de luminaria	Estanca		
Dimensión // Peso	1.570 x 140 x 100 mm // 3,2 kg		
Rendimiento Luminoso (Eficacia del led)	>114 lúmenes / vatio (w)		
Grado de Protección Fotobiológica	Según UNE EN 62471. Grupo 1 (bajo riesgo) en las categorías de luz azul y luz azul de fuente pequeña y Grupo Exento (sin riesgo) en el resto de categorías. Esta lámpara no representa riesgo debido a las limitaciones normales de funcionamiento en la exposición.		
Fuente de alimentación	Externa		
Rango de temperatura	(-15°C hasta 50°C)		

(*) Mediciones realizadas en laboratorio con una tensión y temperatura ambiente constante (24,2°-221VAC)
Consumo en W ± 10%



Opcional

Placa de control DALI:
(Digital Addressable Lighting Interface).
Placa de control por radio frecuencia (RF):
Sistema AGIL-UNILED.
Módulo antipánico.
Dimerización sin regulador externo.
Temperatura de color < 3.000 K y > 6.000 K,
consultar.





SEA LED

DESCRIPCIÓN

Sea Led es una gama de luminarias LED que sigue el formato de un clásico plafón estanco con un diseño renovado y fabricadas íntegramente en España. Las Sea Led emiten una luz confortable y tienen un bajo coste energético y de mantenimiento, gracias a la larga duración de los LEDs. Perfectas para naves, estacionamientos, cocinas industriales, cámaras de frío o zonas de almacén, incorporan LEDs de última generación. Se conectan directamente a la red eléctrica.

Proporcionan un elevado flujo luminoso, una correcta utilización de la energía y garantizan una larga vida al producto. Su protección V2 las hace auto extingüibles en caso de incendio. Cada Sea LED consta de una carcasa de policarbonato y un difusor diseñado para evitar el deslumbramiento. Tiene una protección IP65, que garantiza su hermeticidad. La instalación es sencilla y ofrece una luz blanca de alta calidad. Tiene una garantía de 3 años.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

SEA LED 120

Referencia	Tensión de Alimentación V AC	Pico max. en arranque	Potencia W	Potencia VA	Factor de potencia	Temp. Color K	Flujo Luminoso lm		CRI
							Metacrilato	Policarbonato	
EST-120-W	85 - 264	65 A 230 V AC	45	47	0,96	2900	3000	2800	>80
EST-120-N			45	47	0,96	4500	3060	2880	
EST-120-P			45	47	0,96	6200	3162	2980	

* Por encargo, se puede realizar en otras temperaturas de color y CRI.

SEA LED 180

Referencia	Tensión de Alimentación V AC	Pico max. en arranque	Potencia W	Potencia VA	Factor de potencia	Temp. Color K	Flujo Luminoso lm		CRI
							Metacrilato	Policarbonato	
EST-180-W	85 - 264	65 A 230 V AC	67	70	0,96	2900	4437	4180	>80
EST-180-N			67	70	0,96	4500	4590	4320	
EST-180-P			67	70	0,96	6200	4743	4464	

* Por encargo, se puede realizar en otras temperaturas de color.

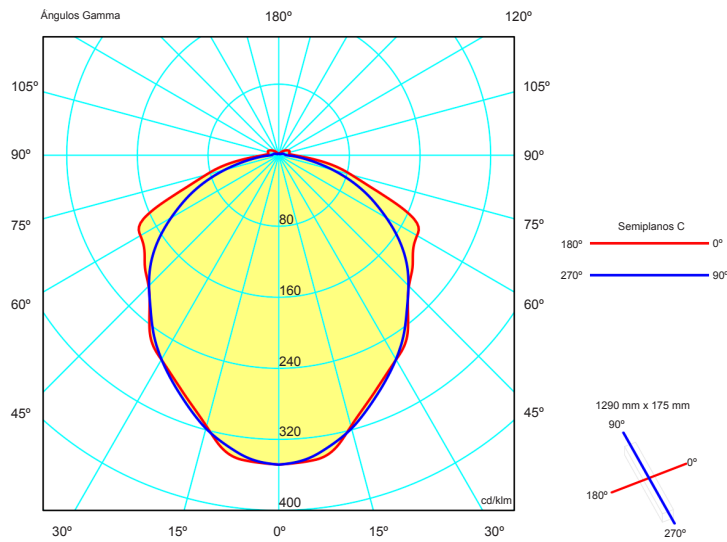
Referencia	Vida estimada a 25°C h	Temp. de trabajo °C	Temp. de Almacenamiento °C	Protección	Dimensiones mm	Peso kg
EST-120-P	50000	-20 - +60	-20 - +60	IP65	1280 x 187 x 115	3,5
EST-180-P						

Garantía de 3 años

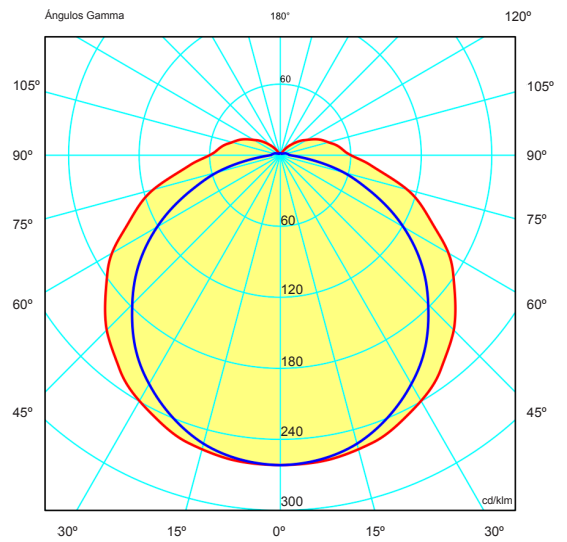
SAKMA se reserva el derecho de realizar cualquier cambio sin previo aviso.
© SAKMA Electrónica Industrial. Todos los derechos reservados.

FOTOMETRÍAS

Fotometría polar Metacrilato transparente



Fotometría polar Policarbonato blanco opal



0.5	1.34	EST-180-P	5666
	1.94	EST-120-P	3778
1.0	2.67	EST-180-P	1417
	3.87	EST-120-P	944
1.5	4.01	EST-180-P	630
	5.81	EST-120-P	420
2.0	5.35	EST-180-P	354
	7.75	EST-120-P	236
2.5	6.68	EST-180-P	227
	9.69	EST-120-P	151
3.0	8.02	EST-180-P	157
	11.62	EST-120-P	105

Altura [m] Diámetro cónico [m] Iluminancia [Lux]

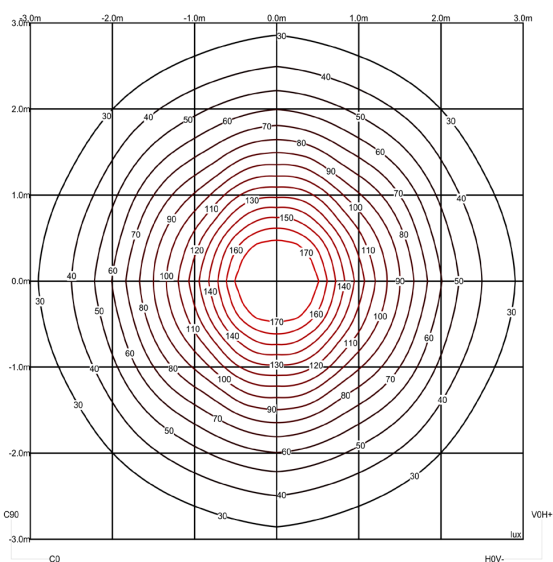
— C0 - C180 — C90 - C270

0.5	1.58	EST-180-P	3443
	2.66	EST-120-P	2295
1.0	3.15	EST-180-P	861
	5.32	EST-120-P	574
1.5	4.73	EST-180-P	383
	7.98	EST-120-P	255
2.0	6.30	EST-180-P	216
	10.64	EST-120-P	143
2.5	7.88	EST-180-P	138
	13.30	EST-120-P	92
3.0	9.45	EST-180-P	96
	15.96	EST-120-P	64

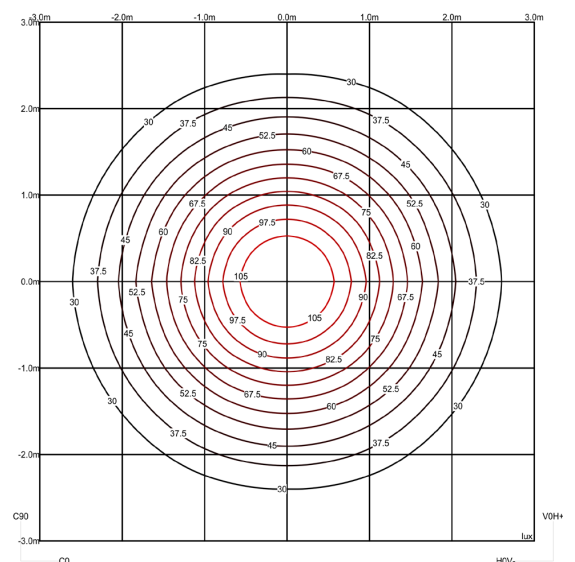
Altura [m] Diámetro cónico [m] Iluminancia [Lux]

— C0 - C180 — C90 - C270

Fotometría ISOLUX Metacrilato transparente



Fotometría ISOLUX Policarbonato blanco opal



Garantía de 3 años

SAKMA se reserva el derecho de realizar cualquier cambio sin previo aviso.
© SAKMA Electrónica Industrial. Todos los derechos reservados.

Reflectancias Metacrilato transparente UGR (S=0,250)

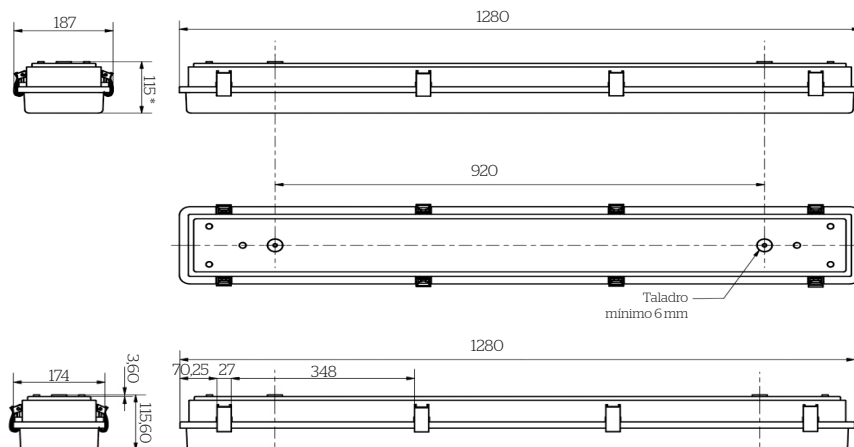
Techo/Cavidad	0,7	0,7	0,5	0,5	0,3	0,7	0,7	0,5	0,5	0,3
Paredes	0,5	0,3	0,5	0,3	0,3	0,5	0,3	0,5	0,3	0,3
PDT	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Dimen. del local	Vista lateral					Vista Longitudinal				
x= 2H y=2H	8,7	10,0	9,0	10,3	10,5	8,6	9,9	9,0	10,2	10,5
x= 2H y=3H	10,5	11,7	10,9	12	12,3	10,4	11,6	10,8	11,9	12,3
x= 2H y=4H	11,0	12,1	11,4	12,5	12,9	11,1	12,2	11,5	12,5	12,9
x= 2H y=6H	11,4	12,5	11,9	12,9	13,5	11,6	12,7	12,0	13,1	13,5
x= 2H y=8H	11,6	12,6	12,0	13,0	13,6	11,8	12,8	12,2	13,2	13,6
x= 2H y=12H	11,7	12,6	12,1	13,0	13,8	12,0	12,9	12,4	13,3	13,8
x= 4H y=2H	9,5	10,6	9,9	11,0	11,3	9,4	10,5	9,8	10,9	11,3
x= 4H y=3H	11,3	12,3	11,8	12,7	13,1	11,3	12,3	11,8	12,7	13,1
x= 4H y=4H	12,0	12,8	12,5	13,3	13,9	12,2	13,0	12,6	13,5	13,9
x= 4H y=6H	12,5	13,2	13,0	13,7	14,6	12,8	13,6	13,3	14,1	14,6
x= 4H y=8H	12,7	13,4	13,2	13,8	14,8	13,1	13,8	13,6	14,3	14,8
x= 4H y=12H	12,8	13,4	13,3	13,9	14,9	13,3	13,9	13,8	14,4	14,9
x= 8H y=4H	12,3	13,0	12,8	13,5	14,2	12,5	13,2	13,0	13,6	14,2
x= 8H y=6H	12,9	13,5	13,5	14,0	14,9	13,3	13,9	13,8	14,4	14,9
x= 8H y=8H	13,2	13,7	13,7	14,2	15,3	13,7	14,2	14,2	14,7	15,3
x= 8H y=12H	13,4	13,8	13,9	14,3	15,5	13,9	14,4	14,5	14,9	15,5
x= 12H y=4H	12,3	13,0	12,9	13,5	14,1	12,5	13,1	13,0	13,6	14,1
x= 12H y=6H	13,0	13,5	13,6	14,0	15,0	13,4	13,9	13,9	14,4	15,0
x= 12H y=8H	13,3	13,7	13,9	14,3	15,3	13,7	14,2	14,3	14,7	15,3

Reflectancias policarbonato blanco opal UGR (S=0,250)

Techo/Cavidad	0,7	0,7	0,5	0,5	0,3	0,7	0,7	0,5	0,5	0,3
Paredes	0,5	0,3	0,5	0,3	0,3	0,5	0,3	0,5	0,3	0,3
PDT	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Dimen. del local	Vista lateral					Vista Longitudinal				
x= 2H y=2H	7,4	8,7	7,9	9,1	9,2	7,1	8,4	7,5	8,8	9,2
x= 2H y=3H	9,5	10,6	9,9	11,1	10,8	8,8	9,9	9,2	10,4	10,8
x= 2H y=4H	10,4	11,5	10,9	12,0	11,5	9,4	10,5	9,9	11,0	11,5
x= 2H y=6H	11,3	12,3	11,8	12,8	12,0	10,0	11,0	10,5	11,5	12,0
x= 2H y=8H	11,7	12,7	12,2	13,1	12,2	10,2	11,2	10,7	11,6	12,2
x= 2H y=12H	12,0	13,0	12,6	13,5	12,3	10,3	11,2	10,8	11,7	12,3
x= 4H y=2H	8,2	9,3	8,7	9,8	10,0	7,9	9,0	8,4	9,5	10,0
x= 4H y=3H	10,4	11,3	10,9	11,8	11,8	9,8	10,8	10,3	11,3	11,8
x= 4H y=4H	11,4	12,3	12,0	12,8	12,6	10,6	11,5	11,1	12,0	12,6
x= 4H y=6H	12,5	13,2	13,0	13,8	13,2	11,3	12,0	11,8	12,6	13,2
x= 4H y=8H	12,9	13,7	13,5	14,2	13,4	11,5	12,2	12,1	12,8	13,4
x= 4H y=12H	13,4	14,1	14,0	14,6	13,6	11,7	12,3	12,3	12,9	13,6
x= 8H y=4H	11,8	12,5	12,4	13,1	13,0	11,1	11,8	11,7	12,4	13,0
x= 8H y=6H	13,0	13,6	13,6	14,2	13,8	12,0	12,6	12,6	13,2	13,8
x= 8H y=8H	13,7	14,2	14,3	14,8	14,2	12,4	12,9	13,0	13,5	14,2
x= 8H y=12H	14,3	14,7	14,9	15,4	14,4	12,7	13,1	13,3	13,7	14,4
x= 12H y=4H	11,9	12,5	12,5	13,1	13,1	11,2	11,9	11,8	12,4	13,1
x= 12H y=6H	13,1	13,7	13,8	14,3	14,0	12,2	12,7	12,8	13,3	14,0
x= 12H y=8H	13,8	14,3	14,5	14,9	14,4	12,6	13,1	13,2	13,7	14,4

DIMENSIONES

* Tapa metacrilato 115 mm
Tapa policarbonato 118 mm



Dimensiones en mm

GARANTÍA

Este producto ha sido diseñado para mantener sus características durante el máximo tiempo posible, utilizando para ello métodos de trabajo y procesos establecidos, cumpliendo con los más estrictos controles y especificaciones técnicas. Sakma garantiza el elemento durante 3 AÑOS contra cualquier defecto de fabricación, excluyendo de la garantía, la destrucción de los LEDs por sobretensión, por estrés de temperatura o rotura por mala manipulación.

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD RoHS

SAKMA Electrónica Industrial,S.A. certifica que desde el 1 de Junio de 2006 todos sus productos están siendo fabricados conforme a la directiva 2002/95/EC (Directiva RoHS), y que por tanto, NO contienen concentraciones de Plomo, Mercurio, Cromo hexavalente, PBB, PBDE y Cadmio superiores a las estipuladas por la mencionada directiva, teniendo en cuenta las correspondientes excepciones y enmiendas a dicha directiva.

Garantía de 3 años

SAKMA se reserva el derecho de realizar cualquier cambio sin previo aviso.
© SAKMA Electrónica Industrial. Todos los derechos reservados.



Pacific - funcional y flexible

Pacific TCW216

Pacific TCW216 es una luminaria funcional resistente al polvo, al agua, a los golpes y al vandalismo que permite instalar lámparas fluorescentes TL-D y TL-5 (16 mm). La tapa, de policarbonato, se fija en la carcasa mediante un concepto innovador mediante puntos de fijación integrados para evitar cierres externos. Se dispone de diversas versiones estándar diferentes. Se puede montar individualmente o en línea con un sencillo sistema de instalación mediante clic. La flexibilidad está garantizada por una variedad de puntos de sujeción y distintas entradas para cables. El TCW216 también se puede suspender desde sistemas de línea de iluminación Philips TTX410.

Beneficios

- Luminaria estanca para uso en ambientes de polvo y/o humedad
- Facilidad de instalación por sus clips a techo incluidos y por la fijación del difusor a la carcasa sin clips, manteniendo la estanqueidad
- Disponible con lámparas TL-D y también versiones TL5 para mayor eficiencia

Características

- A prueba de impactos, polvo, chorros de agua y vandalismo
- Lámparas fluorescentes TL-D o TL5 (16 mm)
- Montaje individual o en línea
- También disponible en versiones para altas temperaturas (+50 °C) y bajas temperaturas (-30 °C)

Aplicaciones

- Industria
- Espacios de trabajo interiores
- Aparcamientos
- Almacenes frigoríficos -25/-30 °C (XAP)

PHILIPS

Especificaciones

• Tipo	TCW216	• Conexión eléctrica	Conector Push-in (PI)
• Tipo de lámpara	Fluorescente: - 1 ó 2 MASTER TL5 / G5 / 14, 28, 49, 54, 80 W - 1 ó 2 MASTER TL-D / G13 / 18, 36, 58 W	• Opción	Alumbrado de emergencia: - 1 hora (EL1), 3 horas (EL3) Cableado pasante: - 1 fase, 10 A (TW1-10A) - 3 fases, 5 x 1,5 mm ² (TW3) ATEX: Zona 2 y 22, grupo de gases 3C, clase de temperatura T6 (Z2/22-3C-T6)
• Lámpara incluida	No		
• Equipo	Electrónico, 220 - 240 V / 50 - 60 Hz: - (HFS, HFP, HFR y HFR-TD)		

Productos relacionados

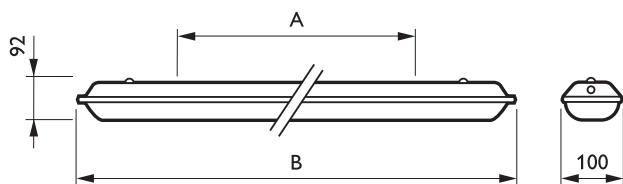


Luminaria Pacific TCW216 a prueba de impactos, vandalismo, polvo y humedad, para lámpara fluorescente TL-D o TL5, versión 1 lámpara

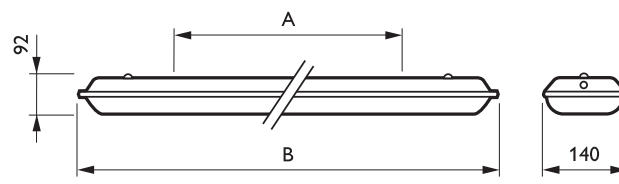


Luminaria Pacific TCW216 a prueba de impactos, vandalismo, polvo y humedad, para lámparas fluorescentes TL-D o TL5, versión 2 lámparas

Plano de dimensiones



TCW216 1xTL-D18W HFS PI



TCW216 2xTL-D18W HFS PI

Información general (1/2)

Código de pedido	Código de gama de producto	Número de lámparas	Tipo de lámpara	Potencia de lámpara	Light source replaceable	Compensación	Equipo	Driver incluido	Sistema óptico	Alumbrado de emergencia	Regulable
291833 00	TCW216	1	TL-D	18 W	Si	No	HFP	Si	No	No	No
291857 00	TCW216	1	TL-D	36 W	Si	No	HFP	Si	No	No	No
291871 00	TCW216	1	TL-D	58 W	Si	No	HFP	Si	No	No	No
292830 00	TCW216	1	TL-D	36 W	Si	No	HFR	Si	No	No	Si
292854 00	TCW216	1	TL-D	58 W	Si	No	HFR	Si	No	No	Si
293295 00	TCW216	1	TL-D	36 W	Si	No	HFP	Si	No	EL1	No
293318 00	TCW216	1	TL-D	58 W	Si	No	HFP	Si	No	EL1	No
682341 00	TCW216	1	TL-D	58 W	Si	No	HFP	Si	No	No	No
296180 00	TCW216	1	TL5	49 W	Si	No	HFP	Si	No	No	No
102771 00	TCW216	1	TL5	35 W	Si	No	HFP	Si	No	No	No
301792 00	TCW216	1	TL5	14 W	Si	No	HFP	Si	No	No	No
301808 00	TCW216	1	TL5	28 W	Si	No	HFP	Si	No	No	No

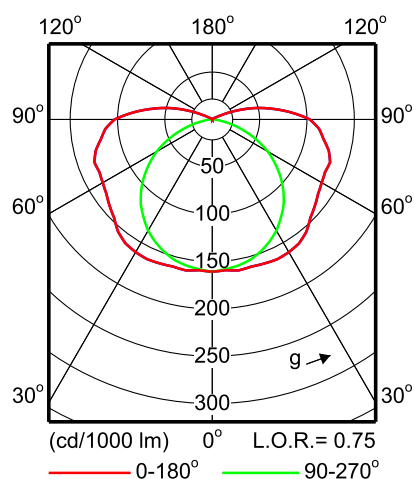
Código de pedido	Código de gama de producto	Número de lámparas	Tipo de lámpara	Potencia de lámpara	Light source repleceable	Compensación	Equipo	Driver incluido	Sistema óptico	Alumbrado de emergencia	Regulable
301273 00	TCW216	1	TL5	54 W	Si	No	HFP	Si	No	No	No
591569 00	TCW216	1	TL-D	36 W	Si	No	HFP	Si	No	No	No
591576 00	TCW216	1	TL-D	58 W	Si	No	HFP	Si	No	No	No
291840 00	TCW216	2	TL-D	18 W	Si	No	HFP	Si	No	No	No
103471 00	TCW216	2	TL-D	36 W	Si	No	HFP	Si	No	No	No
291888 00	TCW216	2	TL-D	58 W	Si	No	HFP	Si	No	No	No
292847 00	TCW216	2	TL-D	36 W	Si	No	HFR	Si	No	No	Si
292861 00	TCW216	2	TL-D	58 W	Si	No	HFR	Si	No	No	Si
293301 00	TCW216	2	TL-D	36 W	Si	No	HFP	Si	No	EL1	No
293325 00	TCW216	2	TL-D	58 W	Si	No	HFP	Si	No	EL1	No
304397 00	TCW216	2	TL5	49 W	Si	No	HFP	Si	No	EL3	No
682426 00	TCW216	2	TL-D	58 W	Si	No	HFP	Si	No	No	No
692289 00	TCW216	2	TL-D	58 W	Si	No	HFP	Si	No	No	No
295763 00	TCW216	2	TL5	49 W	Si	No	HFP	Si	No	No	No
301280 00	TCW216	2	TL5	54 W	Si	No	HFP	Si	No	No	No
301815 00	TCW216	2	TL5	28 W	Si	No	HFP	Si	No	No	No
098517 00	TCW216	2	TL5	35 W	Si	No	HFP	Si	No	No	No
591583 00	TCW216	2	TL-D	36 W	Si	No	HFP	Si	No	No	No
591590 00	TCW216	2	TL-D	58 W	Si	No	HFP	Si	No	No	No

Información general (2/2)

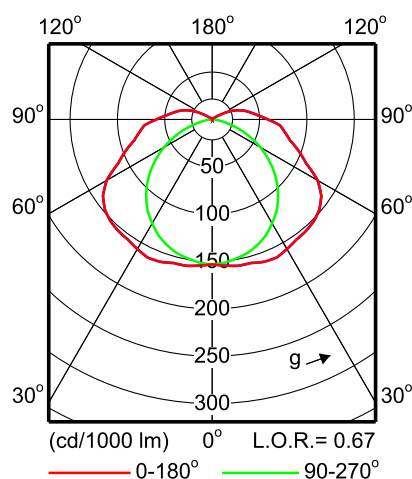
Código de pedido	Código de gama de producto	Clase de seguridad	Código IP	Código IK	Clase de riesgo de explosión	Test del hilo incandescente	Protección contra inflamación	Versión de país	Marcado CE	Marcado ENEC	Accesorios mecánicos
291833 00	TCW216	CLI	IP66	IK08	No	850/5	F	No	Marcado CE	Marcado ENEC	No
291857 00	TCW216	CLI	IP66	IK08	No	850/5	F	No	Marcado CE	Marcado ENEC	No
291871 00	TCW216	CLI	IP66	IK08	No	850/5	F	No	Marcado CE	Marcado ENEC	No
292830 00	TCW216	CLI	IP66	IK08	No	850/5	F	No	Marcado CE	Marcado ENEC	No
292854 00	TCW216	CLI	IP66	IK08	No	850/5	F	No	Marcado CE	Marcado ENEC	No
293295 00	TCW216	CLI	IP66	IK08	No	850/5	F	No	Marcado CE	Marcado ENEC	No
293318 00	TCW216	CLI	IP66	IK08	No	850/5	F	No	Marcado CE	Marcado ENEC	No
682341 00	TCW216	CLI	IP66	IK08	No	850/5	F	No	Marcado CE	Marcado ENEC	No
296180 00	TCW216	CLI	IP66	IK08	No	850/5	F	No	Marcado CE	Marcado ENEC	No
102771 00	TCW216	CLI	IP66	IK08	No	850/5	F	No	Marcado CE	Marcado ENEC	No
301792 00	TCW216	CLI	IP66	IK08	No	850/5	F	No	Marcado CE	Marcado ENEC	No
301808 00	TCW216	CLI	IP66	IK08	No	850/5	F	No	Marcado CE	Marcado ENEC	No
301273 00	TCW216	CLI	IP66	IK08	No	850/5	F	No	Marcado CE	Marcado ENEC	No
591569 00	TCW216	CLI	IP66	IK08	No	850/5	F	No	Marcado CE	Marcado ENEC	AD
591576 00	TCW216	CLI	IP66	IK08	No	850/5	F	No	Marcado CE	Marcado ENEC	AD
291840 00	TCW216	CLI	IP66	IK08	No	850/5	F	No	Marcado CE	Marcado ENEC	No
103471 00	TCW216	CLI	IP66	IK08	No	850/5	F	No	Marcado CE	Marcado ENEC	No
291888 00	TCW216	CLI	IP66	IK08	No	850/5	F	No	Marcado CE	Marcado ENEC	No
292847 00	TCW216	CLI	IP66	IK08	No	850/5	F	No	Marcado CE	Marcado ENEC	No
292861 00	TCW216	CLI	IP66	IK08	No	850/5	F	No	Marcado CE	Marcado ENEC	No

Código de pedido	Código de gama de producto	Clase de seguridad	Código IP	Código IK	Clase de riesgo de explosión	Test del hilo incandescente	Protección contra inflamación	Versión de país	Marcado CE	Marcado ENEC	Accesorios mecánicos
293301 00	TCW216	CLI	IP66	IK08	No	850/5	F	No	Marcado CE	Marcado ENEC	No
293325 00	TCW216	CLI	IP66	IK08	No	850/5	F	No	Marcado CE	Marcado ENEC	No
304397 00	TCW216	CLI	IP66	IK08	No	850/5	F	No	Marcado CE	Marcado ENEC	No
682426 00	TCW216	CLI	IP66	IK08	No	850/5	F	No	Marcado CE	Marcado ENEC	No
692289 00	TCW216	CLI	IP66	IK08	Z2/22-3C-T6	850/5	F	No	Marcado CE	Marcado ENEC	No
295763 00	TCW216	CLI	IP66	IK08	No	850/5	F	No	Marcado CE	Marcado ENEC	No
301280 00	TCW216	CLI	IP66	IK08	No	850/5	F	No	Marcado CE	Marcado ENEC	No
301815 00	TCW216	CLI	IP66	IK08	No	850/5	F	No	Marcado CE	Marcado ENEC	No
098517 00	TCW216	CLI	IP66	IK08	No	850/5	F	No	Marcado CE	Marcado ENEC	No
591583 00	TCW216	CLI	IP66	IK08	No	850/5	F	No	Marcado CE	Marcado ENEC	AD
591590 00	TCW216	CLI	IP66	IK08	No	850/5	F	No	Marcado CE	Marcado ENEC	AD

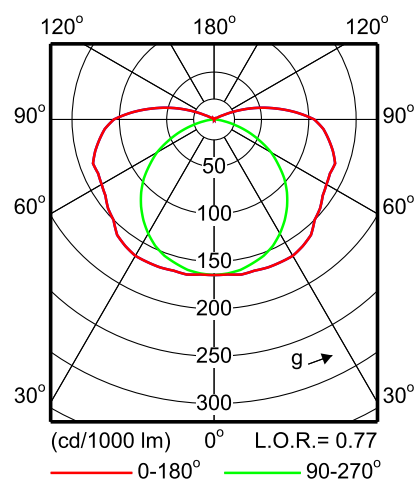
Datos fotométricos



TCW216 1xTL-D18W HFP

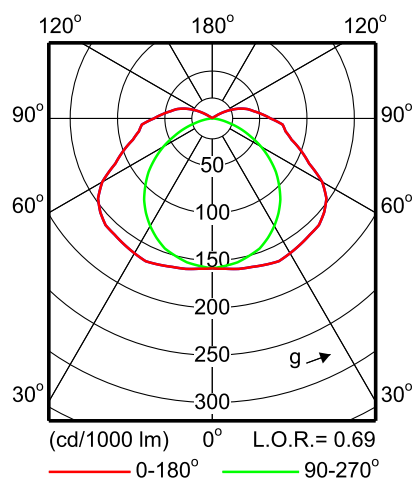


TCW216 2xTL-D18W HFP

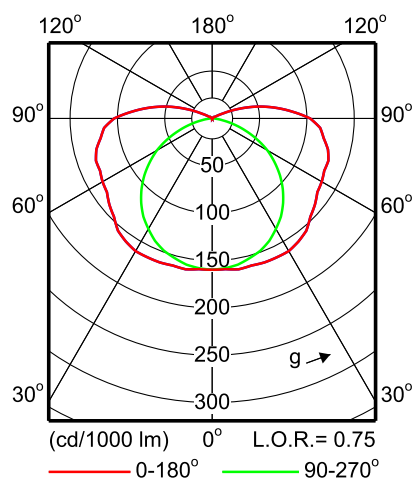


TCW216 1xTL-D36W HFP

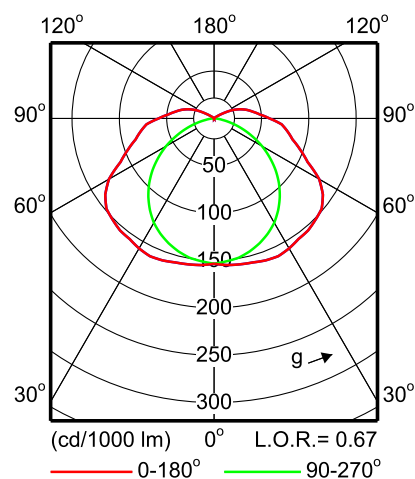
Datos fotométricos



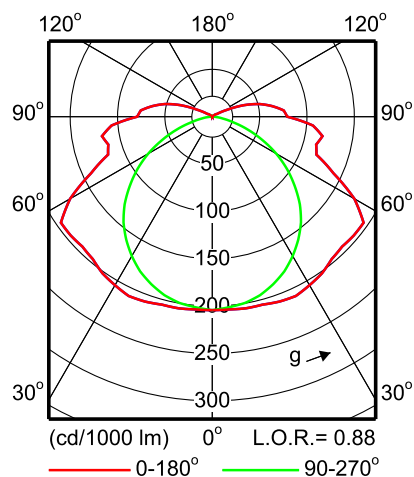
TCW216 2xTL-D36W HFP



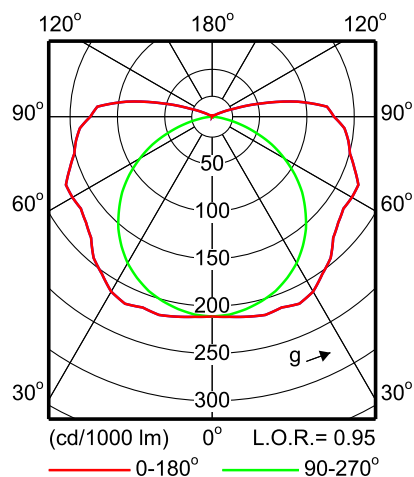
TCW216 1xTL-D58W HFP



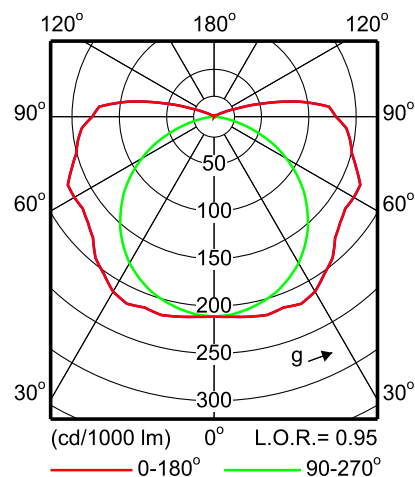
TCW216 2xTL-D58W HFP



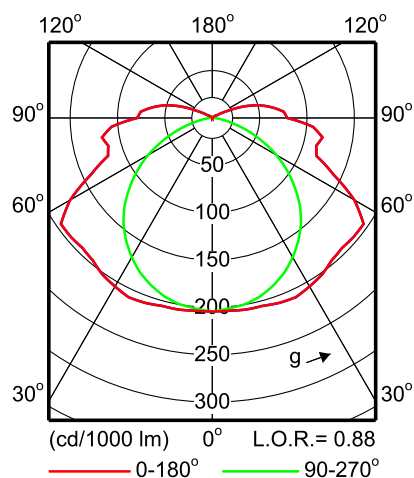
TCW216 2xTL5-49W HFP



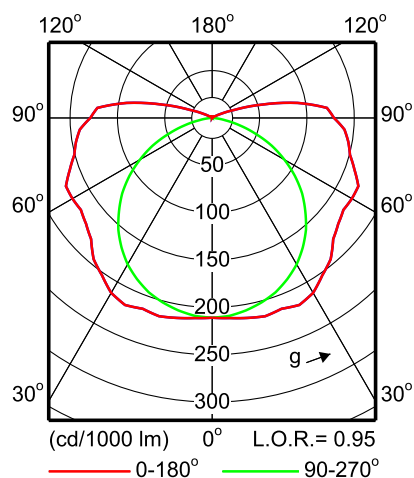
TCW216 1xTL5-49W HFP



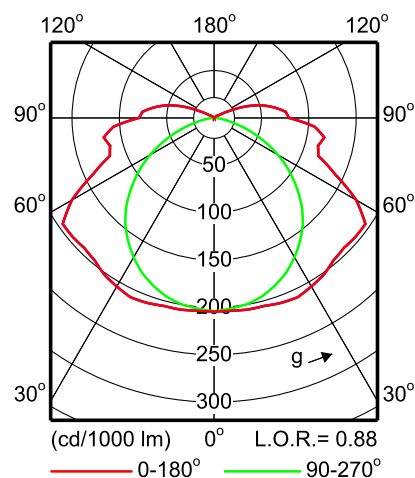
TCW216 1xTL5-35W HFP



TCW216 2xTL5-54W HFP



TCW216 1xTL5-28W HFP



TCW216 2xTL5-28W HFP

Código de pedido	Código de gama de producto	Configuración de carcasa 2	Accesorios mecánicos
293325 00	TCW216	H2L	No
304397 00	TCW216	H2L	No
682426 00	TCW216	H2L	No
692289 00	TCW216	H2L	No
295763 00	TCW216	H2L	No
301280 00	TCW216	H2L	No

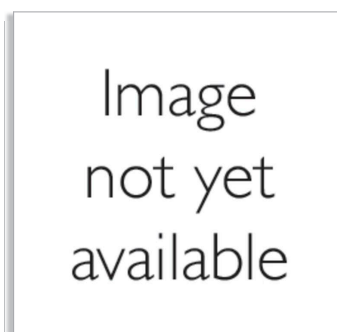
Código de pedido	Código de gama de producto	Configuración de carcasa 2	Accesorios mecánicos
301815 00	TCW216	H2L	No
098517 00	TCW216	H2L	No
591583 00	TCW216	H2L	AD
591590 00	TCW216	H2L	AD

Accesorios



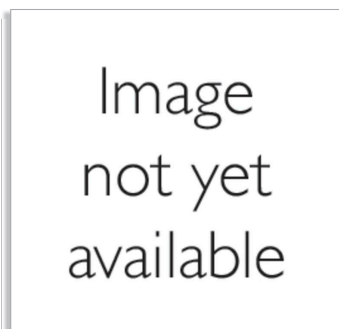
ZTX400 MB-WAPR (2PCS)

Soporte para montaje adosado al carril
TTX400/410 de luminarias estancas



GCW216 1 18

1-lamp reflector



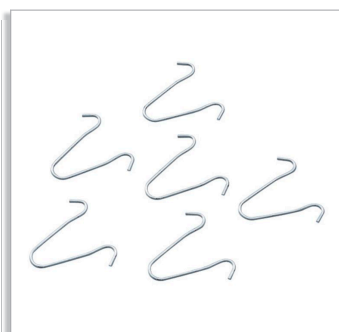
GCW216 2 18

2-lamp reflector



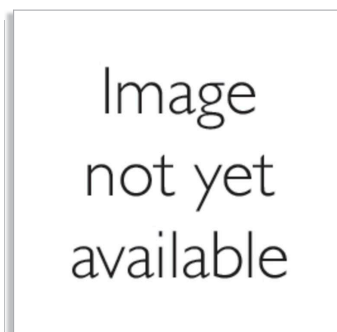
ZCW216 LOC-VP (6PCS)

Clips antivandálicos (6 uds.), para Pacific
TCW216



ZCW216 HS (20PCS)

Bolsa de 20 ganchos de suspensión



ZCW216 CFC-S (10PCS)

Clip inoxidable de fijación a techo para
luminarias de 1 lámpara (ZCW216 CFC-S)

Accesorios

**ZCW216 CFC-T (10PCS)**

Clip inoxidable de fijación a techo para luminarias de 2 lámparas (ZCW216 CFC-T)

**ZCW216 36W TW3-HF 16A CLI**

Conjunto de cableado pasante

Accesorios

Código de pedido	Código de gama de producto	Descripción
293660 99	GCW216 1 18	GCW216 - 1 pc - 18 W
293707 99	GCW216 1 36	1 pc - 36 W
293745 99	GCW216 1 58	1 pc - 58 W
293684 99	GCW216 2 18	2 pcs - 18 W
293721 99	GCW216 2 36	2 pcs - 36 W
293769 99	GCW216 2 58	2 pcs - 58 W
293950 99	ZCW216 LOC-VP (6PCS)	Fijación a prueba de vandalos
294179 99	ZCW216 36W TW3-HF 16A CLI	Cableado de alimentación para HF 3 fases
294216 99	ZCW216 58W TW3-HF 16A CLI	Cableado de alimentación para HF 3 fases

Código de pedido	Código de gama de producto	Descripción
293974 99	ZCW216 HS (20PCS)	Gancho de suspensión
294094 99	ZCW216 CFC-T (10PCS)	Clip del techo inox 2 lámparas
294070 99	ZCW216 CFC-S (10PCS)	Clip del techo inox 1 lámpara
094434 99	ZTX400 MB-VVAPR (2PCS)	Mounting bracket for water-protected luminaire

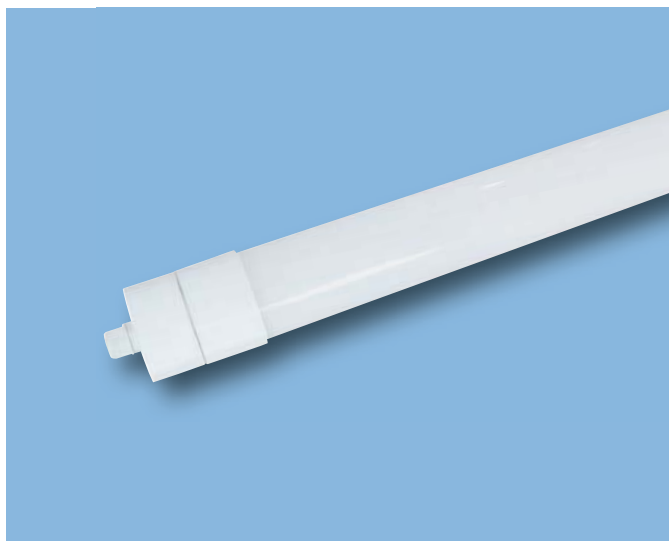


© 2015 Koninklijke Philips N.V. (Royal Philips)
Todos los derechos reservados.

Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso. Las marcas registradas son propiedad de Koninklijke Philips N.V. (Royal Philips) o de sus respectivos propietarios.

www.philips.com/lighting

2015, Septiembre 29
Datos sujetos a cambios



Gama

LuciBlade

- **Fácil de utilizar**

- > Montaje más sencillo mediante 2 soportes de fijación
- > Luminaria precableada con conectores rápidos
- > Posibilidad de puesta en línea, conexión de hasta 30 productos

- **Fácil de limpiar**

- > Forma ovalada para limitar la suciedad
- > Difusor liso en PMMA para limitar la acumulación de polvo
- > Resistencia IP67 para limpieza bajo presión

- **Inversión duradera**

- > Materiales resistentes: PMMA resistente a los UV e inoxidable
- > Resistencia a las agresiones exteriores: IK08
- > Retorno de la inversión de menos de 2 años



APLICACIÓN: Industria • Iluminación de exteriores • ...

Gama

LuciBlade

Disponible en varias dimensiones y potencias:

W	60 cm	120 cm	150 cm
24	•		
50		•	
55			•



Características generales:

- Tipo: Luminaria estanca IP67
- Rango de flujo: 2300 Lm a 5740 Lm
- Rango de potencia: 24W a 55W
- Factor de potencia > 0.9
- Vida útil mínima: 30 000 h (L70 → Ta = 25°C)
- Temperatura de funcionamiento: -10°C / +40°C
- Materiales:
 - Estribo de fijación de acero inoxidable
 - Difusor de PMMA
- Temperaturas de color:
 - 4000 Kelvins (Blanco Neutro)
- Driver **incluido**
 - Se entrega precableado con 1 m de cable y equipado de conectores rápidos
 - Cableado de paso
- Opción de gradación: no
- Instalación:
 - Fijación de pared o techo mediante 2 soportes de acero inoxidable (incluidos)
 - Posibilidad de puesta en línea, conexión de hasta 30 productos
- Accesorios: kit de suspensión (incluidos en el packaging)

Detalle del estribo de fijación y prensaestopa:



EMC EN 61000-3-2 / EN 61000-3-3 / EN 550155
 LVD EN 60598-1
 PBS EN 62471



30 000 hrs



< 1 sec



>>15 000



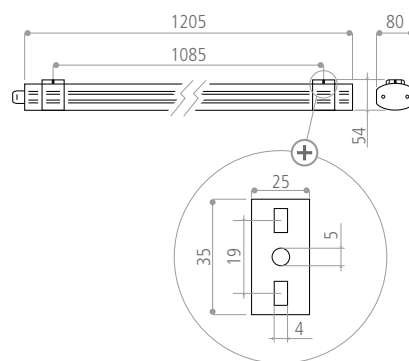
LuciBlade 120 cm 50W - 120°

Características específicas:

- Flujo: 4500 Lm (en Blanco Neutro)
- Potencia nominal: 46W
- Potencia consumida: 50W (con driver)
- Eficacia luminosa: 90 Lm/W (en Blanco Neutro)
- Intensidad máxima: 1330 cd (en Blanco Neutro)
- Características eléctricas de entrada: 230VAC / 50-60 Hz

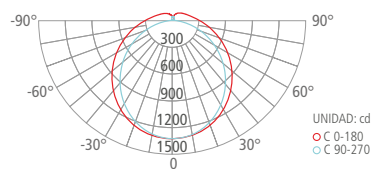
IP67

1.3
Kg



Unidad: mm

Fotometría 4000 K:

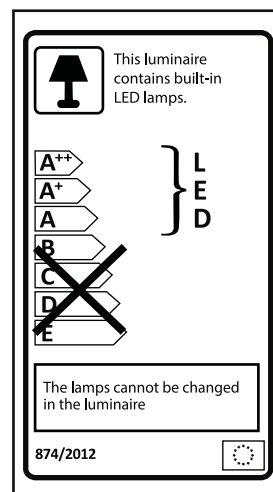


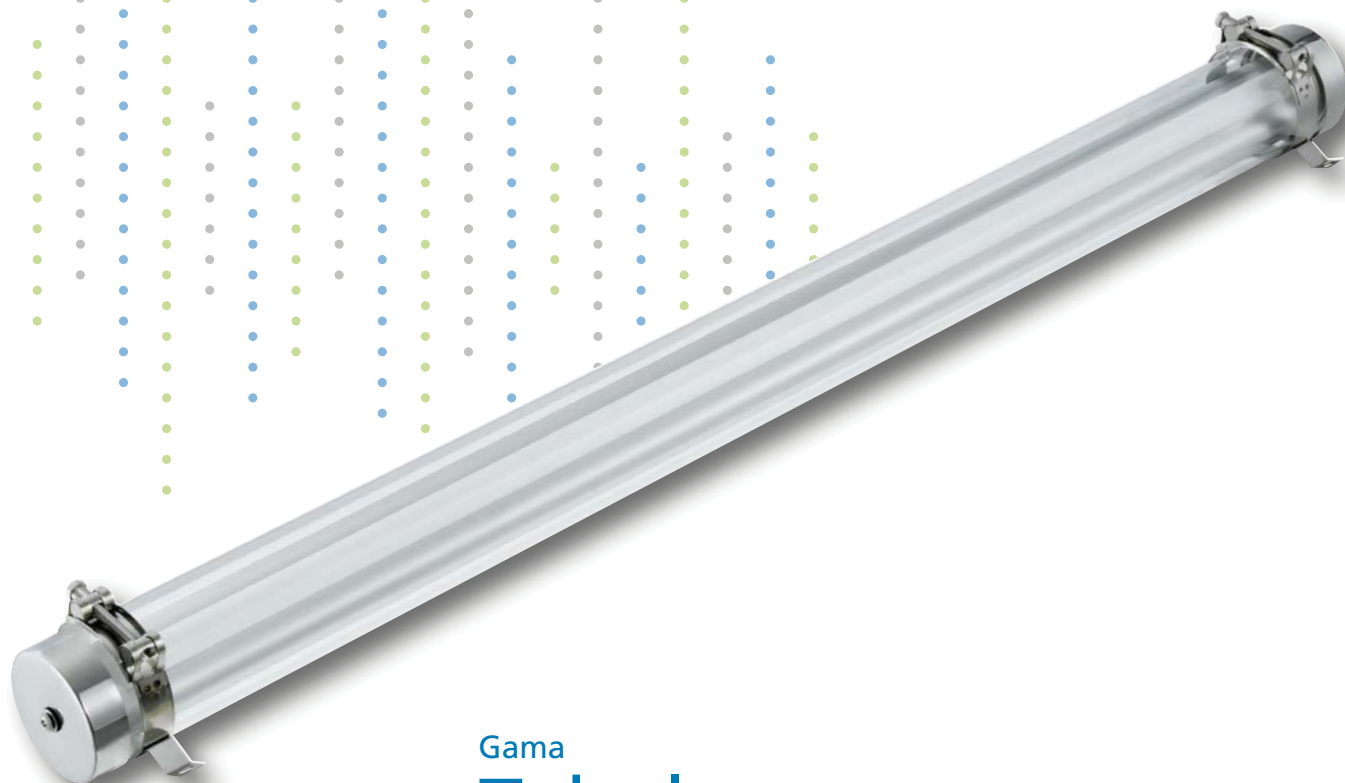
Ángulo medio (50%): 116.7°

	lux
1m (ø 2.61m)	468 1360 468
2m (ø 5.23m)	117 340 117
3m (ø 7.84m)	52 151 52
4m (ø 10.46m)	29 85 29
5m (ø 13.07m)	19 54 19

Ángulo 105°

REFERENCIA	EAN	IP	KELVINS	FLUJO
LWN005375	3 760 020 005 375	67	4000 K	4500 Lm





Gama Tubular

- **Fácil de limpiar**
 - > Forma cilíndrica para evitar la suciedad
 - > Tubo de policarbonato liso para limitar la acumulación de polvo
 - > Resistencia IP65 para limpieza bajo presión
- **Inversión duradera**
 - > Materiales resistentes: policarbonato con tratamiento anti-UV e inoxidable
 - > Resistencia a las agresiones externas: IK10
 - > Retorno de la inversión de menos de 2 años
- **Fácil de utilizar**
 - > Montaje sencillo mediante 2 bridas deslizantes de acero inoxidable
 - > Alimentación independiente integrada y luminaria precableada
 - > Diseño LED para más de 5 años sin mantenimiento



APLICACIÓN: Industria • Iluminación de exteriores • ...

Gama Tubular

Disponible en varias dimensiones y potencias:

W	60 cm	120 cm	150 cm
20	•		
50		•	
51.5			•



IP65

IK10

120°

IRC
80

850°

Características generales:

- **Tipo:** Luminaria estanca
- **Rango de flujo:** 2310 Lm a 6100 Lm
- **Rango de potencia:** 20W a 51.5W
- **Factor de potencia** > 0.9
- **Vida útil mínima:** 50 000 h (L70 → Ta = 25°C)
- **Temperatura de funcionamiento:** -25°C / +40°C
- **Materiales:**
Estribo de fijación y extremos de acero inoxidable 304 L
Difusor de policarbonato
Prensaestopa de acero inoxidable PG9
- **Temperaturas de color:**
4000 Kelvins (Blanco Neutro)
- **Driver incluido**
Vendido con driver interno Meanwell
Se entrega precableado con 1 m de cable (2 x 1.15 mm²)
- **Opción de gradación:** no
- **Opción de instalación:**
Fijación mural o en el techo mediante 2 abrazaderas de acero inoxidable
Distancia entre ejes regulable
- **Accesorios:**
2 abrazaderas de acero inoxidable (suministrados)
Opcional: 2 soportes inox 304 (encargar por separado)

Detalles:



EMC EN 61000-3-2 / EN 61000-3-3 / EN 550155
LVD EN 60598-1
PBS EN 62471



50 000 hrs



< 1 sec



>>15 000

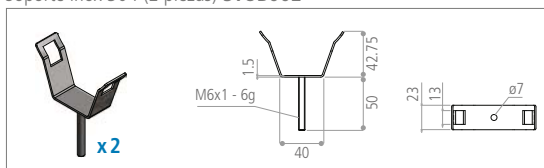


Tubular 120 cm 50W - 120°

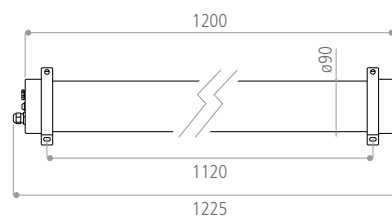
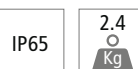
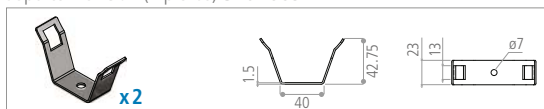
Características específicas:

- **Flujo:** 4580 Lm (en Blanco Neutro)
- **Potencia nominal:** 46W
- **Potencia consumida:** 50W (con driver)
- **Eficacia luminosa:** 91.6 Lm/W (en Blanco Neutro)
- **Intensidad máxima:** 1337 cd (en Blanco Neutro)
- **Número de LED:** 117
- **Características eléctricas de entrada:** 230VAC / 230 mA / 50-60 Hz
- **Accesorios opcionales** (se venden por separado)

Soporte inox 304 (2 piezas) **STUB002**

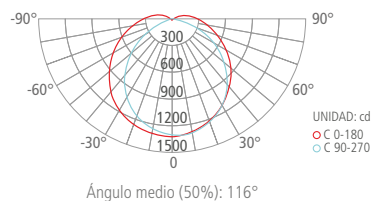


Soporte inox 304 (2 piezas) **STUB003**



Unidad: mm

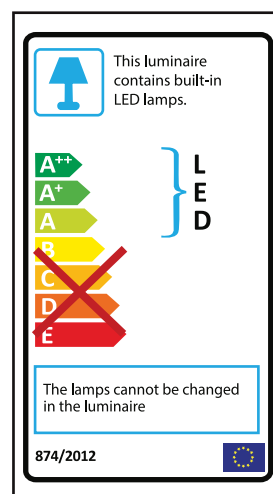
Fotometría 4000 K:



	lux	lux	lux
1m (ø 2.60m)	461	332	461
2m (ø 5.21m)	115	333	115
3m (ø 7.81m)	51	148	51
4m (ø 10.41m)	29	83	29
5m (ø 13.00m)	18	53	18

Ángulo 104°

REFERENCIA	EAN	IP	KELVINS	FLUJO
TBN402254	3 760 179 402 254	65	4000 K	4580 Lm



LUMINAIRE TUBULAIRE LED ÉTANCHE IP68
| IP68 waterproof LED tubular luminaire

lediz® Inside

5 ANS DE GARANTIE
YEARS WARRANTY

DURÉE DE VIE
LIFESPAN → 50000 h



STILO LEDIZ®
D100 L1250 1 3800/840 PC



STANDARD | Standard



IP65

IP68
2 m.

IK10

220-240V
50/60Hz



850°



OPTIONS | Options

DIM
1-10V

DIM
DALI

PLUG
&
PLAY

FR

- Montage : plafonnier ou applique à l'aide d'étriers inox (à commander séparément) ; raccordement par presse-étoupe étanche ou connecteur WIELAND® étanche (sur demande)
- Source lumineuse : modules LED intégrés avec la technologie unique et brevetée LEDIZ®
- Equipement électrique : driver LED DRIVE® (gradation sur demande)
- Corps/Système optique : fourreau en polycarbonate co-extrudé bi-matière (clair/opaque), épaisseur 2 mm ; platine interne en tôle d'acier laquée blanc ; embouts inox, avec joints internes en néoprène assurant l'étanchéité par expansion (IP68 2m)

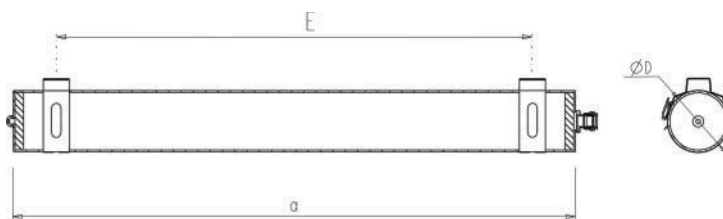
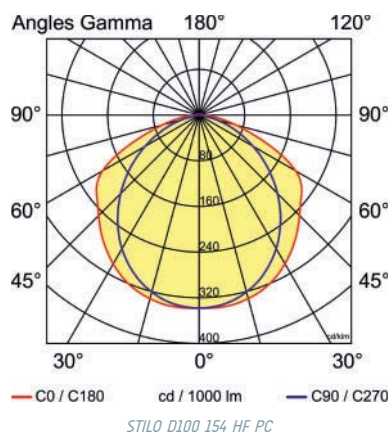
EN

- Mounting: surface or wall-mounted using stainless steel fastening brackets (to be ordered separately); connection through waterproof stuffing box or waterproof WIELAND® connector (on request)
- Lighting source: embedded LED modules featuring LEDIZ®, an exclusive and patented technology by Dietal
- Electrical equipment: LED DRIVE® driver (dimming on request)
- Housing/Optical system: sheath made of bi-material (clear/opaque) co-extruded polycarbonate (PC), thickness 2 mm; internal gear tray made of white lacquered steel sheet; end-caps made of stainless steel, with internal neoprene gasket ensuring sealing by expansion (IP68 2m)

DE

- Montage: Deckenleuchte oder Wandleuchte, Befestigung über Edelstahlbügel (extra zu bestellen); Anschluss über wasserdichte Stopfbuchse oder wasserdichten WIELAND® Steckverbinder (auf Anfrage)
- Lichtquelle: eingebaute LED-Module mit der einzigartigen, patentierten LEDIZ® Technologie
- Elektrische Ausstattung: Treiber LED DRIVE® (dimbar auf Anfrage)
- Gehäuse/Optiksystem: Ummantelung aus coextrudiertem Zweischichtpolycarbonat (klar/opak), Stärke 2 mm; innere Grundplatte aus weiß lackiertem Stahlblech; Endstücke aus Edelstahl, innere Dichtungen aus Neopren sorgen mit ihrer Ausdehnung für die Dichtigkeit (IP68 2m)





	a	E	D
STILO LEDIZ® D100 L1250	1244	1150	100
STILO LEDIZ® D100 L1550	1544	1450	100

STILO LEDIZ®

DESIGNATION	Nb sources	lm output	W system	lm/W	CCT	CRI	CRI R9	Optic.	CL UTE	Ta (min/max)		
STILO LEDIZ® D100 L1250 1 2100/830 PC	1	2100 lm	29W	73 lm/W	3000 K	> 80	> 15	PC	E	-20°C / +40°C	1	60
STILO LEDIZ® D100 L1250 1 2200/840 PC	1	2200 lm	29W	76 lm/W	4000 K	> 80	> 25	PC	E	-20°C / +40°C	1	60
STILO LEDIZ® D100 L1250 1 2800/830 PC	1	2800 lm	41W	69 lm/W	3000 K	> 80	> 15	PC	E	-20°C / +35°C	1	60
STILO LEDIZ® D100 L1250 1 3000/840 PC	1	3000 lm	41W	74 lm/W	4000 K	> 80	> 25	PC	E	-20°C / +35°C	1	60
STILO LEDIZ® D100 L1250 1 3600/830 PC	1	3600 lm	51W	71 lm/W	3000 K	> 80	> 15	PC	E	-20°C / +30°C	1	60
STILO LEDIZ® D100 L1250 1 3800/840 PC	1	3800 lm	51W	75 lm/W	4000 K	> 80	> 25	PC	E	-20°C / +30°C	1	60
STILO LEDIZ® D100 L1550 1 2600/830 PC	1	2600 lm	36W	73 lm/W	3000 K	> 80	> 15	PC	E	-20°C / +40°C	1	60
STILO LEDIZ® D100 L1550 1 2700/840 PC	1	2700 lm	36W	75 lm/W	4000 K	> 80	> 25	PC	E	-20°C / +40°C	1	60
STILO LEDIZ® D100 L1550 1 3500/830 PC	1	3500 lm	51W	69 lm/W	3000 K	> 80	> 15	PC	E	-20°C / +35°C	1	60
STILO LEDIZ® D100 L1550 1 3700/840 PC	1	3700 lm	51W	73 lm/W	4000 K	> 80	> 25	PC	E	-20°C / +35°C	1	60
STILO LEDIZ® D100 L1550 1 4500/830 PC	1	4500 lm	64W	71 lm/W	3000 K	> 80	> 15	PC	E	-20°C / +30°C	1	60
STILO LEDIZ® D100 L1550 1 4800/840 PC	1	4800 lm	64W	75 lm/W	4000 K	> 80	> 25	PC	E	-20°C / +30°C	1	60

ACCESSOIRES | Accessories



KIT FIX STD/D100 (x2) : Etriers de fixation standards (verrouillage à vis) inox pour STILO D100 / Stainless steel standard fixing brackets (screw locking) for STILO D100

KIT FIX FAST/D100 (x2) : Etriers de fixation rapide (fermeture à grenouillère) inox pour STILO D100 / Stainless steel fast fixing brackets (toggle fastener) for STILO D100

ES

- Montaje: de techo o aplique con la ayuda de estribos de acero inoxidable (se debe solicitar por separado); conexión por prensaestopas estanco o conector WIELAND® estanco (a solicitud)
- Fuente luminosa: módulos LED integrados con la tecnología única y patentada LEDIZ®
- Equipo eléctrico: driver LED DRIVE® (gradación a solicitud)
- Cuerpo/Sistema óptico: forro de policarbonato coextrudado bimaterial (claro/opaco), espesor 2 mm; platina interna de chapa de acero laqueada blanca; extremos de acero inoxidable, con juntas internas de neopreno que garantizan la estanqueidad por expansión (IP68 2m)

RO

- Montaj : aparent sau aplicat cu ajutorul elementelor de fixare din oțel inoxidabil (de comandat separat) ; conexiune prin cutie de etansare sau conector WIELAND® etans (la cerere)
- Sursa luminoasă : module LED integrate in tehnologia unica si brevetata LEDIZ®
- Echipament electric : driver LED DRIVE® (dimabil la cerere)
- Corp/Sistem optic : carcasa din policarbonat co-extrudat bi-material (transparent/opac), grosime 2 mm ; platina interna din tabla de oțel vopsita alb ; capete din oțel inoxidabil, cu garnituri de neopren interne pentru a asigura etansarea prin expansiune (IP68 2m)

العربية

تركيب: سقفي أو جداري بواسطة المشابك الفولاذية المقاومة للصدأ (تشتري بشكل منفصل) ؛ ربط بواسطة مسيكة محكمة متصلة أو بواسطة الموصل WIELAND® مسيكة (حسب الطلب) مصدر الضوء: وحدات LED مدمجة مع تكنولوجيا فريدة من نوعها ذات براءة اختراع LEDIZ® جهاز كهربائي: محرك LED DRIVE® (تدرج حسب الطلب) الجسم/نظام بصري: غمد من البولي كربونات المقذوف ثنائي-المواد (واضح / معتم)، سميك 2 مم، لوحة داخلية فولاذية مطلية باللون الأبيض ؛ قيعات نهائية من الفولاذ المقاوم للصدأ، حشوات داخلية من النيوبرين تضمن مسكاً بالتوسع

dietal

Overview of product data:
2LS51271TAW
Monsun2,wd,LED4210lm840,ECG,PMMA

1/3



LED


Product description

Monsun® 2 LED, damp-proof luminaire, connecting plug/socket, primary light control with reflector, of sheet steel, white, primary optical cover: enclosure, of PMMA, inner prismatic structure, light emission: direct distribution, primary light characteristic: symmetric, installation type: suspended mounting, surface-mounted, LED light colour: 840, colour temperature: 4000K, control gear: ECG, with system connector: plug/socket, 3-pole, mains connection: 220..240V, AC/DC, 0/50..60Hz, luminaire housing, of glass-fibre reinforced polyester, uncoated, light grey (RAL 7035), length: 1.196 mm, width: 102 mm, height: 85mm, chain suspension, of stainless steel (V2A), ceiling mounting element, of stainless steel (V2A), connecting plug/socket, of polyamide, black, protection rating (complete): IP66, insulation class (complete): insulation class I (protective earthing), certification: CE, ENEC, protection symbol: D, impact resistance: IK03, permissible ambient temperature for indoor applications: -25..+40°C, standard: EN 60598-2-1, packaging unit: 1 piece



Lamps: LED
 Wt. (kg): 2.6
 Order No.: 2LS51271TAW
 GTIN (EAN): 4050737599182

2LS51271TAW

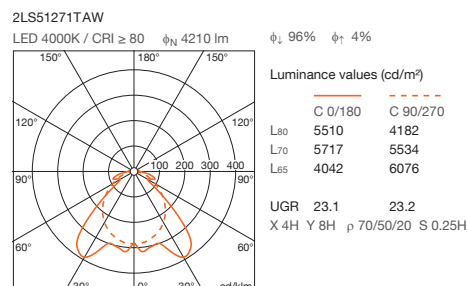
The luminaire contains built-in LED lamps

A++
A+
A
B
C
D
E

LED

The LED-lamps cannot be changed in the luminaire

874/2012

2LS51271TAW: 1x LED 4000K / CRI ≥ 80


No. of luminaires in room						
Reflection factors 70/50/20						
Em(lx)	100		200		500	
Lh(m)	2.5	3.0	2.5	3.0	2.5	3.0
20 m²	0.7	0.8	1.4	1.6	3.5	4.1
30 m²	1.2	1.3	2.3	2.5	5.8	6.4
40 m²	1.4	1.6	2.8	3.2	7.0	7.9
50 m²	1.7	1.9	3.3	3.8	8.3	9.4
75 m²	2.6	2.7	5.1	5.4	13	14
100 m²	3.2	3.4	6.3	6.9	16	17
500 m²	15	15	29	30	73	75

Maintenance factor 0.8

Rh = Lh

You can find a complete overview of lighting technology / planning data from page 3.

Product data details:
2LS51271TAW

Monsun2,wd,LED4210lm840,ECG,PMMA

2/3



Detailed technical description

Key data

- Product type: damp-proof luminaire
- Family: Monsun® 2 LED
- Order No.: 2LS51271TAW

Lighting technology | Lamps | Control gear

Component 1

Lighting technology:

- Light control: reflector of sheet steel, white
- Cover: enclosure, inner prismatic structure
- Beam angle: wide distribution
- Symmetry: symmetric distribution
- Light emission: direct distribution
- UGR viewing direction along longitudinal luminaire axis: < 25
- UGR viewing direction along lateral luminaire axis: < 25

Lamps:

- Lamps: with LED
- Net luminous flux: 4210lm
- Luminous efficacy: 117lm/W
- Colour temperature: 4000K
- Light colour: 840
- Connected load: 36W
- Supplement: without through-wiring

Operating device:

- Control gear: ECG

Material | Colour

- luminaire housing: glass-fibre reinforced polyester, uncoated, light grey (RAL 7035), with chain suspension
- chain suspension: stainless steel (V2A), chain suspension included
- Quantity: 2 piece
- ceiling mounting element: stainless steel (V2A), ceiling mounting included
- Quantity: 2 piece
- connecting plug/socket: polyamide, black, plug mounted/socket included
- Cover: enclosure of PMMA

Mounting

- Mounting method, mounting location: suspended mounting, surface-mounted, to the ceiling, to the wall, to the chain
- Arrangement: single/continuous arrangement

Electrical connection

- Connection: system connector: plug/socket, 3-pole
- Nominal voltage: 220..240V, AC/DC, 0/50..60Hz

Dimensions | Weight

- Length: 1196mm
- Width: 102mm
- Height: 85mm
- Weight: 2.6kg

Approval

- Protection rating: IP66
- Insulation class: insulation class I (protective earthing)
- Impact resistance: IK03
- Protection symbol: D
- Permissible ambient temperature: -25..+40°C
- Standard: EN 60598-2-1
- Certification: CE, ENEC

Service life

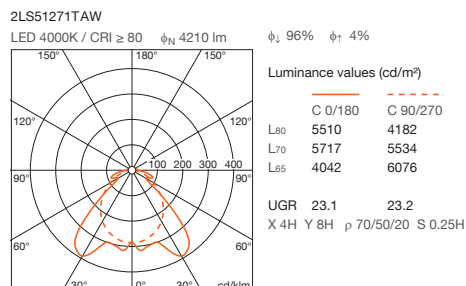
- Service life: service life = 50,000h at AT_max = 40°C, service life up to 50,000h (L80/B50)

Lighting technology / Planning data:

2LS51271TAW**Monsun2,wd,LED4210lm840,ECG,PMMA**

3/3

2LS51271TAW: 1x LED 4000K / CRI ≥ 80

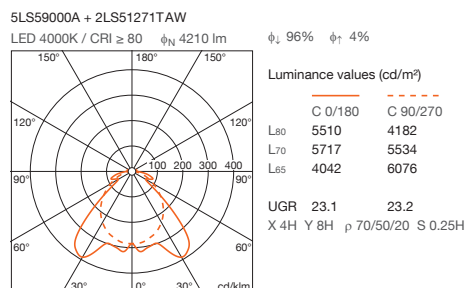


No. of luminaires in room
Reflection factors 70/50/20

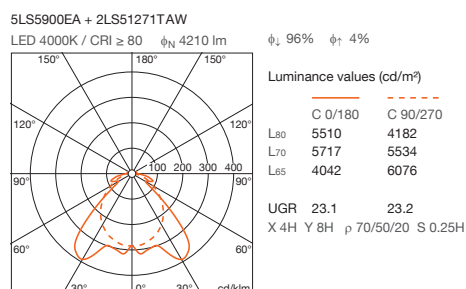
Em(lx)	100	200	500
Lh(m)	2.5	3.0	2.5
20 m²	0.7	0.8	1.4
30 m²	1.2	1.3	2.3
40 m²	1.4	1.6	2.8
50 m²	1.7	1.9	3.3
75 m²	2.6	2.7	5.1
100 m²	3.2	3.4	6.3
500 m²	15	15	29

Maintenance factor 0.8 Rh = Lh

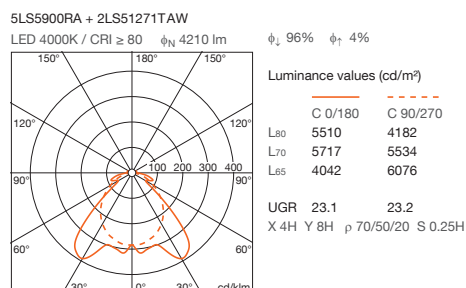
5LS59000A+2LS51271TAW: 1x LED 4000K / CRI ≥ 80



5LS5900EA+2LS51271TAW: 1x LED 4000K / CRI ≥ 80



5LS5900RA+2LS51271TAW: 1x LED 4000K / CRI ≥ 80



4 AYUDAS EN DISEÑO

4.1 ANÁLISIS DE CONTRACCIÓN/DILATACIÓN DE LUMINARIAS

Se han de tener en cuenta estos procesos en el diseño del pisador del difusor que aprieta la junta de estanqueidad de la carcasa, para que no pueda generar huecos o tensiones extrañas que rompan esta barrera. Normalmente el mayor problema se encuentra en los fondos de la luminaria, así que longitudinalmente, el pisador se diseña centrado en el canal de junta de la carcasa. Para explicar los valores que hay que tomar en los fondos, se describe el siguiente ejemplo.

Se toma el difusor de PC, la carcasa de aluminio y el pisador tiene un espesor de 1.5mm:

Coeficiente de dilatación del policarbonato $\rightarrow 7 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$

Coeficiente de dilatación del aluminio $\rightarrow 2,4 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$

Entonces, la diferencia de dilatación con calentamientos uniformes de ambas piezas de 100 grados \Rightarrow **4.5mm**. (Este valor parece razonable porque a pesar de que 100º es un valor muy elevado, significaría que todo el conjunto se pone a 120º, se está considerando que tanto difusor como carcasa se calentarían lo mismo y parece más real pensar que tenderá a calentarse más la carcasa de aluminio que tiene los LED que el difusor de plástico). La figura siguiente sirve de esquema:

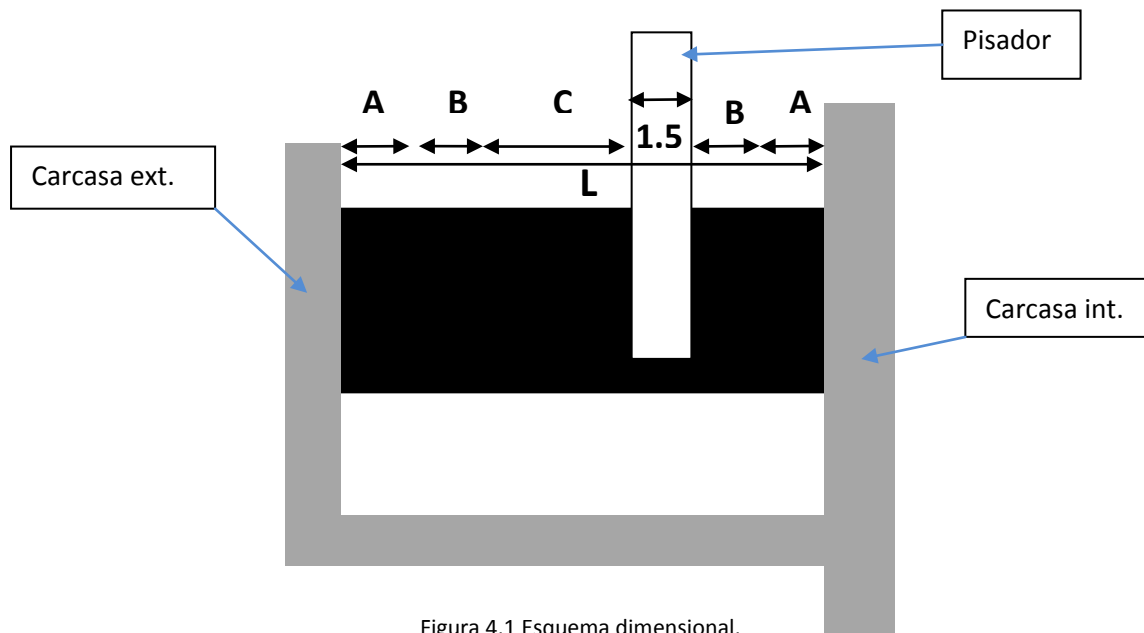


Figura 4.1 Esquema dimensional.

Donde:

A = 1mm, B = 1mm, C = 2mm

L = A + B + C + 1.5 + B + A = **7.5 mm**

Justificación:

A = Distancia de seguridad a las paredes, supuesto 1mm.

B= Tolerancias. Si la tolerancia de cada pieza es de 1mm hacia arriba y hacia abajo el caso más desfavorable sería tener variaciones de longitudes en piezas de 2mm. Si sumamos la variación de medida de las dos piezas pasamos a 4mm, dividido en los dos bordes tenemos 2mm $\Rightarrow B+B$. Si se asegura la tolerancia de las piezas entorno al mismo valor "B" se podría reducir.

C= Dilatación diferencia máxima 4.5mm, repartido entre los dos lados 2.25, se propone ajustarlo a 2mm. Por lo que C \Rightarrow 2mm.

5 CÁLCULOS MECÁNICOS

5.1 EXPLICACIÓN SolidWorks

Para el análisis mecánico se ha utilizado el programa SolidWorks. Aunque existen diversos manuales del programa para consulta, se realiza aquí un breve resumen de los pasos seguidos para hacer las simulaciones necesarias en el proyecto.

Proceso:

- 1) Una vez hecho el modelo 3D en NX, se exporta en formato parasólido (*.x_t) para poder abrirlo en SolidWorks.
- 2) Se activa la pestaña de SolidWorks 'Simulation' y se accede a 'Nuevo estudio' (Fig. 5.1.1), donde se despliega la ventana de la figura 5.1.2. Aquí se elige entre 'No lineal' asumiendo que las propiedades de forma y material pueden cambiar durante el proceso de deformación.

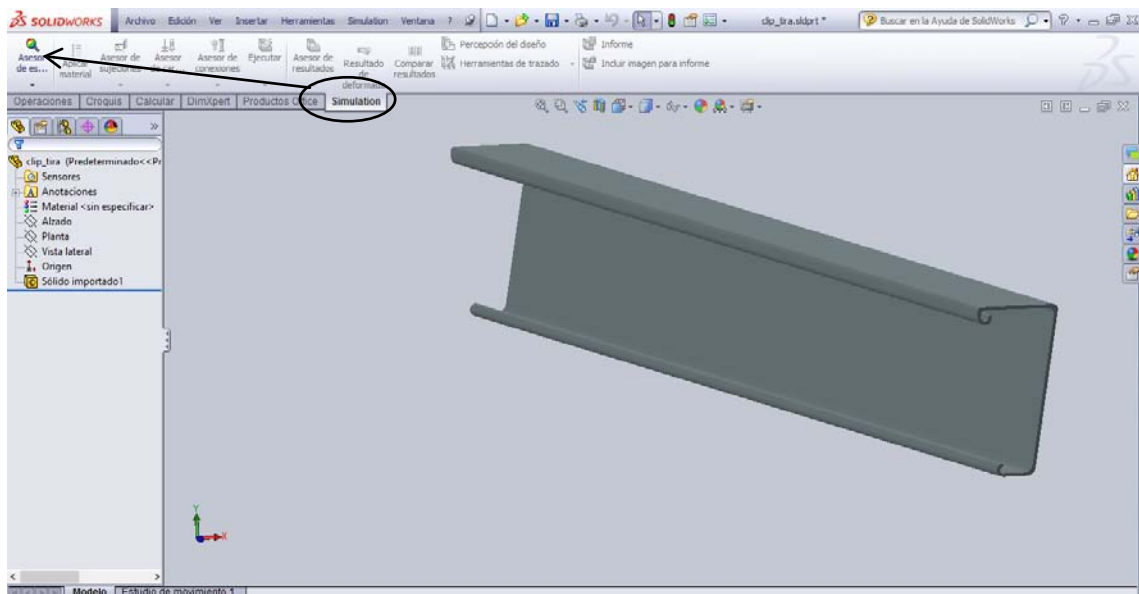


Figura 5.1.1 Inicio.

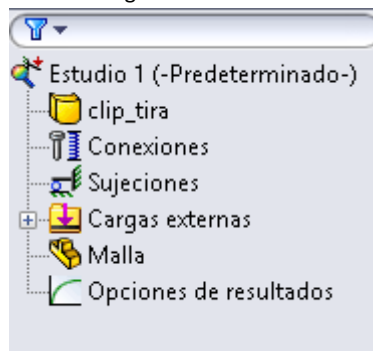


Figura 5.1.2 Ventana de estudio para simulaciones.

- 3) Hay dos formas de especificar el material. La primera, en la pestaña 'Material' → botón derecho → 'Editar material', sale un desplegable para aplicar el que convenga (Fig. 5.1.3).

Diseño de un nuevo sistema de carcasa y difusor para una luminaria LED estanca

ANEXOS

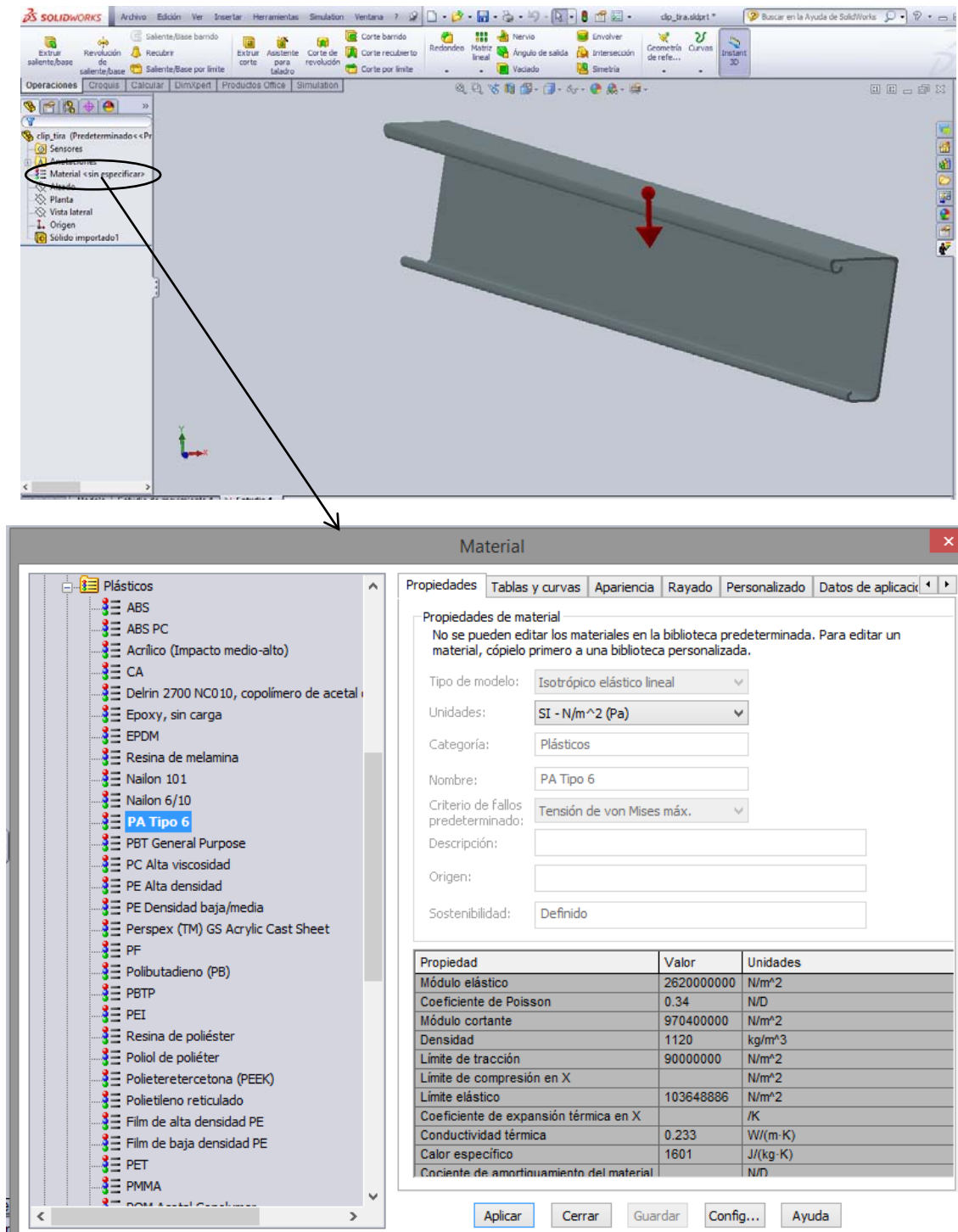


Figura 5.1.3 Elección del material.

La segunda es en el desplegable de simulación (Fig. 5.1.2) el icono amarillo con el nombre del archivo → botón derecho → 'Aplicar/Editar material' (Fig. 5.1.4), sale el mismo desplegable que antes.

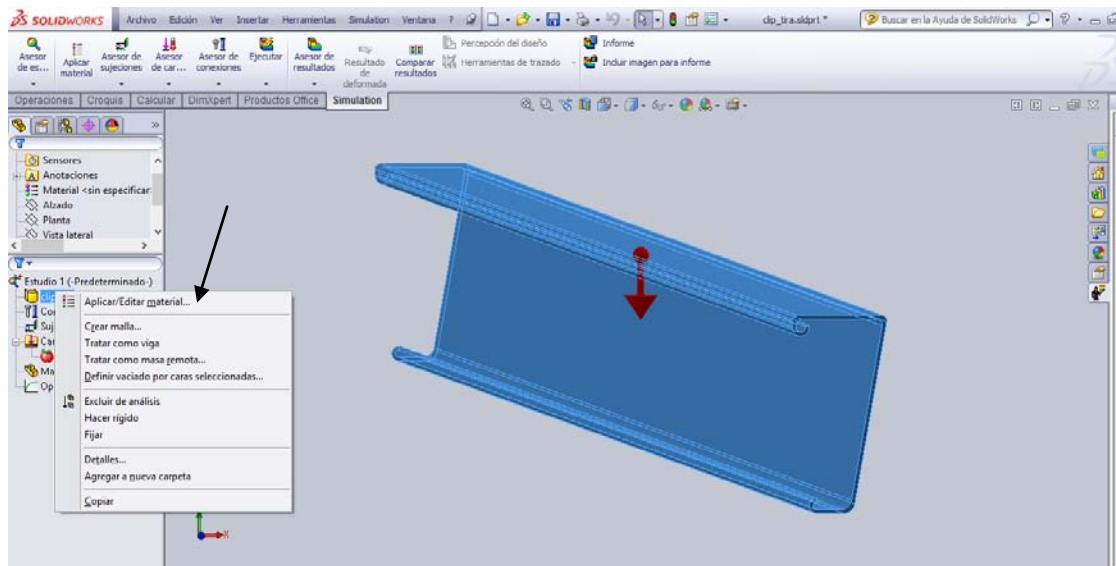


Figura 5.1.4 Aplicar/editar material.

- 4) A continuación se van aplicando las condiciones de simulación, primero las sujeciones y como siempre con el botón derecho sale un desplegable (Fig. 5.1.5).

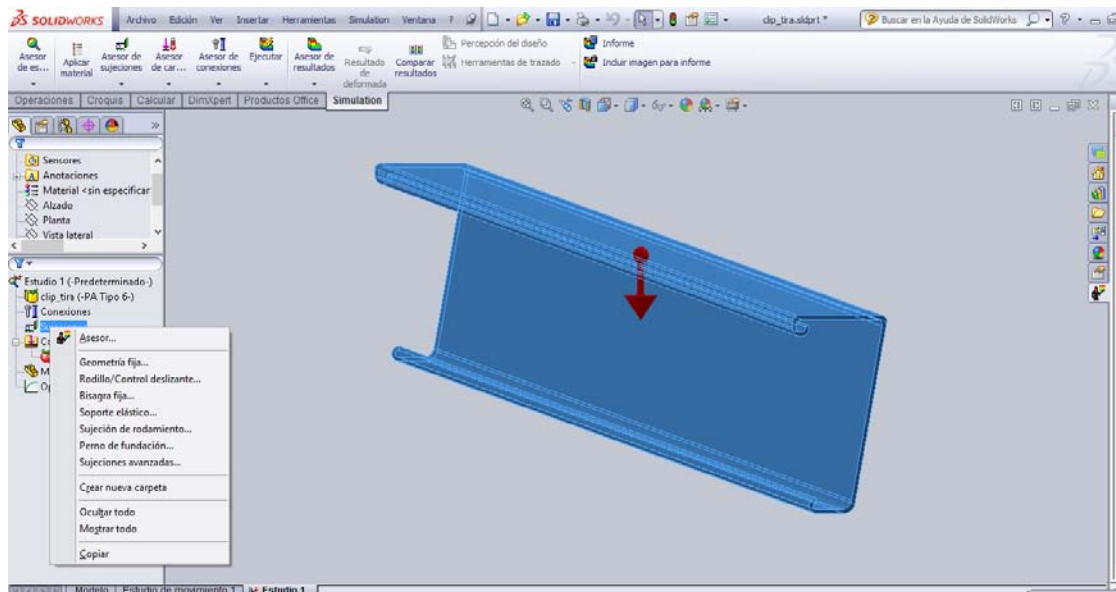


Figura 5.1.5 Sujeciones.

Una vez elegida 'Geometría fija' se abre el diálogo de la acción (Fig 5.1.6.a) y se marca sobre la figura el lugar de la sujeción con flechas verdes (Fig. 5.1.6.b). Cuando se haya terminado se hace click en el tick verde.

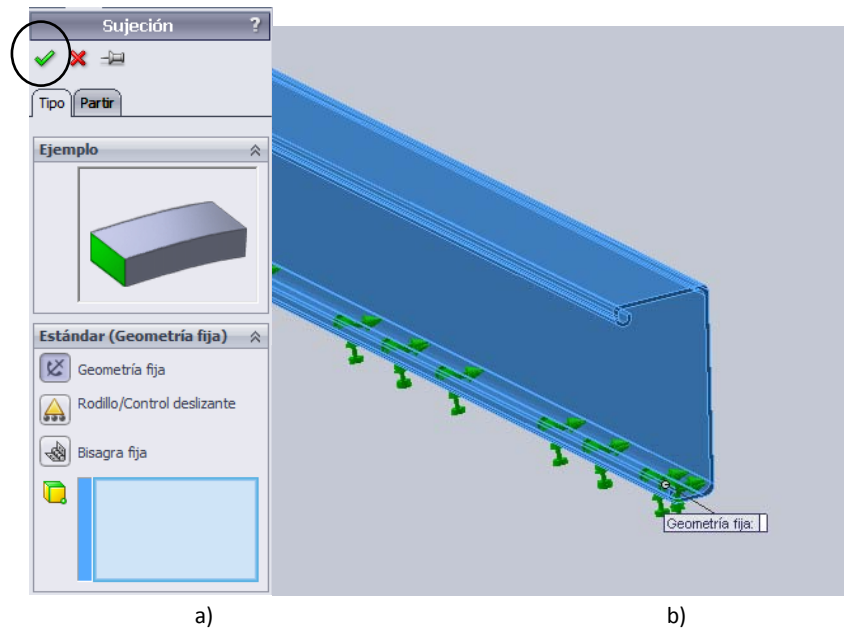


Figura 5.1.6 Elección del tipo de geometría y ubicación de la misma.

- 5) Ahora se aplican las cargas, en 'Cargas externas' se abre la ventana siguiente (Fig. 5.1.7.a).

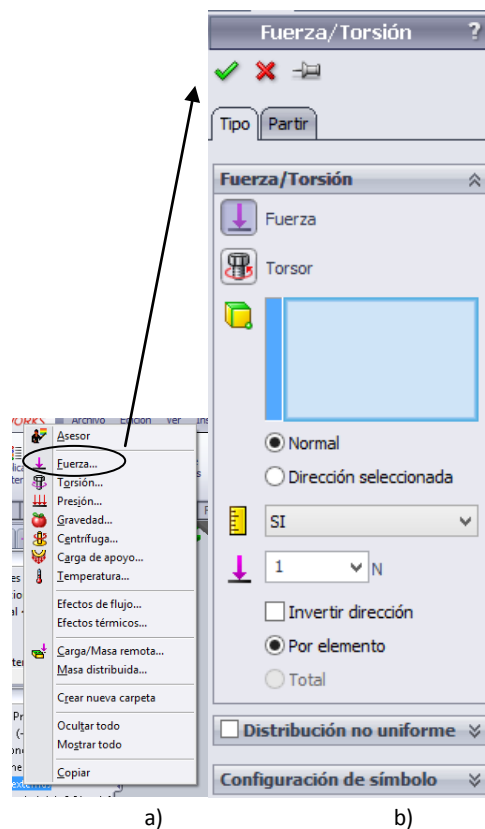


Figura 5.1.7 Elección de la carga.

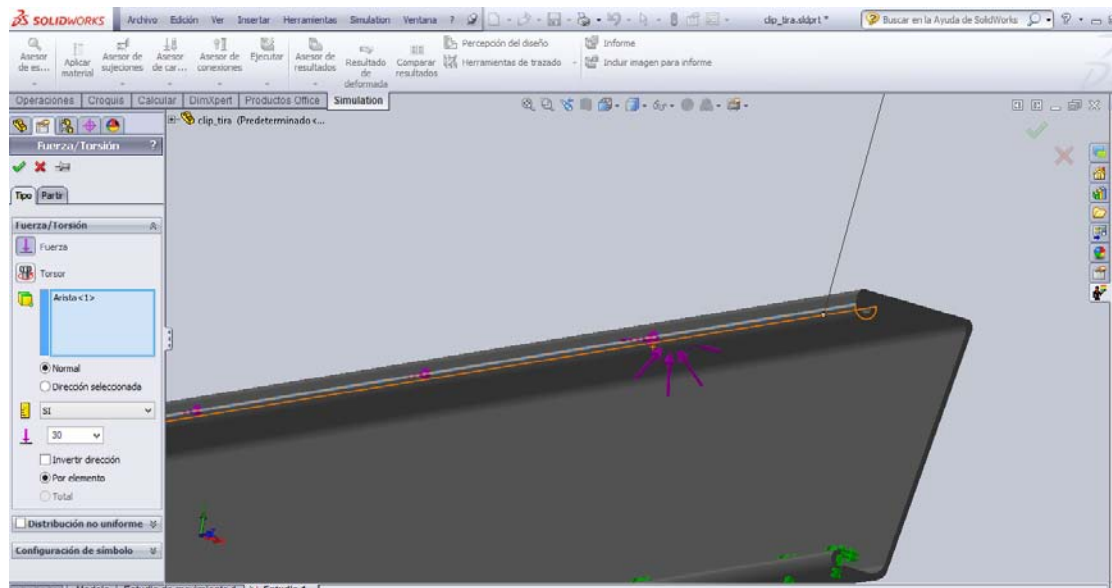


Figura 5.1.8. Aplicación de la carga.

Y se opta por el tipo de carga que se quiere en este caso 'Fuerza', se despliega el diálogo (Fig. 5.1.7.b). Se le da el valor de la fuerza en N y como en el paso anterior se indica sobre el modelo donde se va a aplicar con flechas moradas (Fig. 5.1.8). Una establecido todo, se hace click sobre el tick verde.

- 6) Se sigue con la malla, se abre la ventana y pulsa 'Crear malla' (Fig. 5.1.9). Se hace una densidad de malla fina → click en tick verde y se espera a que el programa la genere (Fig. 5.1.10).

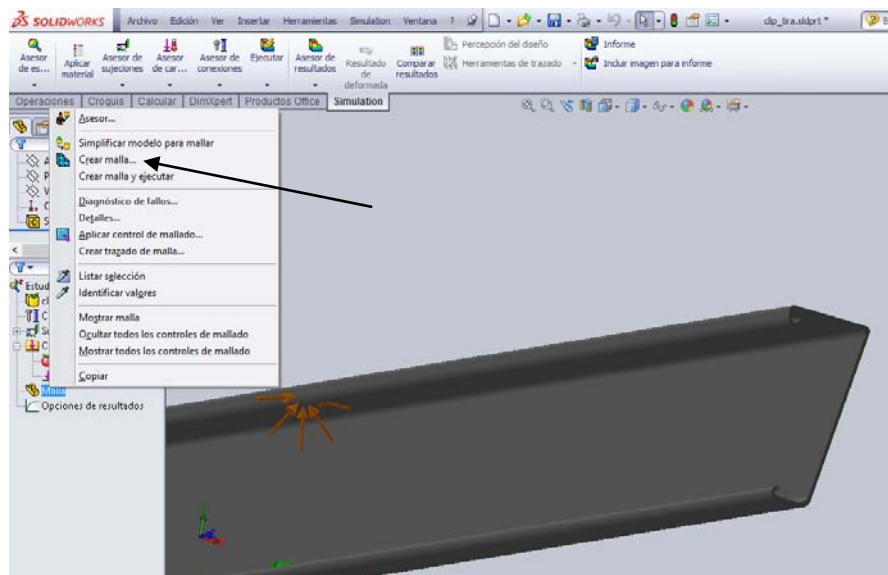


Figura 5.1.9 Creación de la malla.

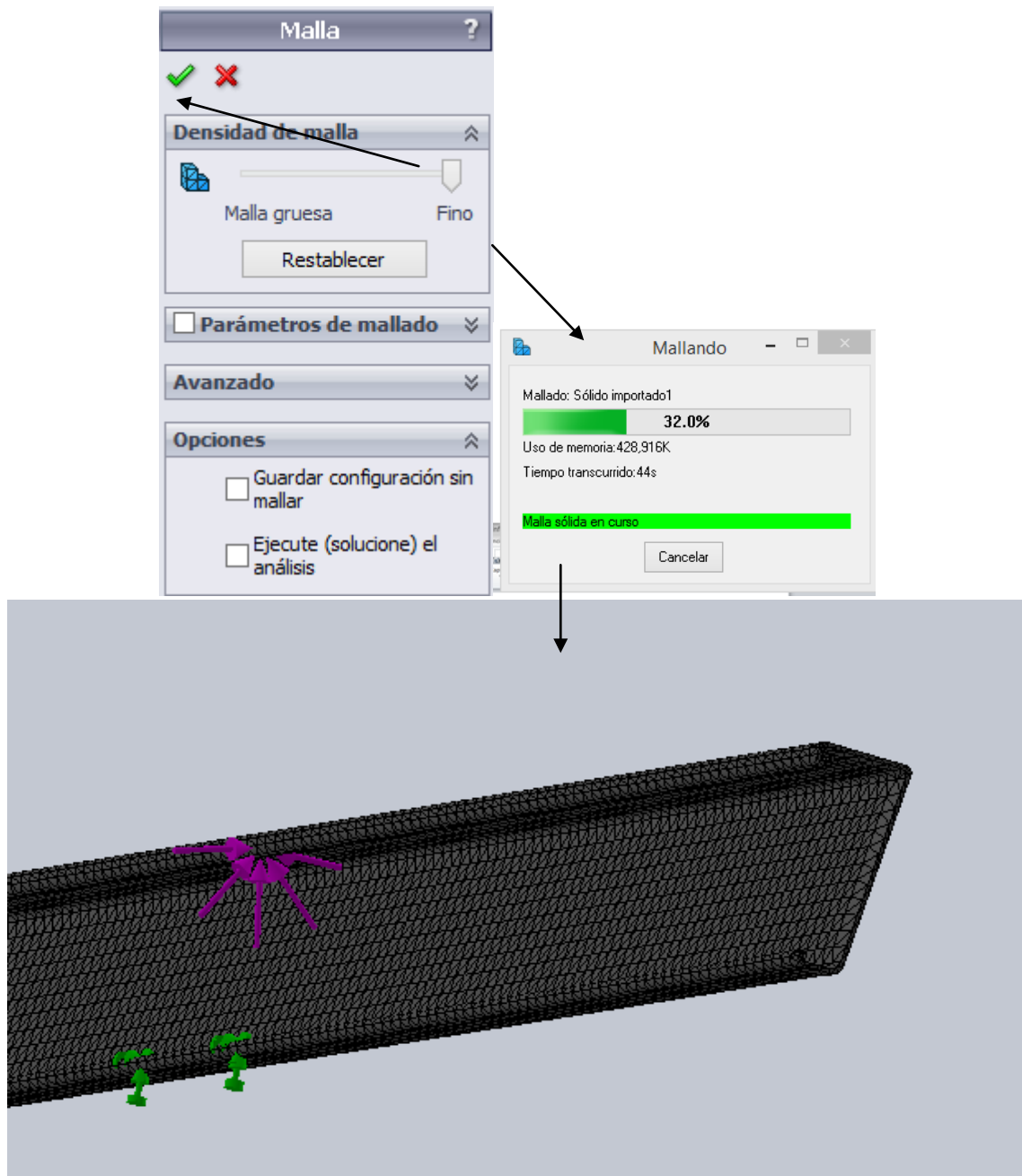


Figura 5.1.10 Vistas de la generación de la malla.

- 7) Ya está preparado para hacer las simulaciones así que se clic en 'Ejecutar' (Fig. 5.1.11) y se espera a que termine los cálculos.

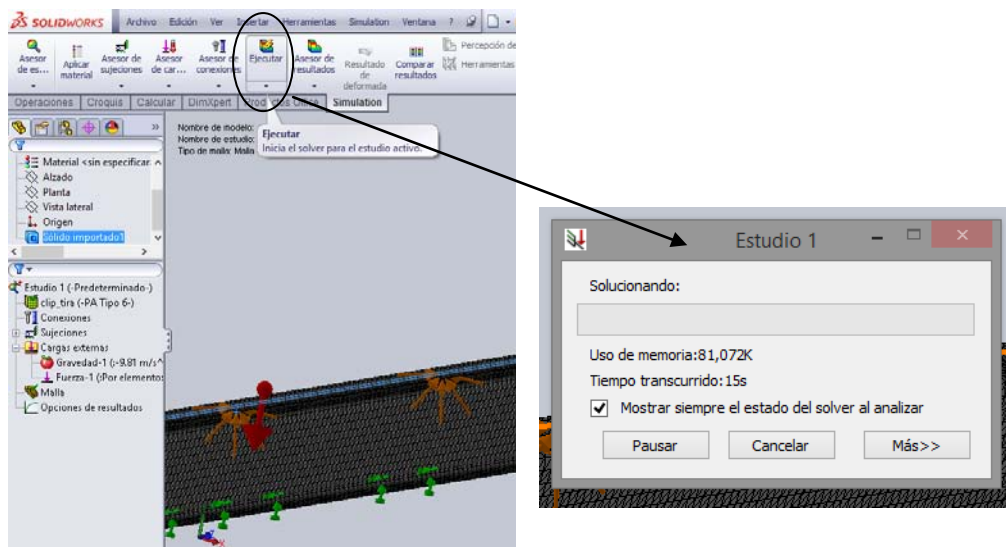


Figura 5.1.11 Ejecutar.

- 8) Ahora se abre un desplegable con los resultados (Fig. 5.1.12), marcando cada uno sale la representación gráfica, por ejemplo en la imagen 5.1.13, se puede ver la Tensión de von Mises.

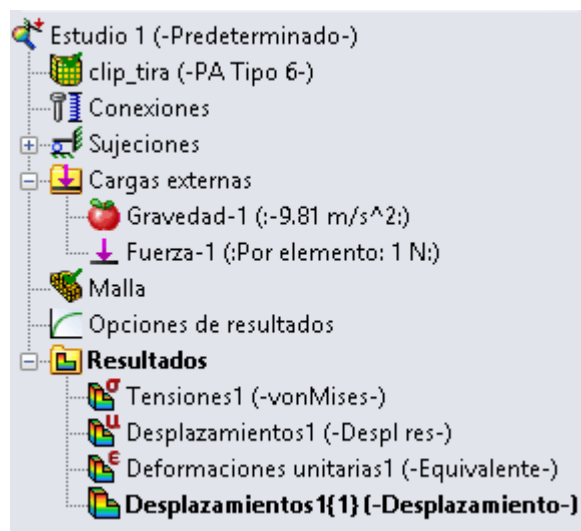


Figura 5.1.12 Desplegable de resultados.

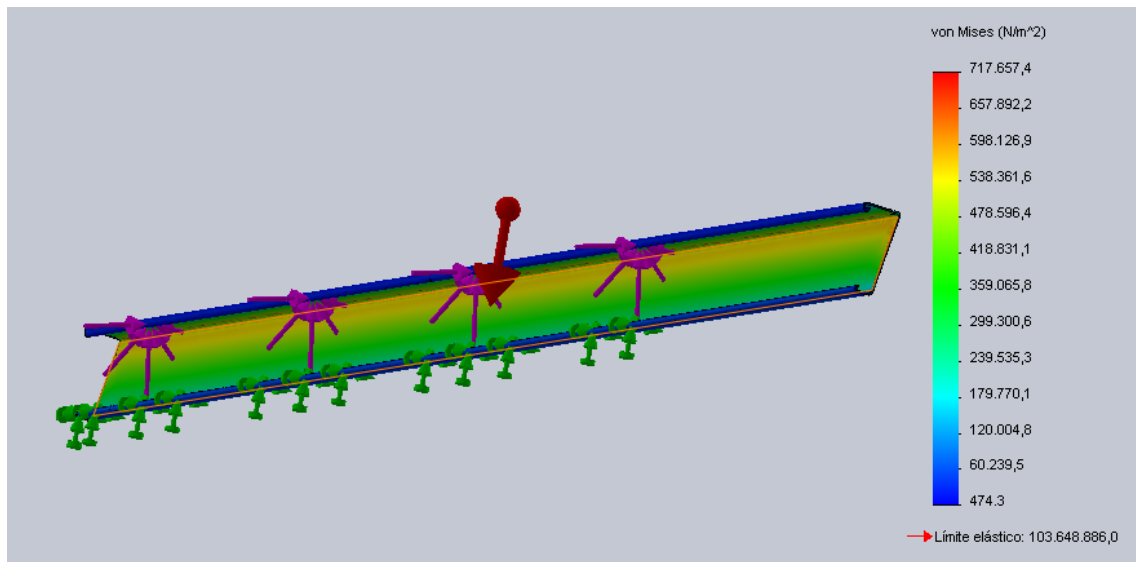


Figura 5.1.13 Resultados de la Tensión de von Mises.

Como consejo para ver los resultados más coherentes, con el botón derecho en cada uno se despliega una ventana y pulsando en ‘Editar definición’, se puede visualizar el formato de escala normalmente se elige la escala real con el tick verde.

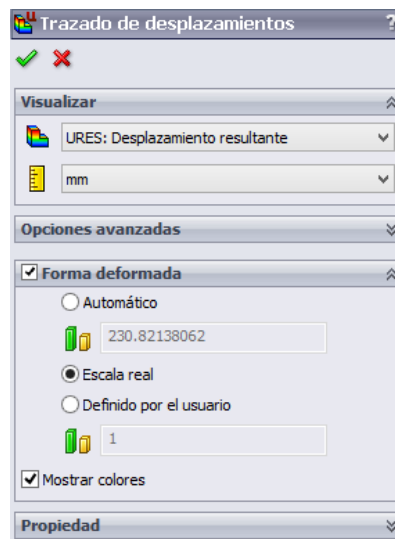


Figura 5.1.14. Formato de resultados.

9) Finalmente, se guardan los resultados con el nombre de la pieza.

5.2 RELAJACIÓN Y FLUENCIA DE MATERIALES

El comportamiento mecánico dependiente del tiempo, se analiza según 2 aspectos:

- Fluencia: variación de la deformación con el tiempo a carga constante.
- Relajación: pérdida de la tensión con el tiempo a deformación constante.

Las deformaciones dependen de la temperatura, entonces si la temperatura ambiente o de trabajo supera la temperatura de fusión del material, éste se reblandece. No es el caso, porque

según la tabla 5.2.1, los materiales usados para los clips: plástico poliamida (PA), aluminio y chapa (acero inoxidable) trabajan como mucho a 60°C, es decir, 333K.

Material	T(K)	Material	T(K)
Diamante, grafito	4000	Oro	1336
Aleaciones de wolframio	3500-3683	Plata	1234
Aleaciones de tantaló	2950-3269	Vidrio de sílice	1100 ^(R)
Carburo de silicio, SiC	3110	Aleaciones de aluminio	750-933
Magnesia, MgO	3073	Aleaciones de magnesio	730-923
Aleaciones de molibdeno	2750-2890	Vidrio sódico	700-900 ^(R)
Aleaciones de niobio	2650-2741	Aleaciones de zinc	620-692
Óxido de berilio, BeO	2700	Poliimidas	580-630 ^(R)
Iridio	2682-2684	Aleaciones de plomo	450-601
Alúmina, Al ₂ O ₃	2323	Aleaciones de estaño	400-504
Nitruro de silicio, Si ₃ N ₄	2173	Melaminas	400-480 ^(R)
Cromo	2148	Poliésteres	450-480 ^(R)
Aleaciones de circonio	2050-2125	Policarbonatos	400 ^(R)
Platino	2042	Poliétileno, alta densidad	300 ^(R)
Aleaciones de titanio	1770-1935	Poliétileno, baja densidad	360 ^(R)
Hierro	1809	Plásticos rígidos espumados	300-380 ^(R)
Aceros al carbono	1570-1800	Epoxi, uso general	340-380 ^(R)
Aleaciones de cobalto	1650-1768	Poliestirenos	370-380 ^(R)
Aleaciones de níquel	1550-1726	Nailon	340-380 ^(R)
Cermets	1700	Poliuretano	365 ^(R)
Aceros inoxidables	1660-1690	Acrílicos	350 ^(R)
Silicio	1683	GFRP	340 ^(R)
Haluros alcalinos	800-1600	CFRP	340 ^(R)
Aleaciones de berilio	1540-1551	Polipropileno	330 ^(R)
Uranio	1405	Hielo	273
Aleaciones de cobre	1120-1356	Mercurio	235

Tabla 5.2.1 Listado de temperaturas de fusión, T_M.

Para el proyecto se tiene en cuenta la relajación de los materiales, conforme pasa el tiempo los clips pierden fuerza de cierre debido a la deformación constante a la que están sometidos. Por lo que es necesario estudiar si esa geometría y materiales, van a asegurar la estanqueidad con el tiempo.

Los datos de relajación de la poliamida se obtienen del P.F.C. 'Análisis teórico-experimental de una pieza rediseñada en plástico' (Tabla. 5.2.2). Los materiales metálicos también tienen comportamiento viscoso pero en este caso no se tiene acceso a ningún tipo de datos, por lo que se considera que las características de las opciones de aluminio y chapa, no se ven afectadas por el tiempo.

Para 45 Mpa		Para 40 Mpa		Para 35 Mpa	
Tiempo (h)	E (Mpa)	Tiempo (h)	E (Mpa)	Tiempo (h)	E (Mpa)
1	2560	1	2760	1	2940
10	2310	10	2530	10	2730
100	2050	100	2270	100	2480
1000	1780	1000	1990	1000	2190
10000	1510	10000	1690	10000	1870

Para 30 Mpa		Para 25 Mpa		Para 20 Mpa	
Tiempo (h)	E (Mpa)	Tiempo (h)	E (Mpa)	Tiempo (h)	E (Mpa)
1	3080	1	3180	1	3260
10	2880	10	3000	10	3100
100	2630	100	2780	100	2880
1000	2360	1000	2500	1000	2600
10000	2030	10000	2170	10000	2270

Para 15 Mpa		Para 10 Mpa		Para 5 Mpa	
Tiempo (h)	E (Mpa)	Tiempo (h)	E (Mpa)	Tiempo (h)	E (Mpa)
1	3310	1	3340	1	3360
10	3160	10	3210	10	3230
100	2960	100	3000	100	3030
1000	2680	1000	2730	1000	2750
10000	2340	10000	2380	10000	2370

Tabla 5.2.2 Resultados relajación.

5.3 OTROS DATOS

Datos importantes para los cálculos en tabla 5.3.

PIEZA	DENSIDAD (g/cm ³)	VOLUMEN (mm ³ /u) EN NX	PESO (g/u)			
Carcasa aluminio	2,70	179468,90	484,28			
Carcasa plástico	1,64	179468,90	294,33			
Difusor PC	1,20	74814,02	89,78			
				LARGO (mm/u) EN NX	V (cm ³ /m)	PESO (g/m)
Clip tira chapa	7,85	3525,17	304,20	11,59	90,97	55,35
Clip tira PA	1,14	18463,62	304,20	60,70	69,19	42,10
Clip tira aluminio	2,70	10350,91	304,20	34,03	91,82	55,86
Clip extremo chapa	7,85	1969,63	146,25	13,47	105,72	30,92
Clip extremo PA	1,14	10377,43	148,07	70,08	79,90	23,66
Clip extremo aluminio	2,70	5531,94	148,07	37,36	100,81	29,85

Tabla 5.3 Valores piezas diseñadas.

5.4 RESULTADOS

Los datos históricos de *Zalux* dicen que la fuerza de cierre es de 30N por clip, por lo que se ha supuesto:

- El clip tira soporta una fuerza distribuida de 90N es decir, la fuerza que tendrían tres clips en toda su longitud y así se supone un coeficiente de seguridad de 1.5.
- Para el clip extremo:
 - o Inicialmente se supone que soporta la fuerza proporcional de esos 90N en su longitud, unos 40.652N. Está sobredimensionado pero en el caso de que fallaran las tiras, los clips del fondo soportarían la presión del difusor.
 - o Heurísticamente, las luminarias con clips separados actuales no sufren holguras en los fondos, por lo que los clips extremos tienen una función secundaria de sujeción. Como no hace falta que la fuerza de cierre sea tan elevada, se supone que hace la fuerza de un clip habitual (30N) proporcional a su longitud y con un coeficiente de seguridad de 2.5. Entonces la fuerza de cierre resulta igual a 15.5N.

A continuación se presentan los resultados de cada material, optimizando los espesores:

5.4.1 CIERRES PLÁSTICO (PA)

Se parte de los clips propuestos: 2 tiras largas y 2 extremos semicirculares, que forman el conjunto de cierre (Fig. 5.4.1.1).

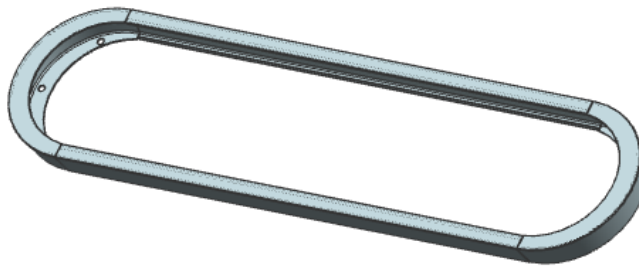


Figura 5.4.1.1 Conjunto del clip en plástico.

El clip tira se alarga hasta 304.2mm para aprovechar la longitud de la luminaria y así cerrarla lo máximo posible. En la figura 5.4.1.2 se muestran las dimensiones sin redondeamientos y el espesor medio es de 1.8mm.

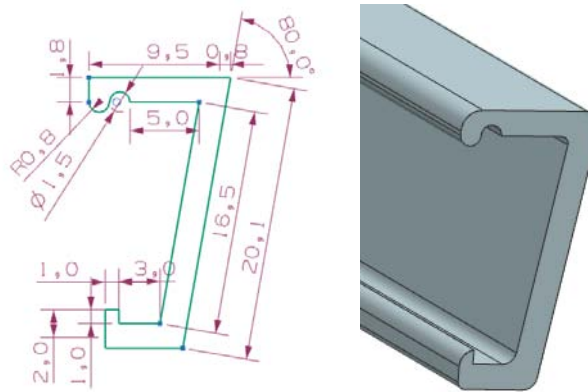


Figura 5.4.1.2 Detalle del clip tira con espesor de 1.8mm.

El clip del extremo se realiza mediante una revolución de la sección del clip tira eliminando las protuberancias de anclaje para no dificultar la salida del molde de inyección (Fig. 5.4.1.3).

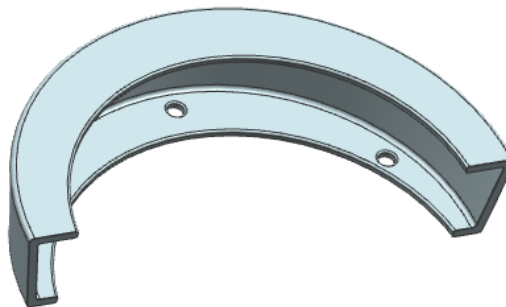


Figura 5.4.1.3 Clip extremo de plástico con espesor 1.8mm.

La imagen siguiente es el material elegido en el programa y sus características, poliamida tipo 6 (Fig. 5.4.1.4).

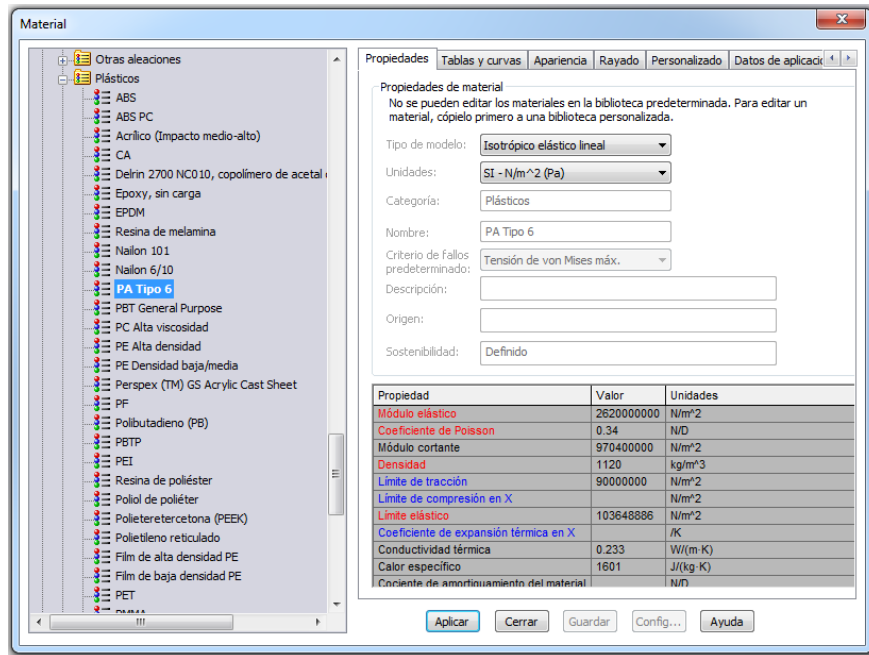


Figura 5.4.1.4 Propiedades PA.

- a) Para el clip tira, las sujeciones se ponen en la superficie de anclaje en la carcasa (Fig. 5.4.1.5) y para las cargas 2 opciones:
- 1) Ponerlas en la superficie de contacto con el difusor, pensando que el primer redondeo del clip sólo hace de tope (Fig. 5.4.1.6.a).
 - 2) Ponerlas en la superficie anterior y el primer redondeo del clip (Fig. 5.4.1.6.b).

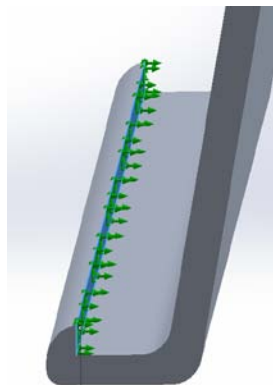


Figura 5.4.1.5 Sujeciones clip tira.

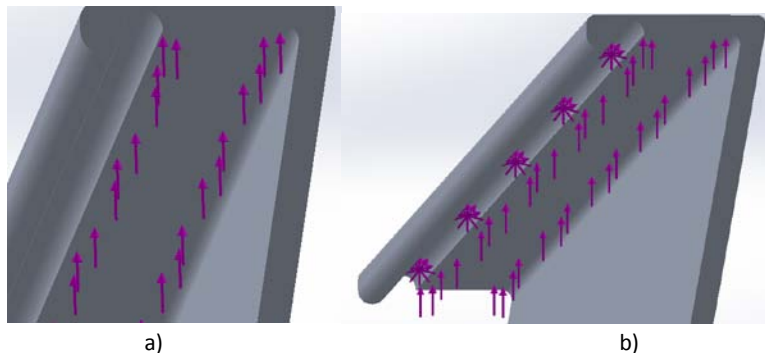


Figura 5.4.1.6 Opciones de ubicación de cargas.

Una vez hechos los cálculos se puede observar que el caso 1 da mejores resultados (Figs. 5.4.1.7:9), obvio pues la superficie es constante. Pero hay que tener en cuenta el caso 2 porque la simulación es más realista, ya que el difusor levanta por igual toda la cara del clip (Figs. 5.4.1.10:12).

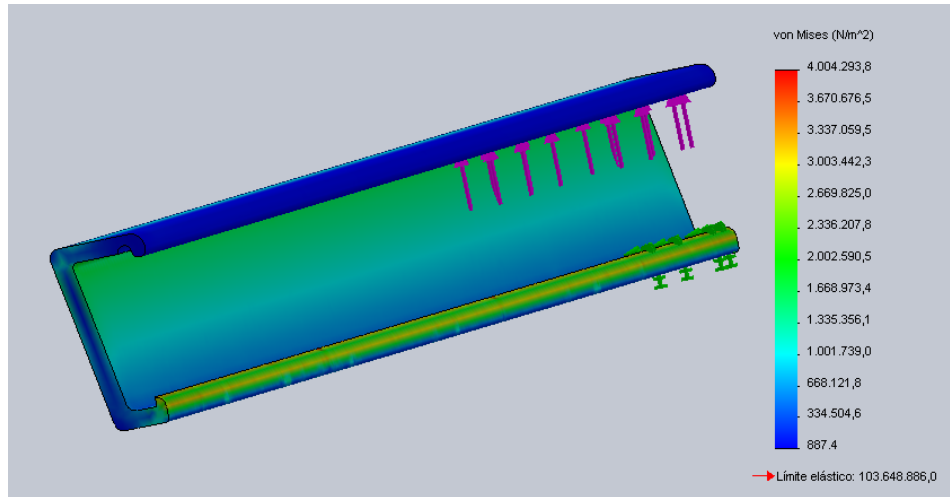


Figura 5.4.1.7 Tensiones de von Mises (N/m²) opción 1.

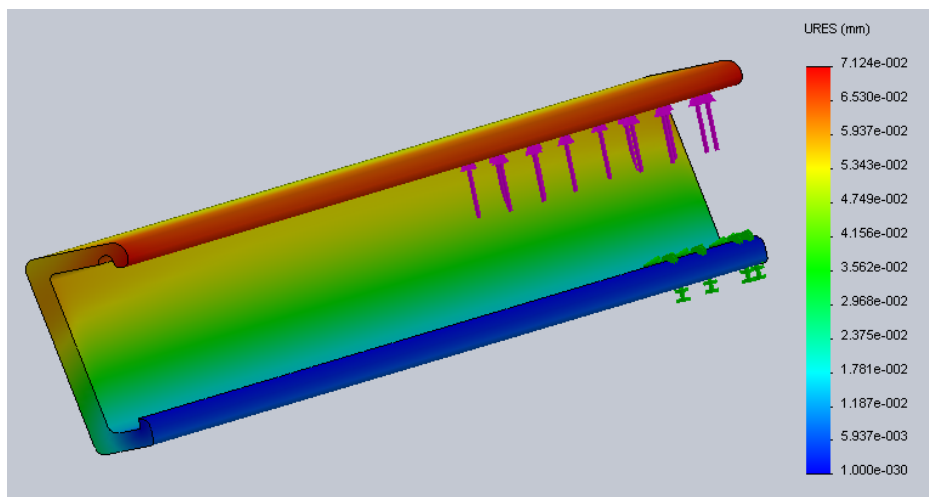


Figura 5.4.1.8 Desplazamientos resultantes (mm) opción 1.

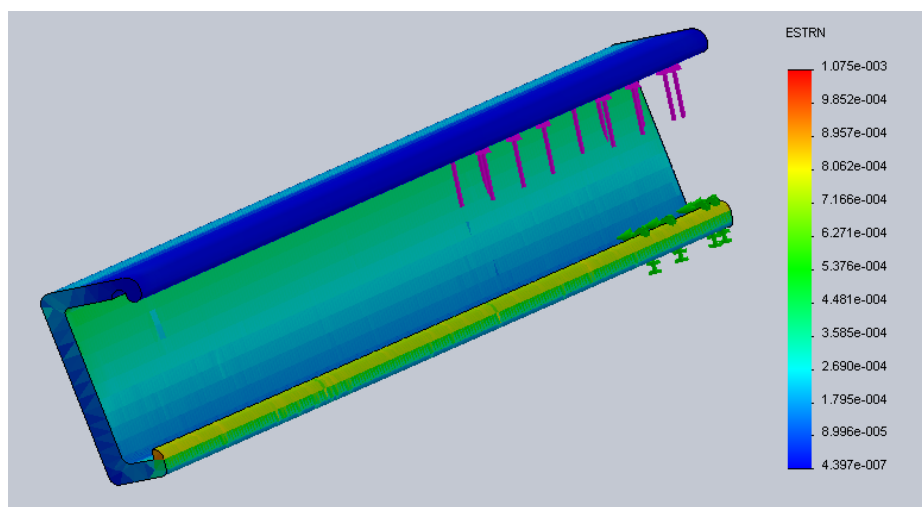


Figura 5.4.1.9 Deformaciones unitarias equivalentes opción 1.

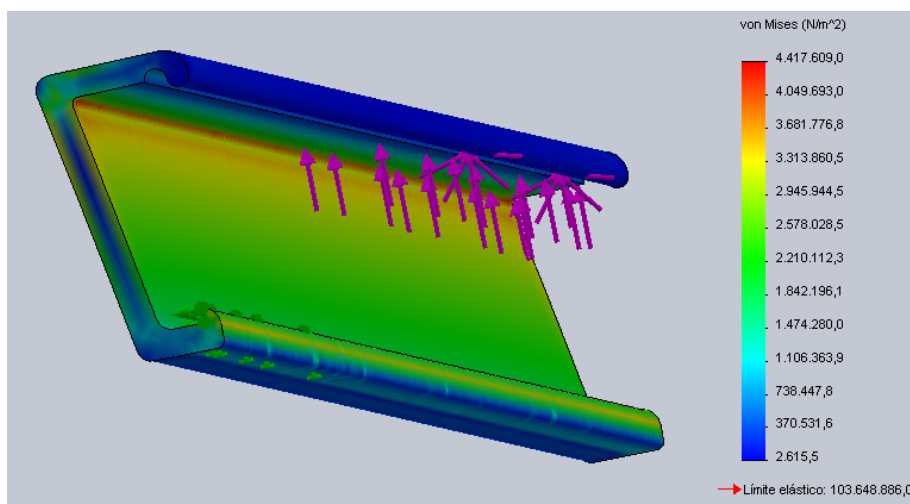


Figura 5.4.1.10 Tensiones de von Mises (N/m²) opción 2.

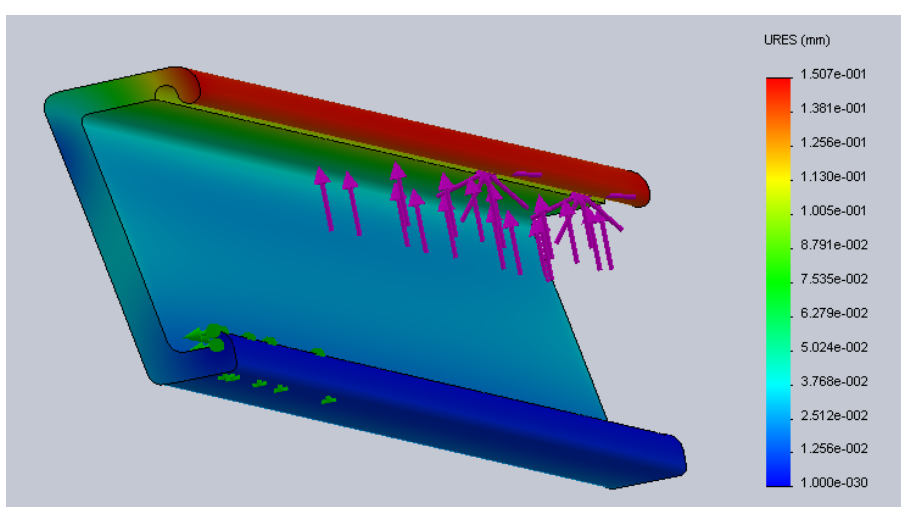


Figura 5.4.1.11 Desplazamientos resultantes (mm) opción 2.

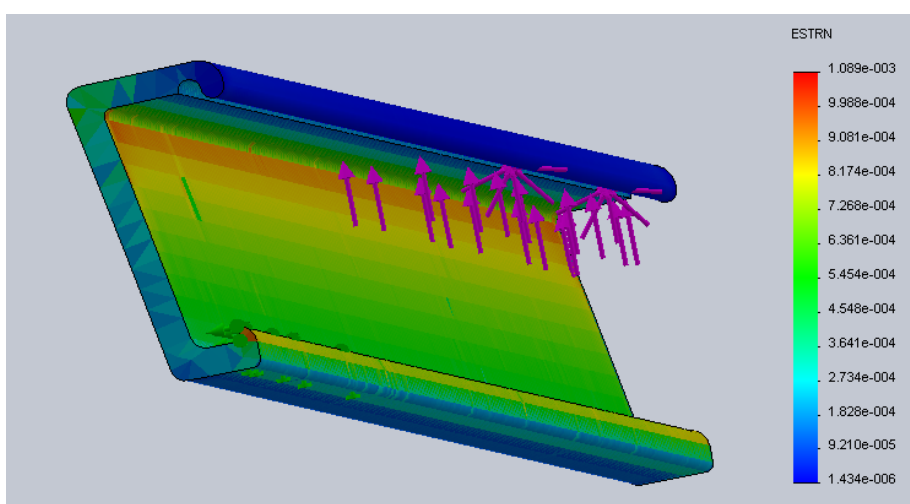


Figura 5.4.1.12 Deformaciones unitarias equivalentes opción 2.

Si se piensa en disminuir el espesor hasta 1mm los resultados no son asumibles, ya que la pieza se deforma más de 0.2% en la opción 2 aunque el resto de cálculos estén dentro de los límites (Figs. 5.4.1.13 opción 1 y 5.4.1.14 opción 2).

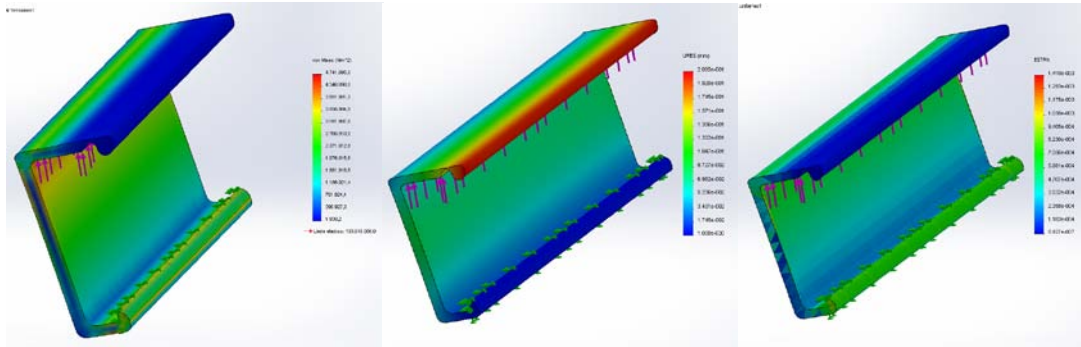


Figura 5.4.1.13 Resultados clip tira PA 1mm opción 1.

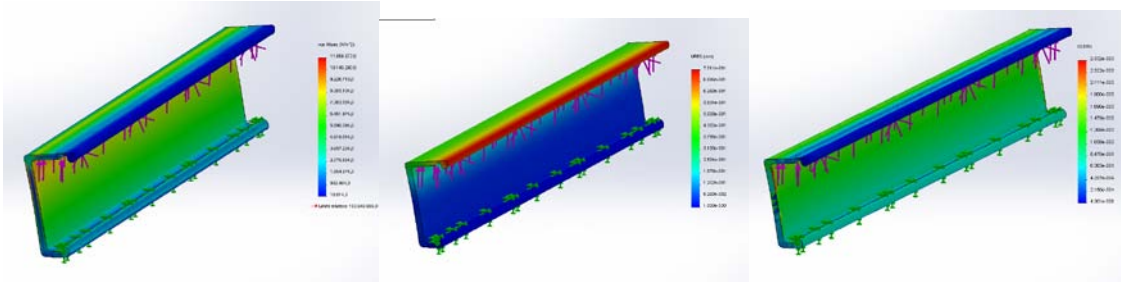


Figura 5.4.1.14 Resultados clip tira PA 1mm opción 2.

- b) Para el clip extremo se ponen las sujeciones en la mitad que toca el tetón (Fig. 5.4.1.15) y la carga en el cara interior, pensando que el difusor empuja al clip en toda la superficie debido a la junta de estanqueidad. Resultados para espesor 1.8mm en los dos casos mencionados de cargas, en las figuras: 5.4.1.16:18 para 40.652N y 5.4.1.19:21 para 15.5N.

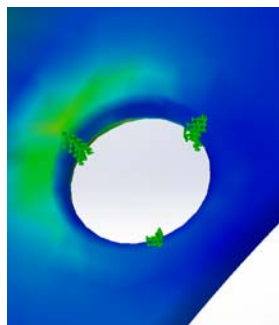


Figura 5.4.1.15 Detalle de sujeción de la pieza.

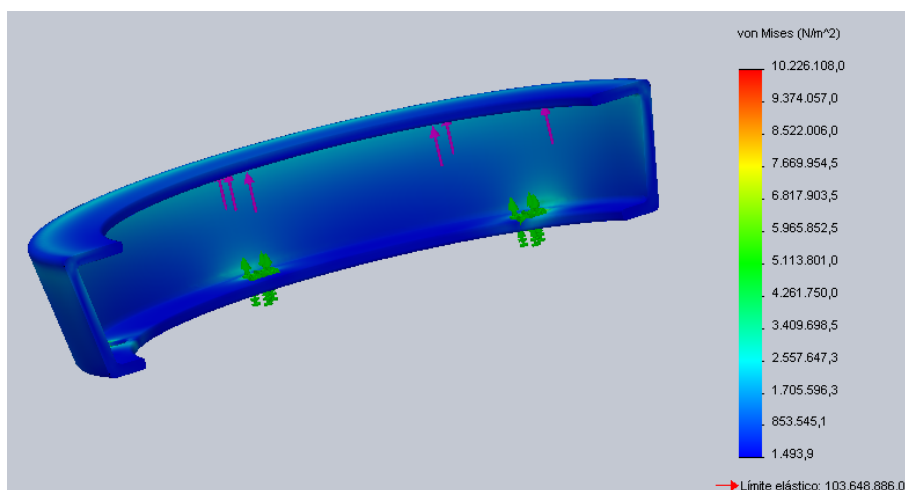


Figura 5.4.1.16 Tensión de von Mises (N/m²) a 40.652N.

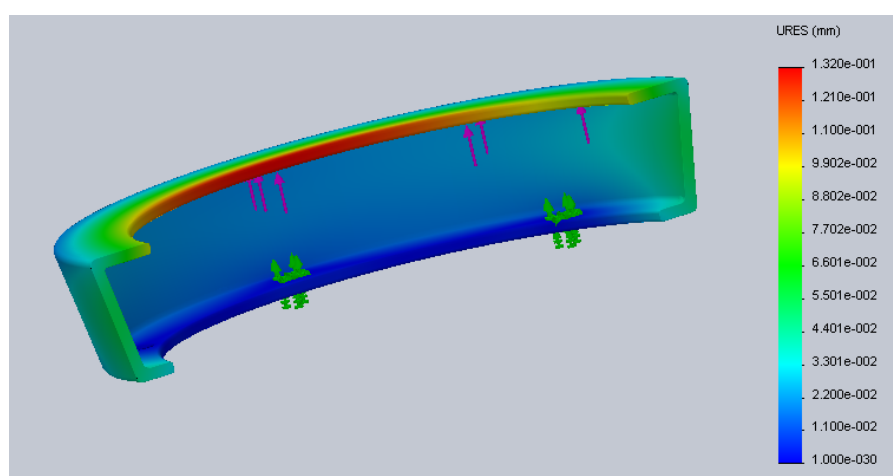


Figura 5.4.1.17 Desplazamiento resultante (mm) 40.652N.

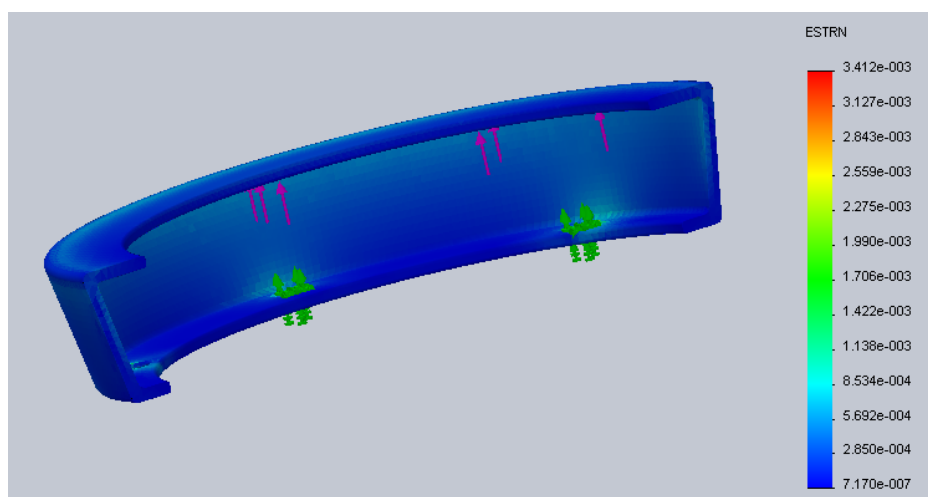


Figura 5.4.1.18 Deformación unitaria equivalente a 40.652N.

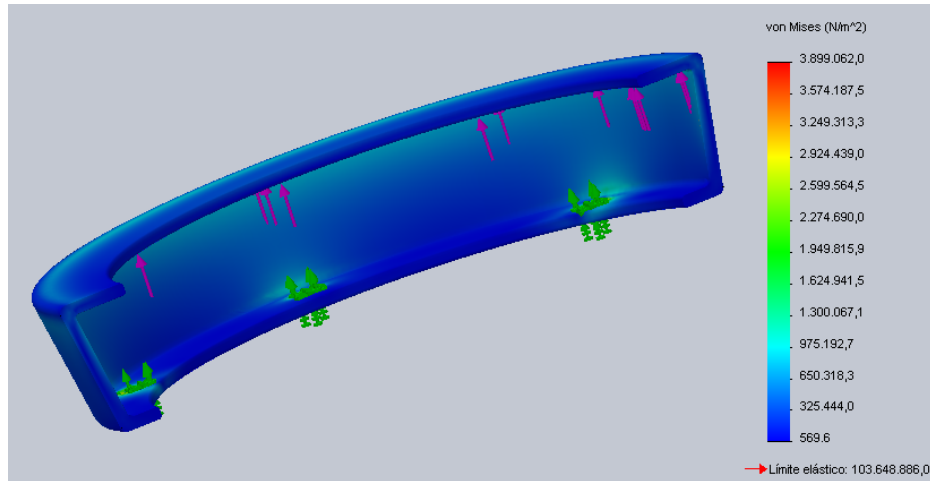


Figura 5.4.1.19 Tensión de von Mises (N/m²) a 15.5N.

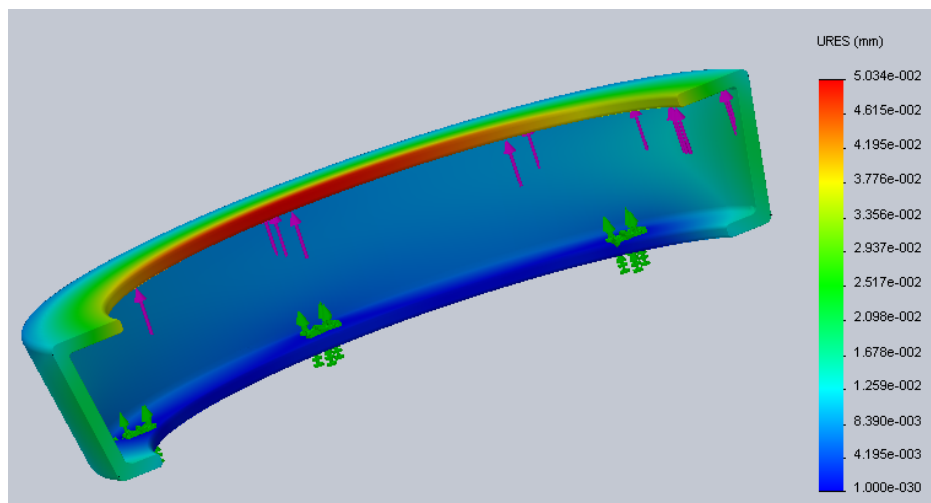


Figura 5.4.1.20 Desplazamiento resultante (mm) a 15.5N.

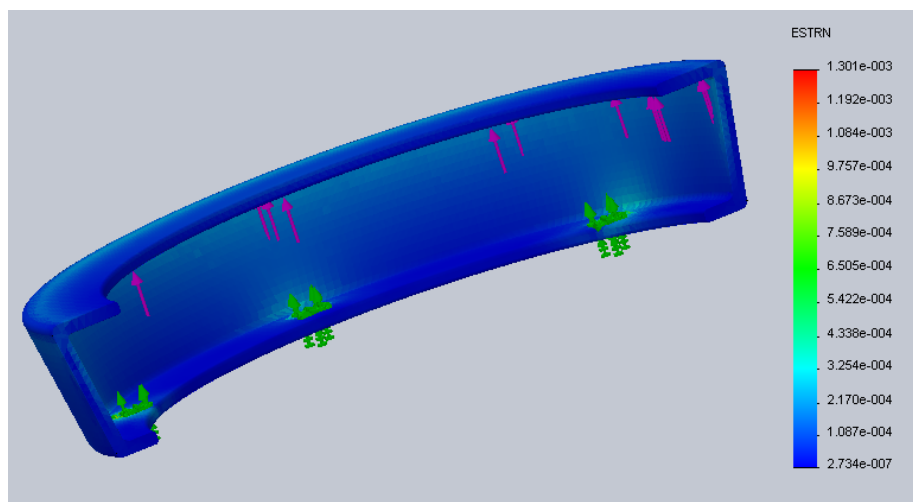


Figura 5.4.1.21 Deformación unitaria equivalente a 15.5N.

Como en la tira, si el extremo se hace con 1mm de espesor se deforma más de 0.2% en torno a 0.6%. Resultados en figura 5.4.1.22.

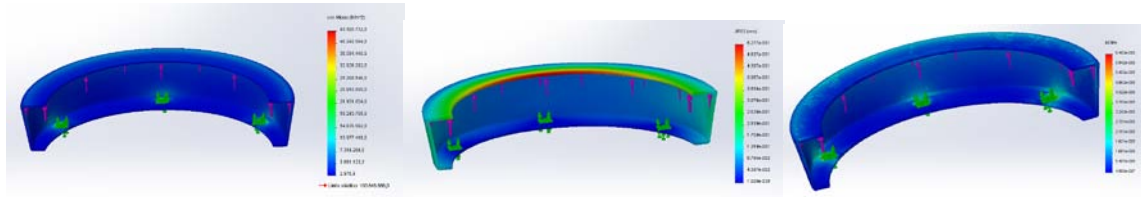


Figura 5.4.1.22 Resultados clip extremo espesor 1mm.

5.4.2 CIERRES ALUMINIO

En cuanto a forma y fabricación son iguales al caso en plástico pero no en dimensiones. El clip tira se alarga también hasta 304.2mm, en la figura 5.4.2.1 se muestran las dimensiones sin redondeamientos y el espesor medio es de 1mm dejando en el borde señalado de la misma figura a la derecha un espesor de 0.2mm. A continuación se observa el clip extremo (Fig. 5.4.2.2).

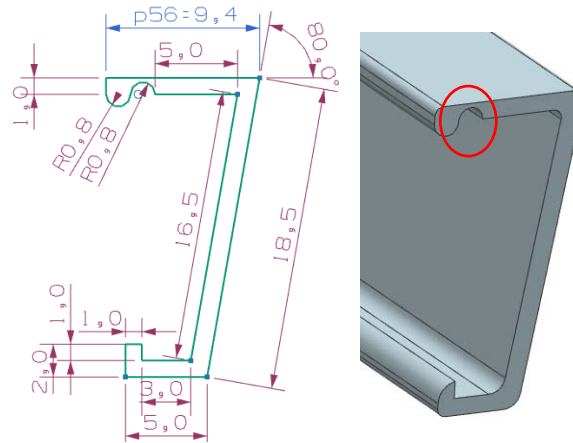


Figura 5.4.2.1 Detalle del clip tira.

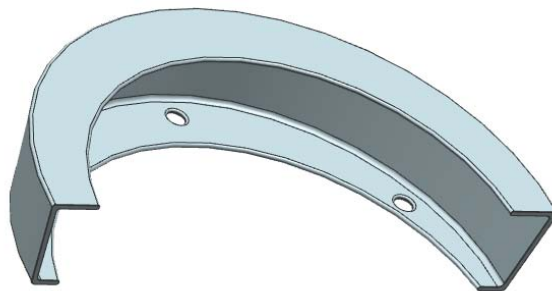


Figura 5.4.2.2 Clip extremo de plástico.

Se procede de la misma manera que antes, la ubicación de sujeciones y cargas es igual y se realizan los mismos casos.

Las características de aluminio en SolidWorks son:

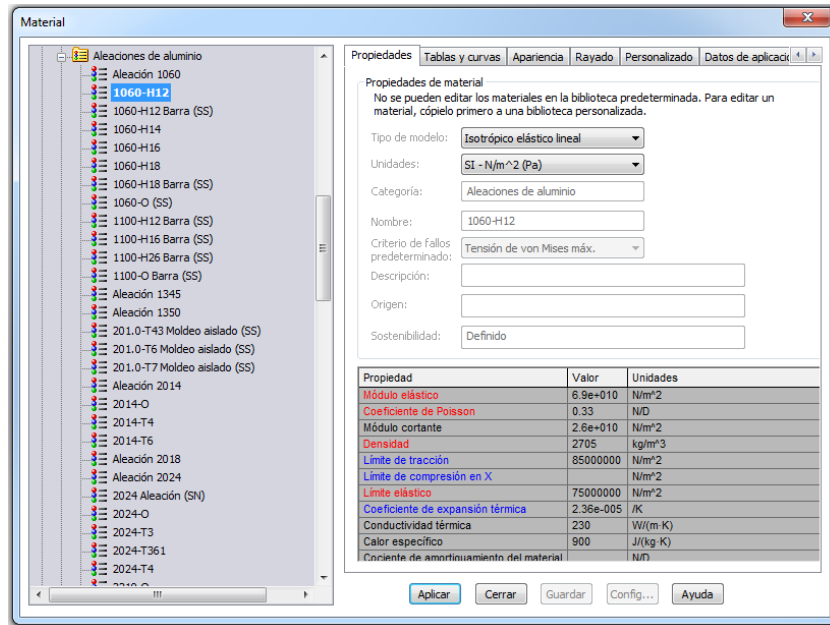


Figura 5.4.2.3 Propiedades aluminio.

Los resultados que se observan en las imágenes 5.4.2.4:9 son del clip tira en las dos opciones y en las 5.4.2.10:15 para clip extremo en sus dos cargas, primero 40.652N y después 15.5N.

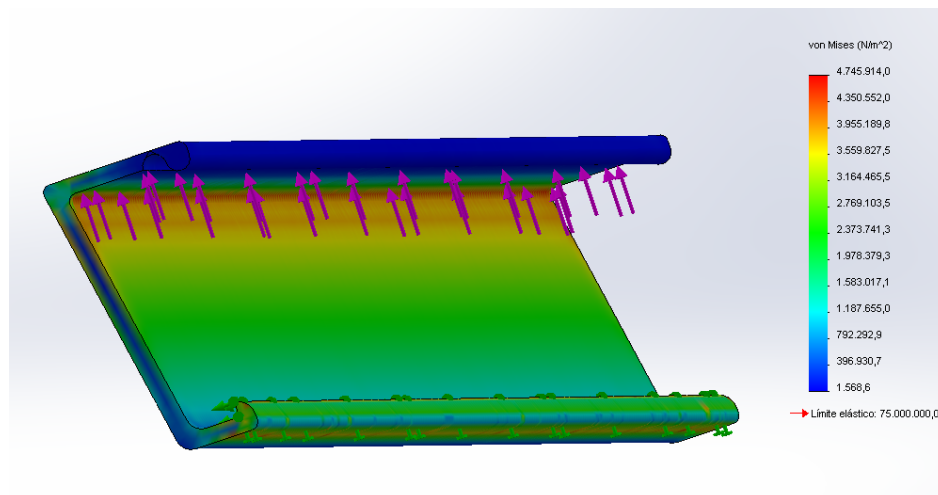


Figura 5.4.2.4 Tensiones von Mises (N/m²) opción 1.

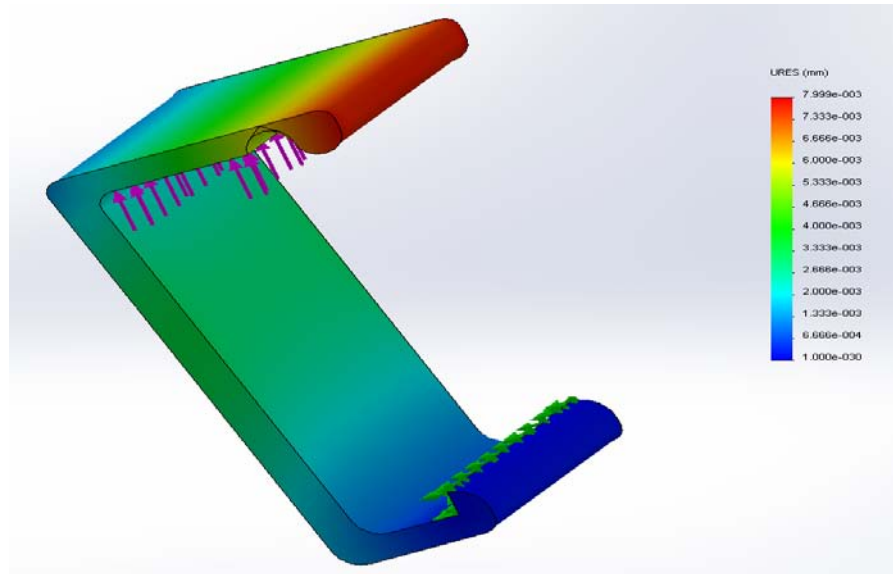


Figura 5.4.2.5 Desplazamiento resultante (mm) opción 1.

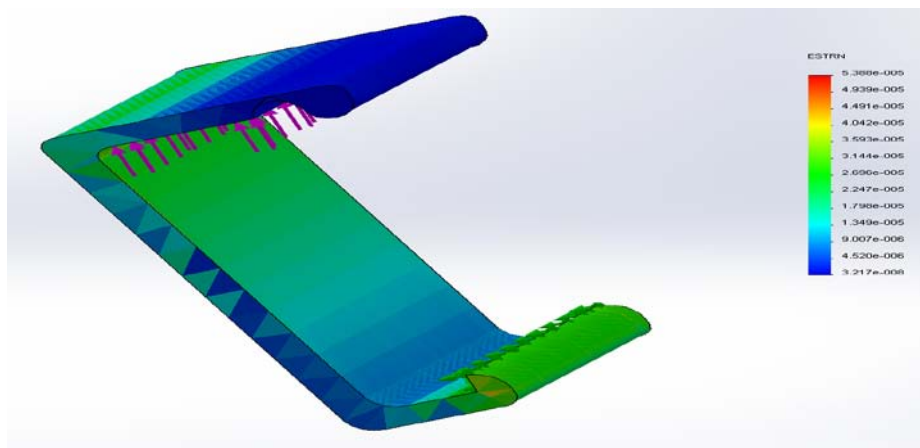


Figura 5.4.2.6 Deformaciones unitarias equivalentes opción 1.

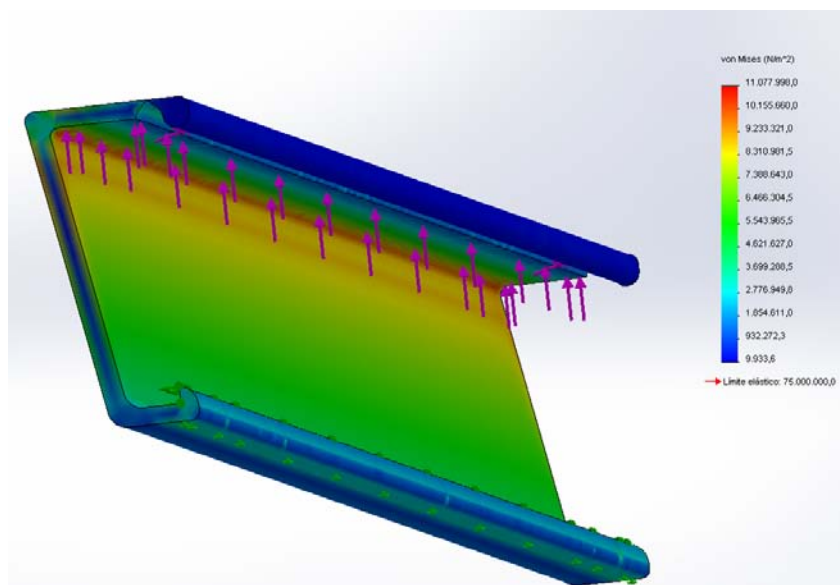


Figura 5.4.2.7 Tensiones von Mises (N/m²) opción 2.

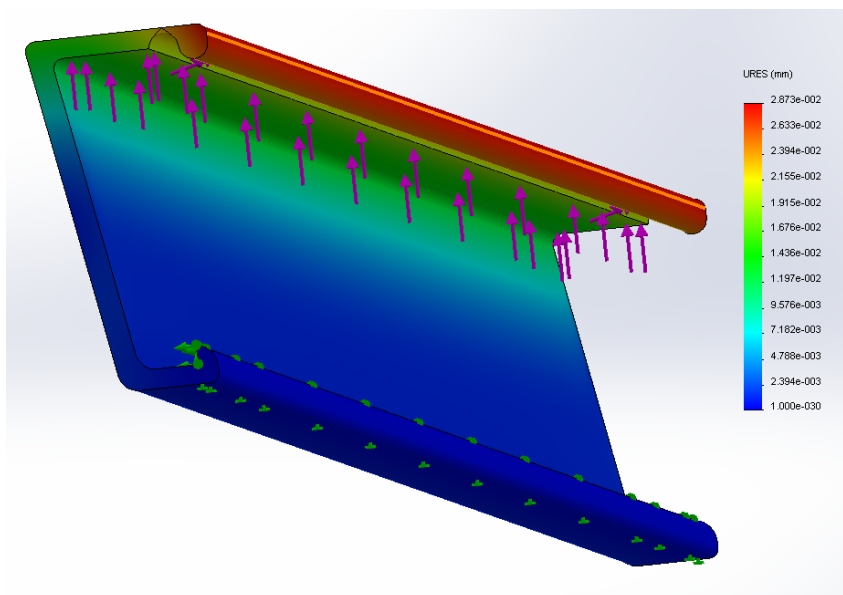


Figura 5.4.2.8 Desplazamientos resultantes (mm) opción 2.

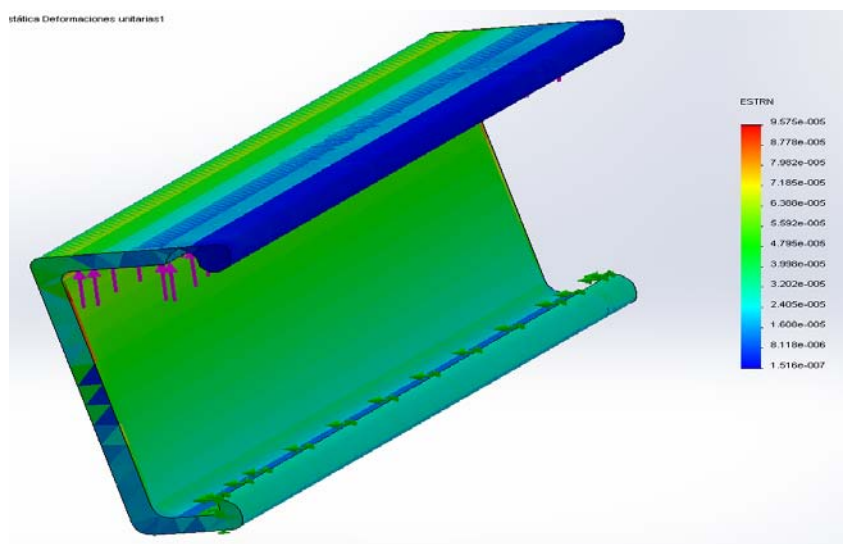


Figura 5.4.2.9 Deformaciones unitarias equivalentes opción 2.

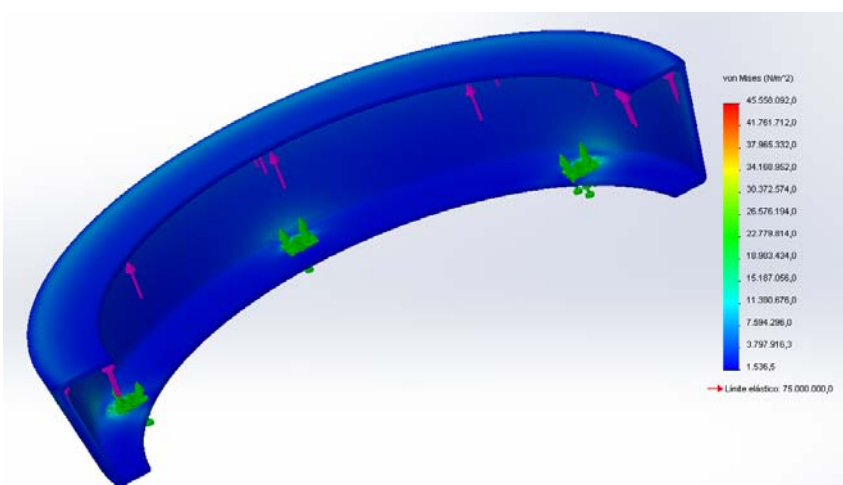


Figura 5.4.2.10 Tensiones de von Mises (N/m^2) a 40.652N.

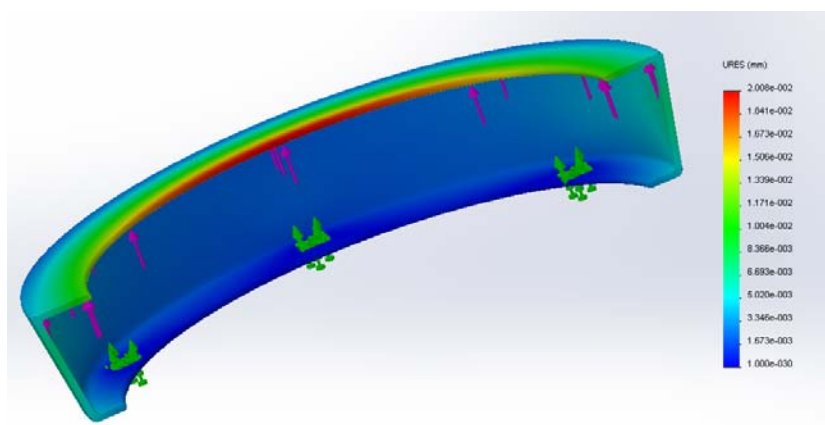


Figura 5.4.2.11 Desplazamiento resultante (mm) a 40.652N.

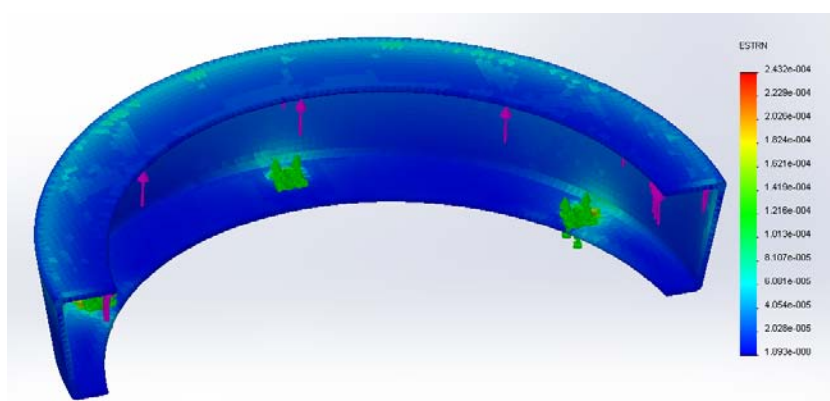


Figura 5.4.2.12 Deformaciones unitaria equivalente a 40.652N.

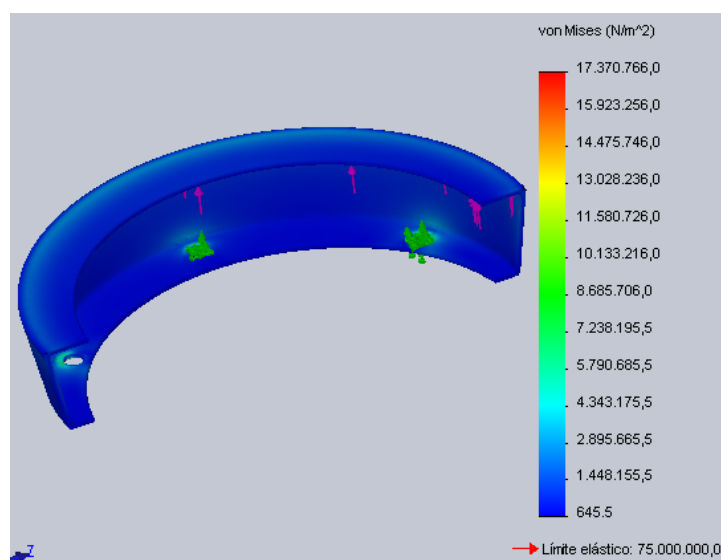


Figura 5.4.2.13 Tensiones de von Mises (N/m²) a 15.5N.

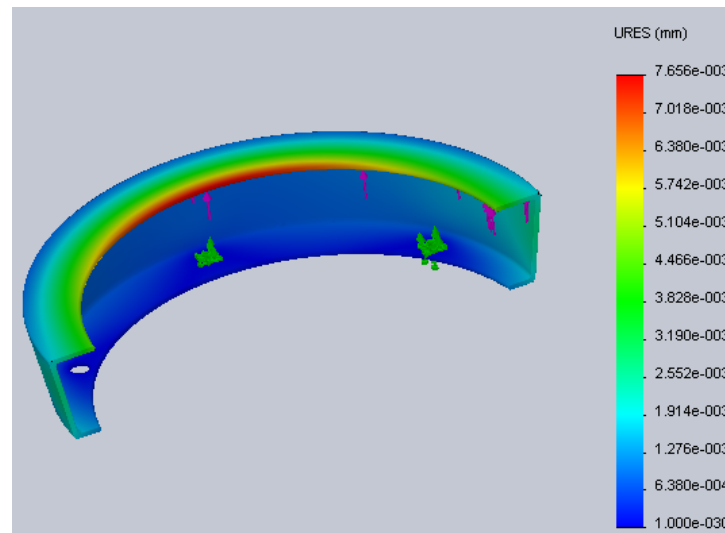


Figura 5.4.2.14 Desplazamiento resultante (mm) a 15.5N.

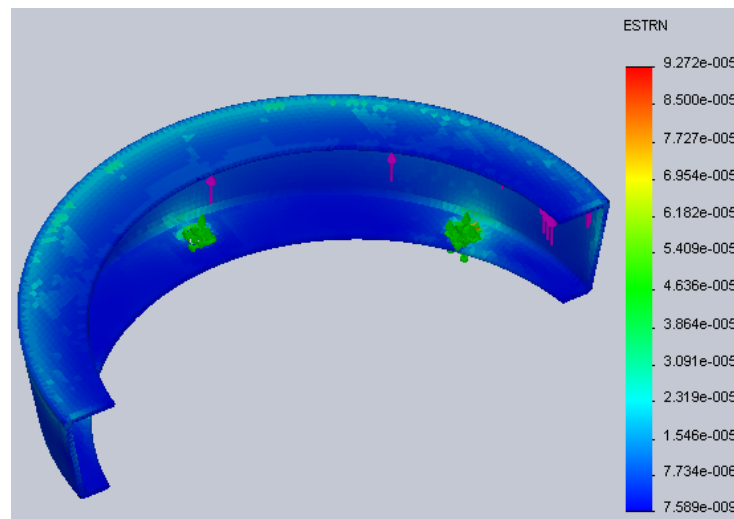


Figura 5.4.2.15 Deformaciones unitaria equivalente a 15.5N.

5.4.3 CIERRES CHAPA

Aquí el proceso de fabricación cambia, se hace a través de prensas que le van dando la forma deseada. Debido a esto ya no se puede utilizar el perfil anterior aunque dimensionalmente sean parecidos, en la figura 5.4.3.1 se pueden ver la sección del clip tira y su croquis a espesor normalizado en 0.35mm.

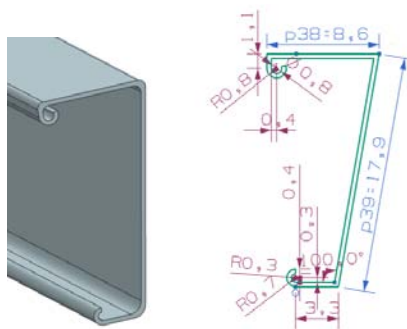


Figura 5.4.3.1 Sección de clip tira en chapa y su croquis para espesor 0.35mm.

El clip del extremo es igual que en los casos de aluminio y plástico, aquí no se tiene en cuenta la sección de la tira de chapa ya que la sujeción se realiza a través de tetones en la carcasa, pero sí se mantiene su espesor (Fig. 5.4.3.2).

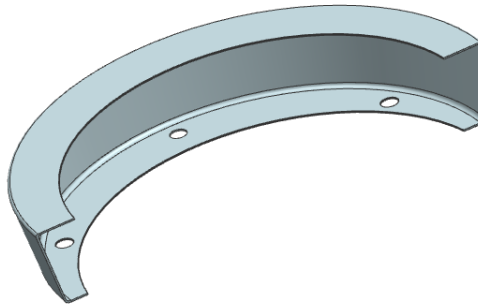


Figura 5.4.3.2 Clip extremo chapa para espesor 0.35mm.

El material es acero inoxidable y se muestra en la figura 5.4.3.3.

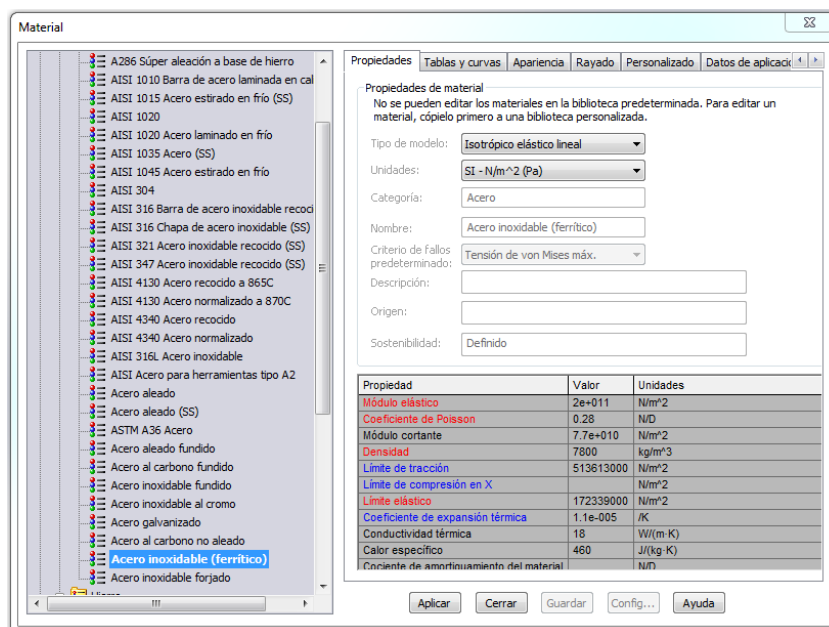


Figura 5.4.3.3 Propiedades acero.

En cuestión de espesores, existen varios tamaños de chapa normalizada, por lo que los cálculos parten de 0.35mm, incrementando 0.05 cada vez.

- a) Para el clip tira se procede de igual manera que en los otros materiales, las sujeciones en donde se ancla la carcasa y las cargas en las 2 opciones de siempre (Figs. 5.4.3.4.a y b, respectivamente).

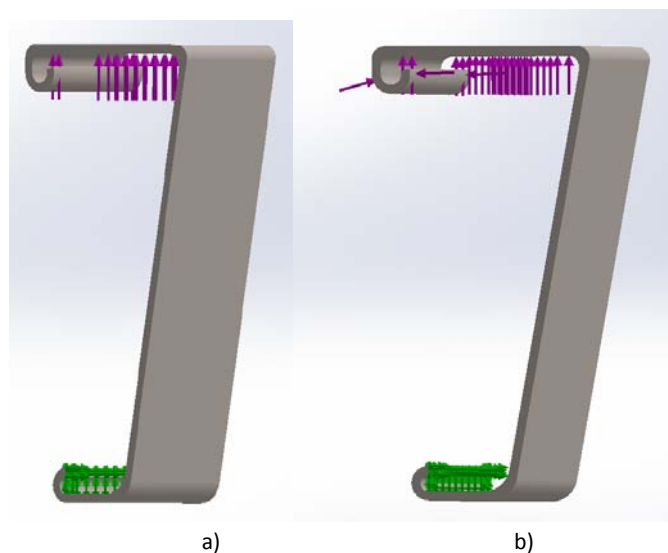


Figura 5.4.3.4 Ubicación de sujeciones y cargas en las 2 opciones de estudio.

Los resultados se visualizan desde la figura 5.4.3.5 hasta la 5.4.3.10.

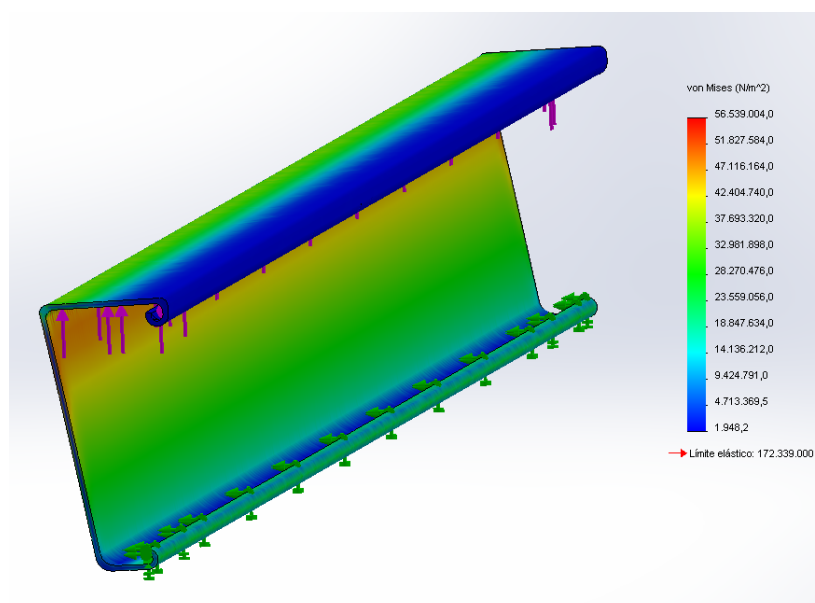


Figura 5.4.3.5 Tensiones von Mises (N/m^2) opción 1.

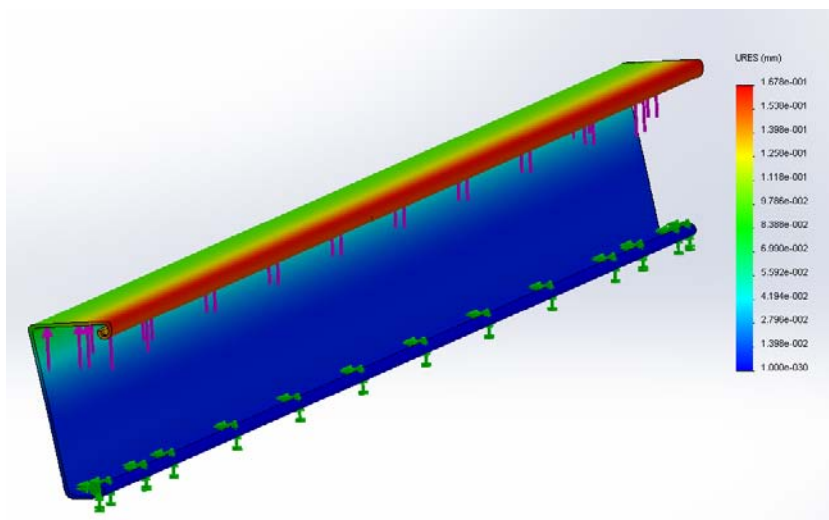


Figura 5.4.3.6 Desplazamientos resultantes (mm) opción 1.

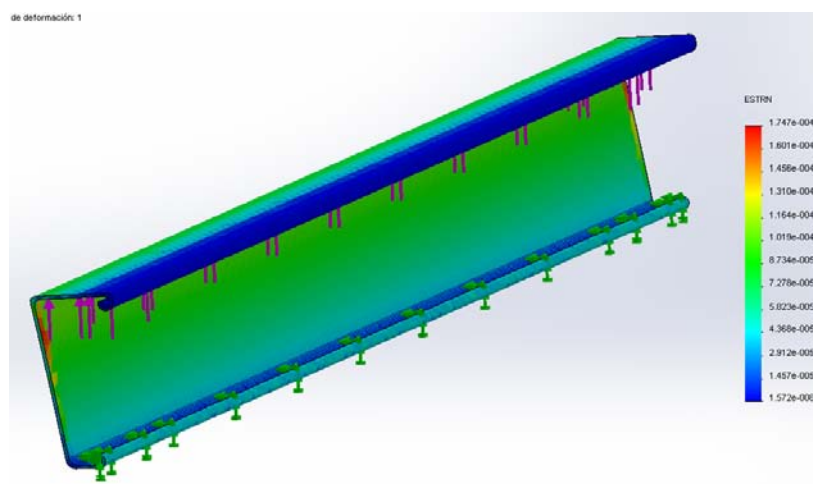


Figura 5.4.3.7 Deformaciones unitarias equivalentes opción 1.

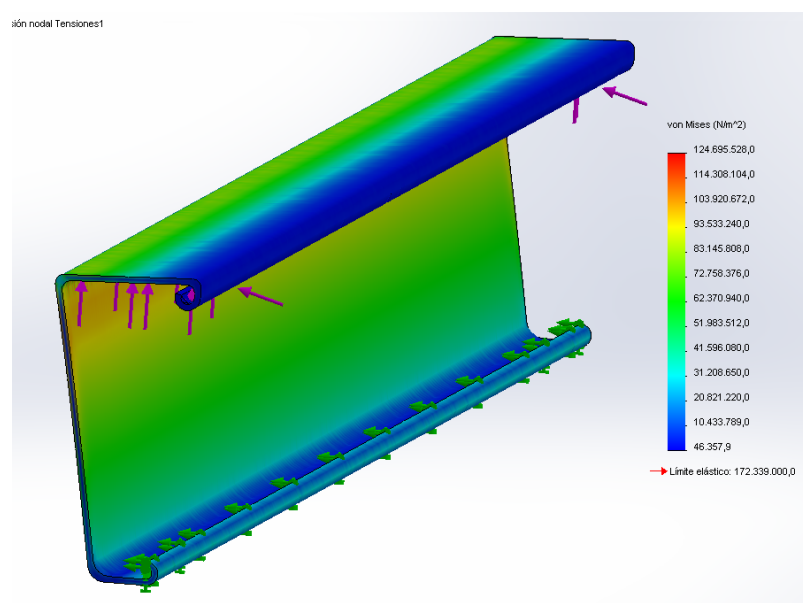


Figura 5.4.3.8 Tensiones von Mises (N/m²) opción 2.

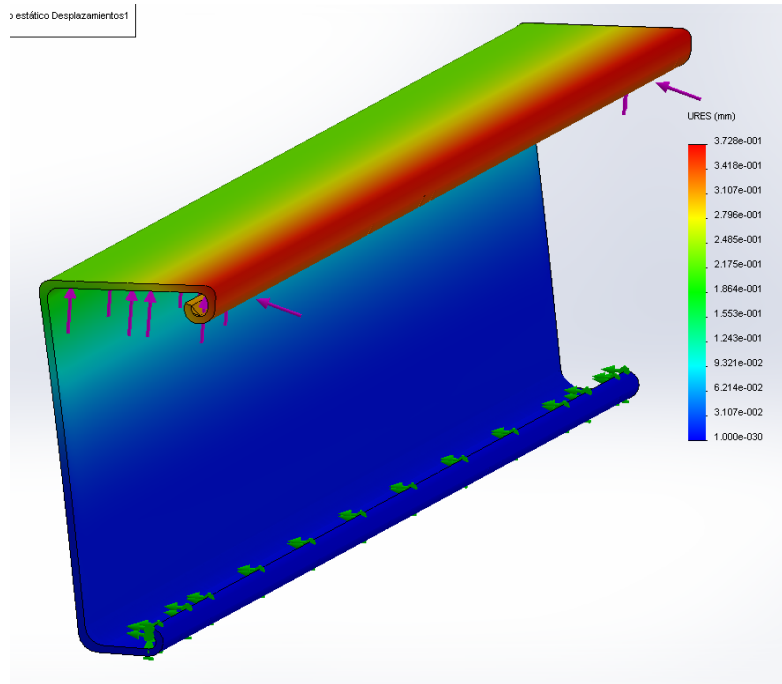


Figura 5.4.3.9 Desplazamientos resultantes (mm) opción 2.

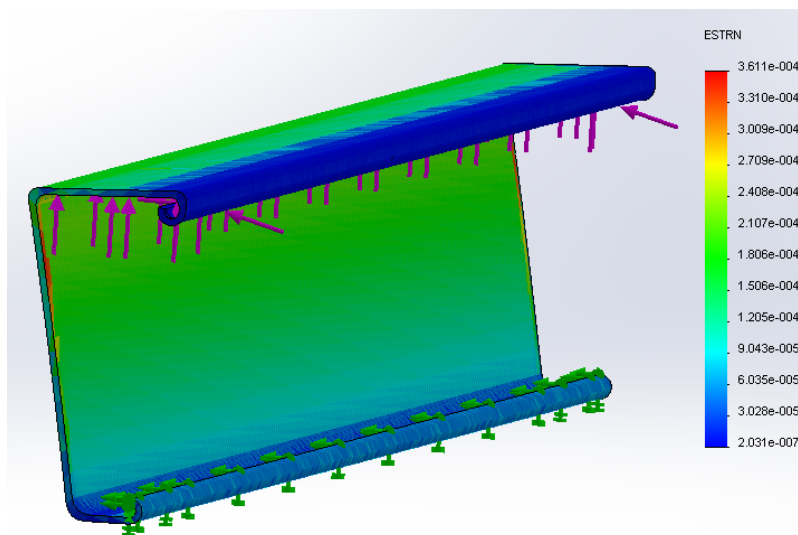


Figura 5.4.3.10 Deformaciones unitarias equivalentes opción 2.

- b) Para el clip extremo se toman las mismas ubicaciones de sujeciones y fuerzas que en los otros materiales. Primero se calcula para espesor 0.35mm a 40.652N y luego a 15.5N (Figs. 5.4.3.11:16). Después se valora la posibilidad de otros espesores.

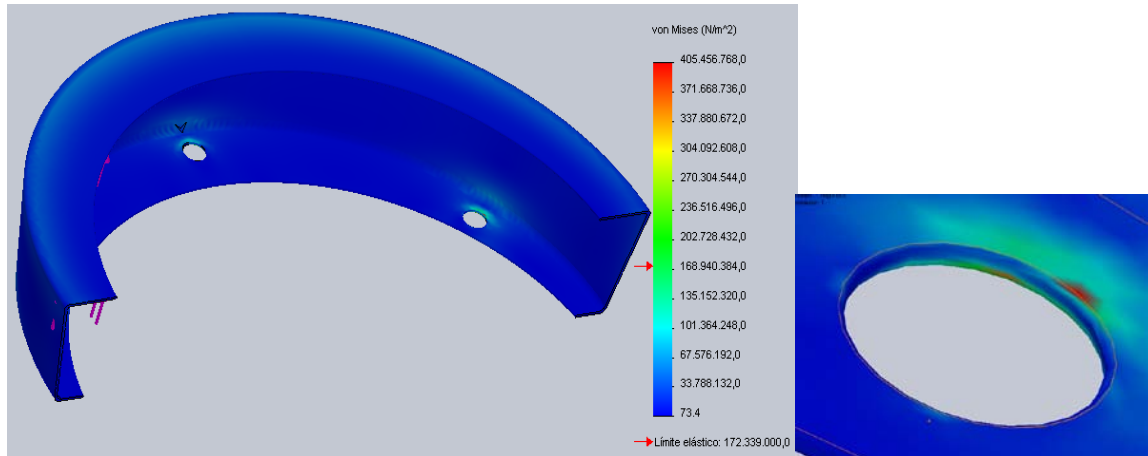


Figura 5.4.3.11 Tensiones de von Mises (N/m²) espesor 0.35mm a 40.652N.

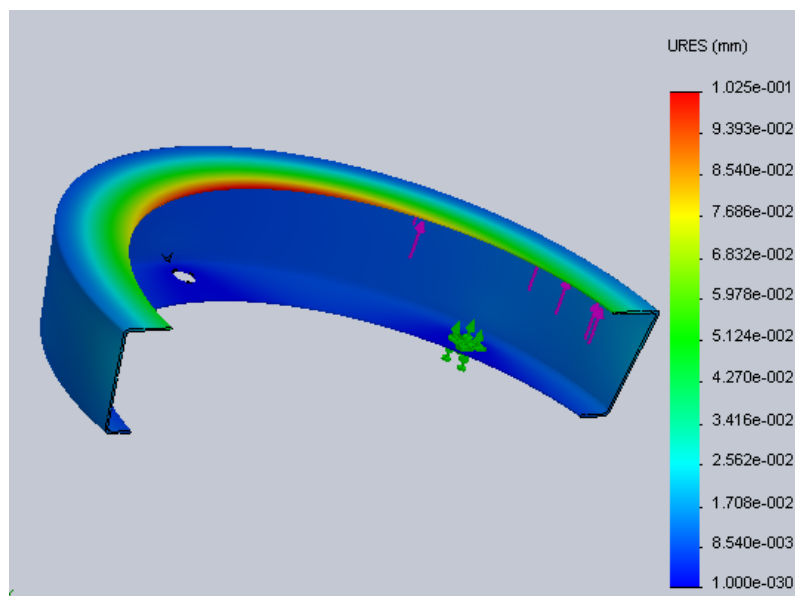


Figura 5.4.3.12 Desplazamientos resultantes (mm) espesor 0.35mm a 40.652N.

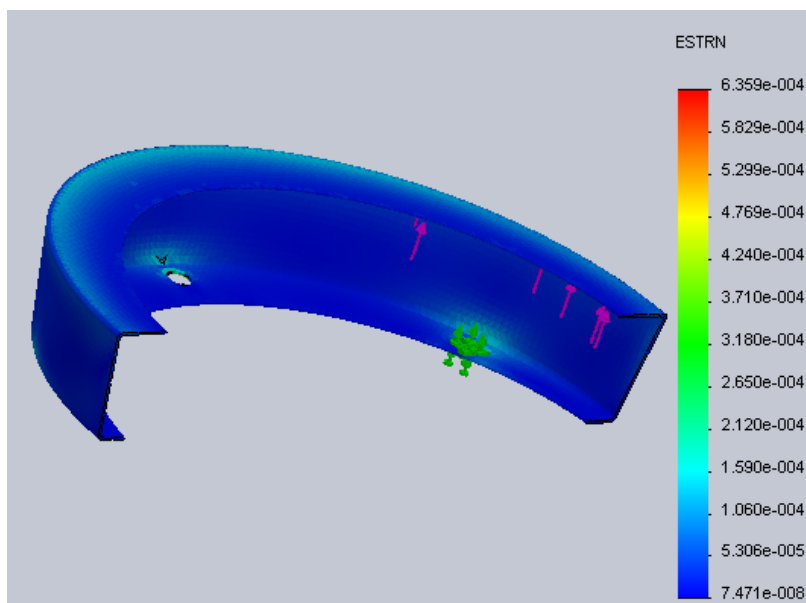


Figura 5.4.3.13 Deformaciones unitaria equivalentes espesor 0.35mm a 40.652N.

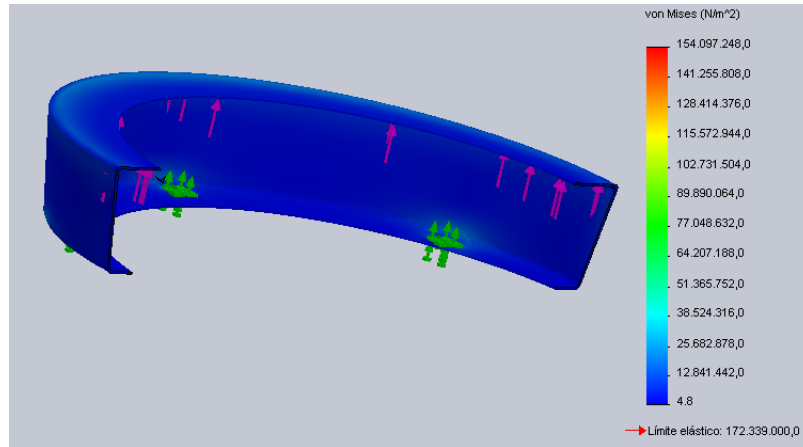


Figura 5.4.3.14 Tensiones de von Mises (N/m²) espesor 0.35mm a 15.5N.

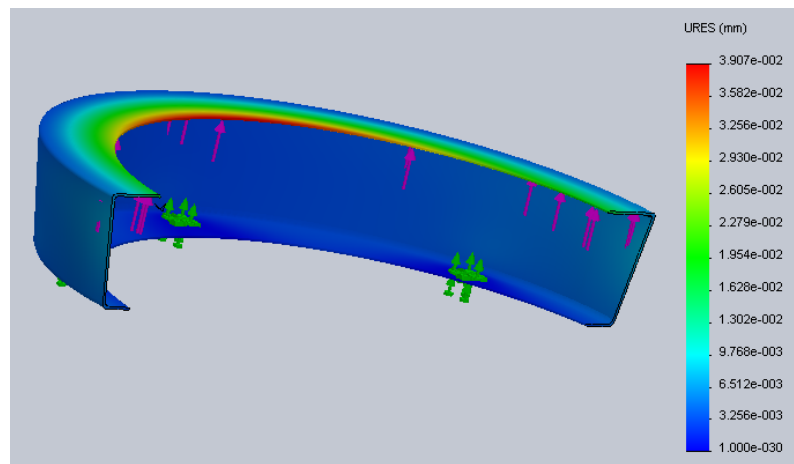


Figura 5.4.3.15 Desplazamientos resultantes (mm) espesor 0.35mm a 15.5N.

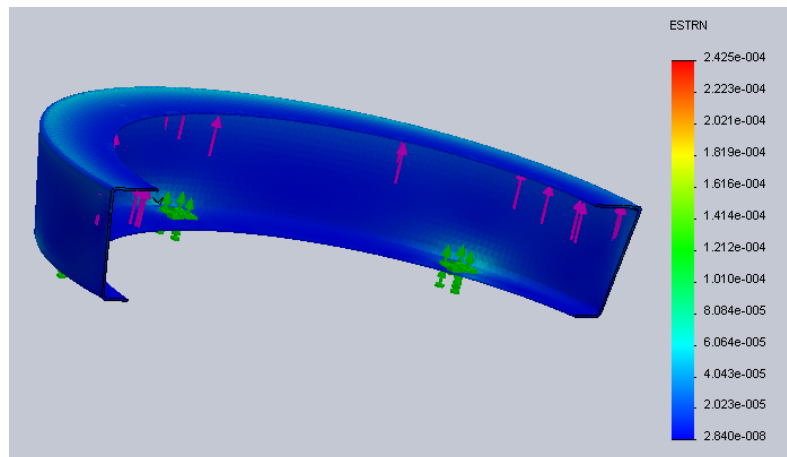


Figura 5.4.3.16 Deformaciones unitaria equivalentes espesor 0.35mm a 15.5N.

A continuación se presentan los resultados de otros espesores a 40.652N, figuras 5.4.3.17:19 a 0.4m y 5.4.3.20:22 a 0.45mm.

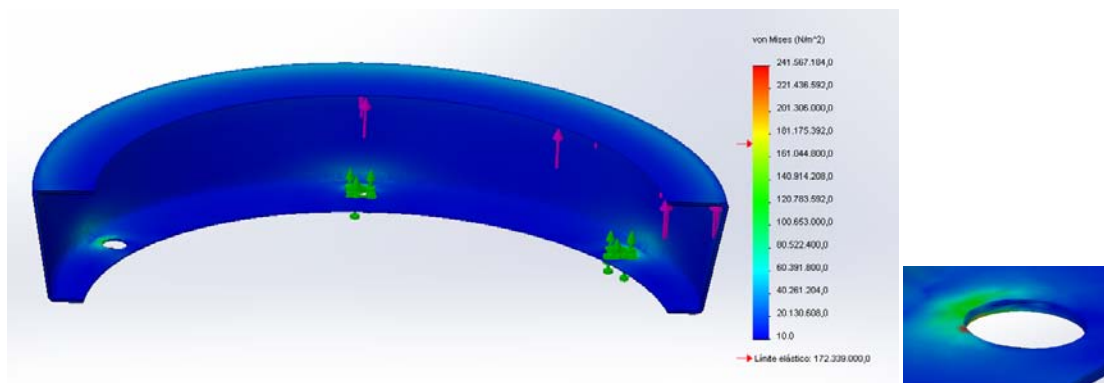


Figura 5.4.3.17 Tensiones de von Mises (N/m²) espesor 0.4mm.

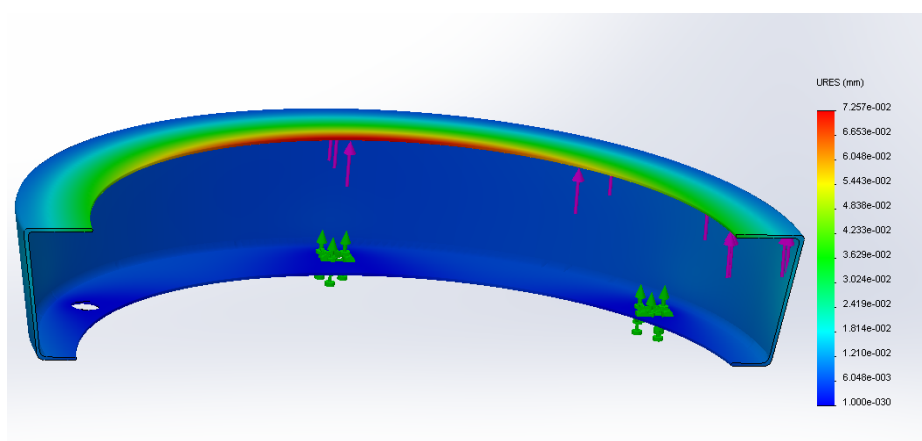


Figura 5.4.3.18 Desplazamientos resultantes (mm) espesor 0.4mm.

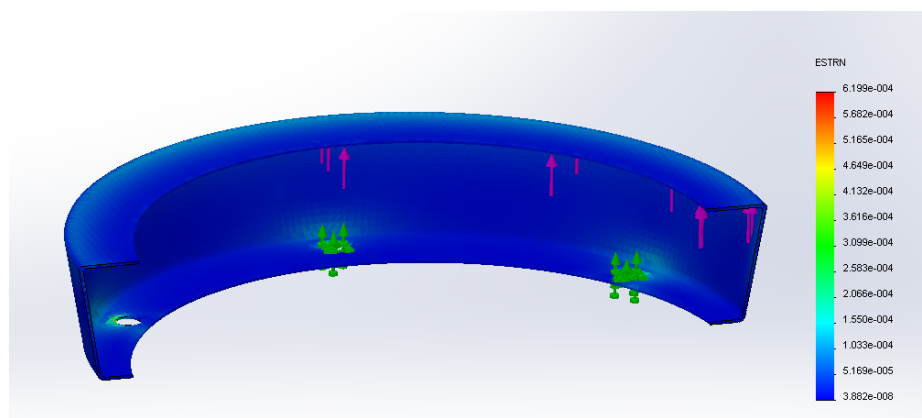


Figura 5.4.3.19 Deformaciones unitarias equivalentes espesor 0.4mm.

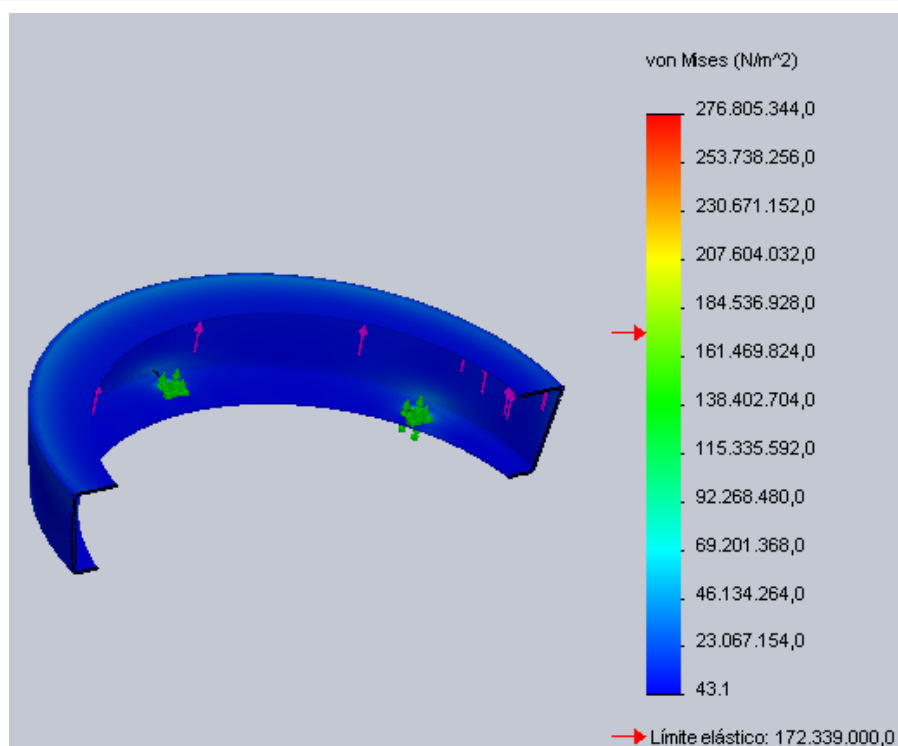


Figura 5.4.3.20 Tensiones de von Mises (N/m) espesor 0.45mm.

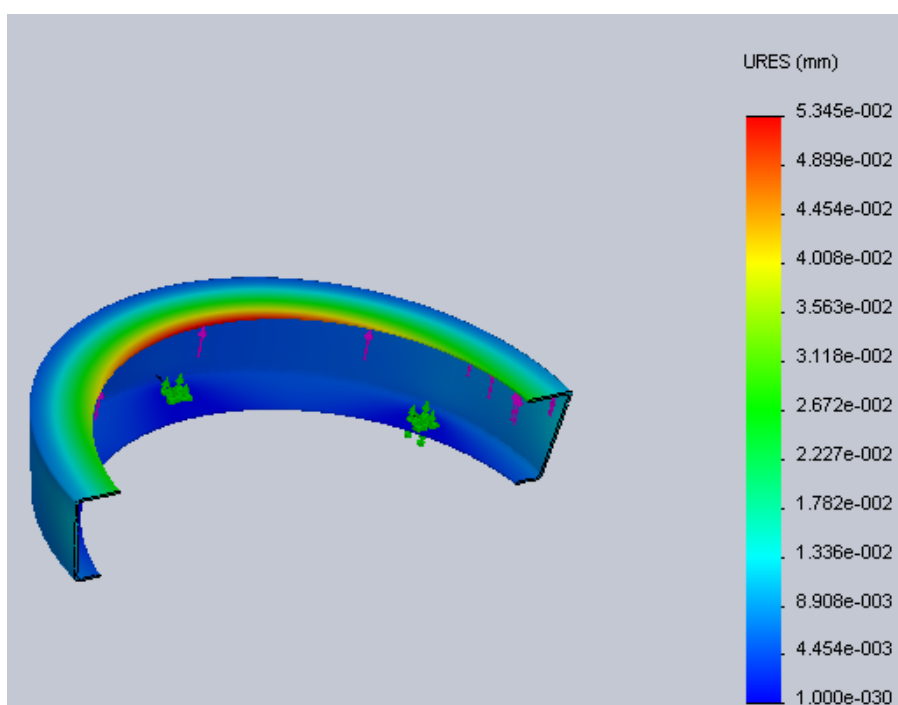


Figura 5.4.3.21 Desplazamientos resultantes (mm) espesor 0.45mm.

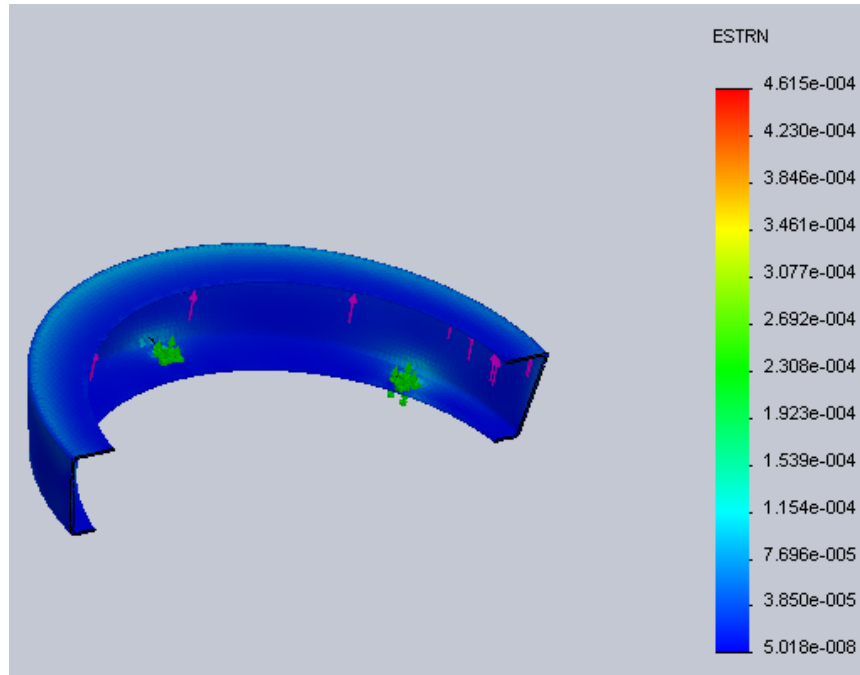


Figura 5.4.3.22 Deformaciones unitarias equivalentes espesor 0.45mm.

6 ANÁLISIS DE COSTES

6.1 EXPLICACIÓN DE A.P.P.P.I.

Este programa se emplea para analizar los costes de proyectos con piezas de plástico inyectadas y el proceso de cálculo es el siguiente:

- 1) Se cambia la apariencia de Windows a formato clásico y se accede al programa (Fig. 6.1.1).

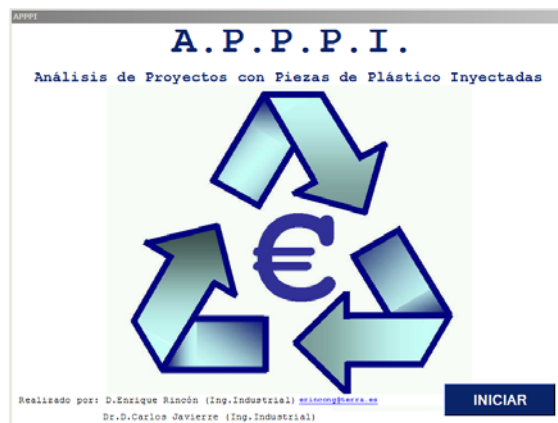


Figura 6.1.1 Pantalla de inicio.

- 2) Una vez dentro, se elige 'Nuevo proyecto' de entre distintas opciones (Fig. 6.1.2).



Figura 6.1.2 Menú principal del programa.

- 3) Se rellena el 'Árbol del proyecto' diferenciando entre materiales de plástico inyectados (rojo) y el resto (azul), incluso de pueden incorporar imágenes de las piezas (Fig. 6.1.3).



Figura 6.1.3 Menú principal del proyecto.

- 4) Como ejemplo de aplicación, se muestra el proceso de trabajo para una pieza de plástico inyectado, DIFUSOR_PC y a continuación, de una pieza normal como CARCASA_ALUMINIO.



Figura 6.1.4 Ventana general de pieza de plástico inyectado.

Desde el menú principal del proyecto se accede a la ventana de cada pieza (Fig. 6.1.4) clicando en el nombre de la pieza. Una vez dentro se van rellenando los datos de la parte superior de la misma imagen. A continuación se introducen el resto de datos, comenzando por '1.- PROCESO DE INYECCIÓN' y sin dejar ningún cuadro en blanco.

- 5) Primero la elección del material, en este caso PC (Fig. 6.1.5.b).

a) APPLY - DETALLES DE INYECCIÓN

1º MATERIAL: PC

2º PIEZA Y MOLDE:

3º PRENSA:

b) PLÁSTICOS

DENOMINACIÓN: ABS TELEFONIA, PA 6, PA 66, PA 66FV, PBT, PC, PCFV, PEHD

PRECIO (€/kg): 4

Temp. de Moldeo (°C): 300

Temp. de Molde (°C): 100

Difusividad Térm (mm²/s): 0,1

Densidad (23°C) (g/cm³): 1,2

Densidad (1ª moldeo) (g/cm³): 1,02

OTRAS PROPIEDADES:

Tipo: PC

Temp. Desmoldeo (°C):

Comentarios:

Proveedor:

Calor Especifico (J/Kg): 2200

Conduct. Térm. (w/m°C): 0,21

Indice de Fluidez (g/s):

Carga (%):

Módulo elástico (MPa):

Punto Vicat (°C): 160

Botones: CERRAR, NUEVO MATERIAL, MODIFICA MATERIAL, ELIMINAR MATERIAL, IMPRIMIR MATERIAL, SELECCIONAR

Figura 6.1.5 Selección del material.

Después se rellena el apartado 2 de la imagen 6.1.5.a) con los datos específicos de la pieza y el molde. Y para terminar el apartado 3 de prensas, donde se elige la más adecuada según la pieza y fuerza de cierre necesaria (Fig. 6.1.6).

PRENSAS

PRENSA: KLOCKNER F360/110, KLOCKNER F450/150, KLOCKNER F1020/175, KLOCKNER H485/140, DK 410/125, KLOCKNER F1620/250, DK 600/150

FZA. CIERRE (t): 130

COSTE HOR. PRENSA (€/h): 15,39

COSTE HOR. OPERARIO (€/h): 12,02

CICLO EN VACÍO (s): 0,66

VOLUMEN INYECTABLE (cc): 265

CAPACIDAD PLASTIFIC. (Kg/h): 135

CAUDAL DE INYECCIÓN (cc/s): 500

OTRAS PROPIEDADES:

Anchura entre Platos (mm): 670

Esesor Máxº Molde (mm): 850

Tiempo de Montaje (h): 50

Longitud entre Platos (mm): 670

Abertura Minº Molde (mm): 0

Comentarios:

Anch. entre Columnas (mm): 390

Abertura Maxº Molde (mm): 550

Long. entre Columnas (mm): 390

Pres. Especific. Inyecc. (Kg/cm²): 1710

Esesor Minº Molde (mm): 300

Diámetro Husillo (mm): 50

Botones: CERRAR, SELECCIONAR

Figura 6.1.6 Desplegable de las prensas.

- 6) Se prosigue por el apartado '2.- PROCESOS COMPLEMENTARIOS A LA INYECCIÓN' (Fig. 6.1.7), se clican en datos y ahí es donde se aplican costes extra por este tipo de moldeo, en este proyecto este apartado no se considera.

Figura 6.1.7 Ventana de procesos complementarios a la inyección.

- 7) Se continúa por el apartado '3.- POST-PROCESOS' (Fig. 6.1.8) y en este caso se añade un coste unitario por amortización de la maquinaria.

Figura 6.1.8 Ventana de postprocesos.

- 8) Una vez todo relleno, se vuelve a la ventana general de la pieza inyectada (Fig. 6.1.9) y se accede a 'DETALLES RESULTADOS':

Figura 6.1.9 Ventana general de DIFUSOR_PC completada.

A continuación en la imagen 6.1.10, todas las ventanas desplegadas que resumen los datos y resultados:

Diseño de un nuevo sistema de carcasa y difusor para una luminaria LED estanca

ANEXOS

VENTANA 1: MATERIAL

NOMBRE PIEZA A INYECTAR: **difusor_pc**

MATERIAL: **PC**

Tipo: **PC**

Nombre Material: **PC**

Proveedor:

Precio (€/Kg): **4**

Temp. Moldeo (°C): **300**

Temp. Molde (°C): **100**

Difusividad Term (mm²/s): **0.1**

Densidad (23°C) (g/cm³): **1.2**

Densidad (Tª Moldeo) (g/cm³): **1.02**

Amorfo ☒ Semicristalino ☐

Índice Fluidéz (g/s):

Módulo Elástico:

Temp. Desmoldeo (°C):

Calor Específ. (J/Kg): **2200**

Conduct. Term. (W/m°C): **0.21**

Carga (%):

Punto Vicat (°C): **160**

Comentarios:

VENTANA 2: PIEZA Y MOLDE

NOMBRE PIEZA A INYECTAR: **difusor_pc**

Volumen Pieza (cm³): **74.814**

Superficie frontal proyectada total (cm²): **97.036**

Espesor medio significativo (mm): **1.5**

Longitud flujo (mm): **402**

Nº Total Piezas a Inyectar: **100000**

Fza. Cierre necesaria (T): **85**

Coste Molde (€): **40000**

Nº cavidades: **1**

Volumen canales alimentación (cm³):

Comentarios:

Imagen:

VENTANA 3: PRENSA

NOMBRE PIEZA A INYECTAR: **difusor_pc**

Nombre Prensa: **KLOCKNER F450/130**

Amplancha entre platos (mm): **670**

Longitud entre platos (mm): **670**

Amplancha entre columnas (mm): **390**

Longitud entre columnas (mm): **390**

Fza. Cierre (T): **130**

Coste Horario Prensa (€/h): **15.39**

Coste Horario Operarios (€/h): **12.02**

Ciclo en Vacío (sg): **0.66**

Volumen Inyectable (cc): **265**

Capacidad Plástificación (Kg/h): **135**

Capacidad Máxima Inyección (cc/sg): **500**

Espesor mín² molde (mm): **300**

Espesor max² molde (mm): **050**

Abertura mín³ molde (mm):

Abertura max³ molde (mm): **550**

Pres. especif. inyec. (Kg/cm²): **1710**

Diámetro husillo (mm): **50**

Tiempo montaje (h): **90**

Comentarios:

VENTANA 4: PROCESOS COMPLEMENTARIOS A LA INYECCIÓN

NOMBRE PIEZA A INYECTAR: **difusor_pc**

Proceso	Tiempo (h)	Mano obra (€/h)	Coste materiales (€)	Coste materiales por pieza (€)	Coste por pieza (€)

Nº Total Piezas a Inyectar: **100000**

Coste Procesos Complementarios por pieza (€):

VENTANA 5: POST - PROCESOS

NOMBRE PIEZA A INYECTAR: **difusor_pc**

Post - Proceso	Coste pieza	Coste material	Coste operador (€/h)	Tiempo operador (Dígitos)	Coste máquina	Coste máquina (€/h)	Tiempo máquina (Dígitos)	Rechazo (%)	Coste ref. (€)	Nº piezas por serie

Coste Post - Procesos por pieza (€):

VENTANA 6: COSTES UNITARIOS (€/PIEZA)

NOMBRE PIEZA A INYECTAR: **difusor_pc**

Coste	Porcentaje
COSTE PRENSA	0.046 4.0 %
COSTE OPERARIOS	0.036 3.2 %
COSTE MATERIAL	0.359 31.5 %
COSTE MOLDE	0.4 35.1 %
COSTE INYECCIÓN	0.841 73.7 %
COSTE COMPLEMENTOS A LA INYECCIÓN	0 0.0 %
COSTE POST-PROCESOS	0.3 26.3 %

RECHAZOS (%): **0**

COSTE UNITARIO TOTAL (€): **1.141**

VENTANA 7: COSTES LOTE (€)

NOMBRE PIEZA A INYECTAR: **difusor_pc**

NÚMERO DE UNIDADES A INYECTAR: **100000**

COSTE PRENSA: **4.600**

COSTE OPERARIOS: **3.600**

COSTE MATERIAL: **35.900**

COSTE MOLDE: **40.000**

COSTE INYECCIÓN (€): **84.100**

COSTE COMPLEMENTOS A LA INYECCIÓN (€): **0**

COSTE POST-PROCESOS (€): **30.000**

RECHAZOS (%): **0**

COSTE TOTAL (€): **114.100 €**

VENTANA 8: PRODUCCIÓN

NOMBRE PIEZA A INYECTAR: **difusor_pc**

NÚMERO DE UNIDADES NECESARIAS: **100000**

HORAS DE TRABAJO AL DÍA: **8**

DÍAS DE PRODUCCIÓN: **37.3**

DURACIÓN PRODUCCIÓN (h): **298.3**

NÚMERO DE UNIDADES A INYECTAR: **100000**

RECHAZOS (%): **0**

COSTE UNITARIO (€): **1.141**

COSTE TOTAL (€): **114.100**

TIEMPO CICLO INYECCIÓN (s)

Tiempo	Porcentaje
TIEMPO EN VACÍO	0.66 6.1 %
TIEMPO LLENADO	0.3 2.8 %
TIEMPO COMPACTACIÓN	5 46.6 %
TIEMPO ENTRENAMIENTO	4.78 44.5 %
OTROS TIEMPOS	0 0.0 %

TIEMPO TOTAL CICLO: **10.74 seg**

Figura 6.1.10 Ventanas de resultados.

- 9) En el menú principal del proyecto, visualizando los datos de la pieza elegida también se puede ver un resumen de resultados (Fig. 6.1.11).



Figura 6.1.11 Menú principal del proyecto con el difusor visualizado.

- 10) Ahora se detalla el proceso para una pieza no inyectada, como ya se ha dicho CARCASA_ALUMINIO, al igual que antes se clics sobre el nombre de la pieza en el menú principal del proyecto y se accede a la ventana de la figura 6.1.12. en la parte superior se introducen los datos generales del proyecto y en la parte inferior (punto 6) se introduce el coste de compra o fabricación por pieza, que debe ser dato conocido. Y como siempre sin dejar ninguna casilla en blanco.

The 'Datos Pieza' window for 'carcasa_aluminio' contains the following fields: NOMBRE PIEZA: carcasa_aluminio, 1.- N° Piezas iguales en el Subconjunto: 1, 2.- N° Piezas en el conjunto: 1, 3.- Número unidades: 100000, 4.- COSTE UNITARIO (€): 0,8, 5.- Rechazos (%): 0, 6.- COSTE COMPRA / FABRICACIÓN (€/PIEZA): 4,67, 7.- COSTE UNITARIO TOTAL (€): 5,470, 8.- Coste Total (€): 547.000. It also has an 'INTRODUCIR DATOS' button, an 'Introduce comentario:' field, an 'Imagen:' field with a placeholder image of a housing, and buttons for 'ATRAS', 'AYUDA', and 'IMPRIMIR'.

Figura 6.1.12 Ventana principal pieza no inyectada.

- 11) En la misma ventana se accede a introducir los postprocesos y en este caso hay más a tener en cuenta (Fig. 6.1.13).

The 'POSTPROCESOS' window shows a list of post-processes: Admon, Almacenaje, Amortizaciones, Calidad-Ensayos, and Calidad-Mediciones. A 'SELECCIONAR' button is next to the list. Below is a table with columns: Postproceso, Coste (€)general, Coste material (€)general, Coste operativo (€)general, Tiempo operativo (segundos), and Notas/máquina. The table contains data for 'Conformado', 'Eliminación de rebabas', and 'Amortizaciones'. At the bottom, there are fields for 'COSTE TOTAL UNITARIO (€UNIDAD): 0,80' and 'RECHAZOS (%): 0,00', a 'CALCULA' button, and buttons for 'CERRAR', 'AYUDA', and 'ACEPTAR'.

Figura 6.1.13 Ventana postprocesos de pieza no inyectada.

- 12) Como no tiene hojas-detalle de resultados, éstos se pueden visualizar en el menú principal del proyecto.



Figura 6.1.14 Visualización resultados carcasa aluminio.

- 13) Como conjuntos también se pueden aplicar otros costes: de unión y postprocesos, que en este caso son clipado y embalaje respectivamente (Fig. 6.1.15).

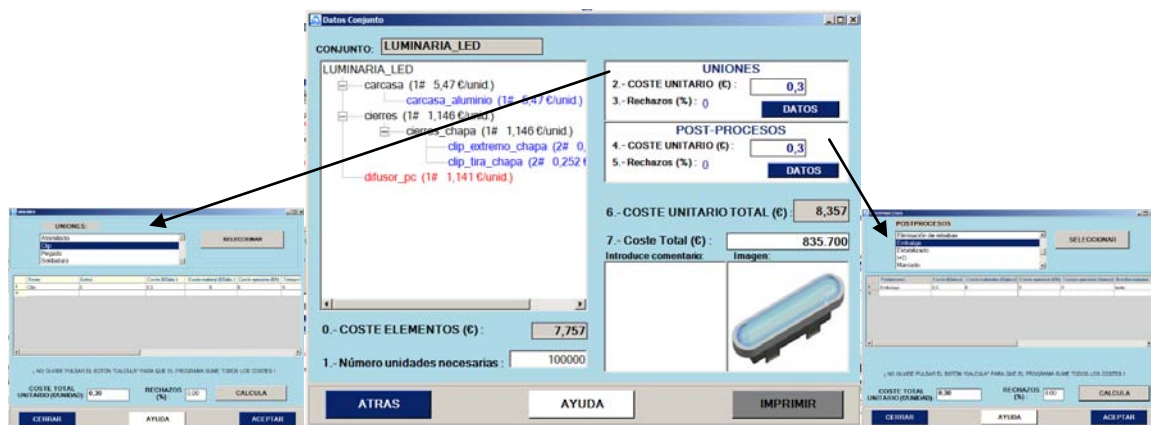


Figura 6.1.15 Ventana datos de un conjunto.

- 14) Se guardan los resultados y se cierra el programa.

6.2 RESULTADOS

A continuación se detallan los resultados de cada elemento estudiado, pensando en que se van a fabricar 100.000 unidades de esta luminaria.

a) Difusor PC

Es una pieza de policarbonato inyectado, en la cual solo se ha tenido en cuenta la amortización por nuevo molde. Los resultados pueden verse a continuación (Fig. 6.2.1).

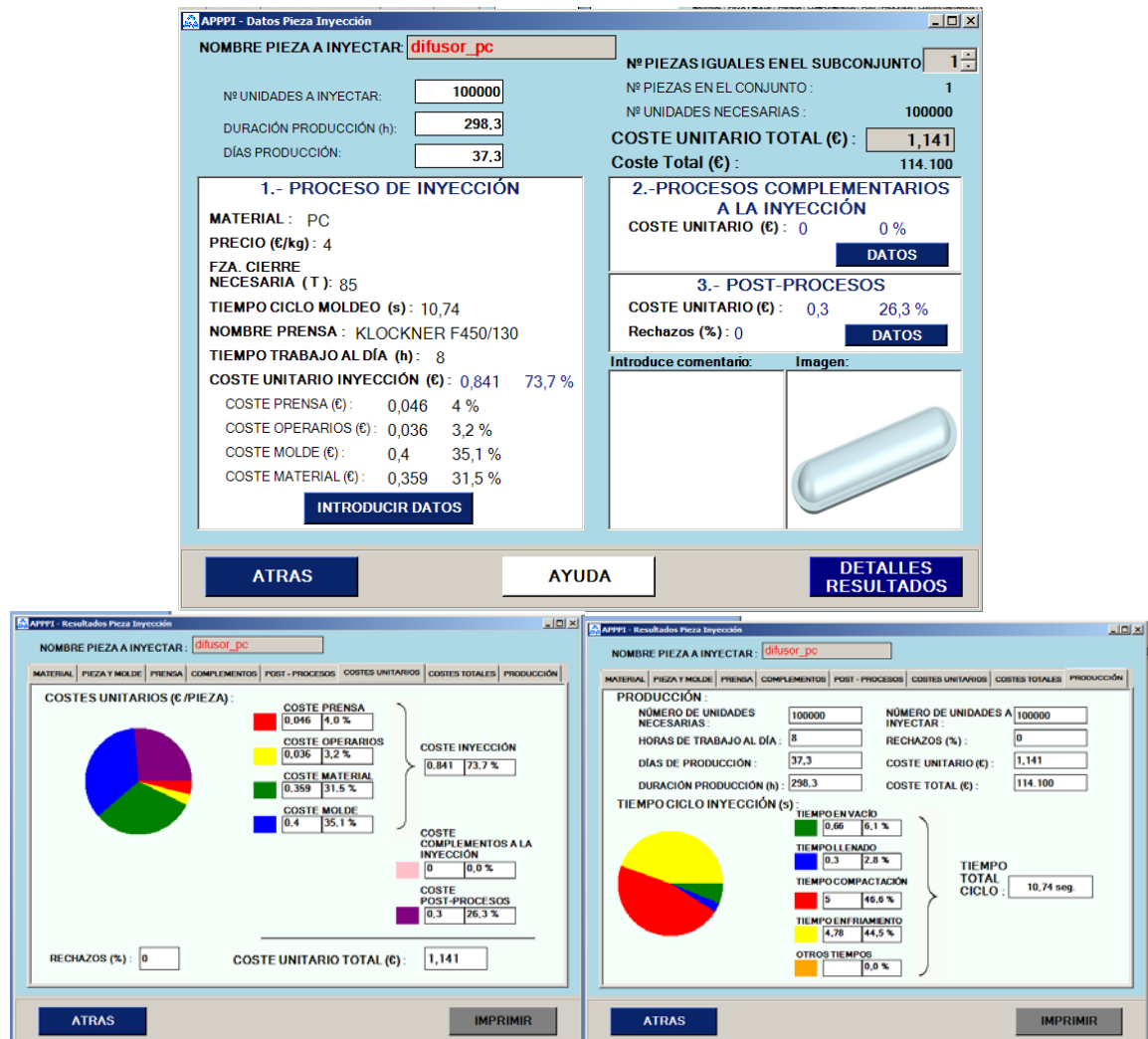


Figura 6.2.1 Resultados DIFUSOR_PC.

b) Carcasa aluminio

Es una pieza inyectada pero el programa solo contempla la inyección de plásticos así que se toma como una pieza normal. Se añaden como costes por postprocesos: conformado, eliminación de rebabas y amortización. El dato de coste de fabricación, ha sido facilitado por *Zalux* del modelo *ZALEDAevol 4000* (Fig. 6.2.2).

The screenshot shows a software window titled 'Datos Pieza'. It contains several input fields and calculated values for a part named 'carcasa_aluminio'. The fields are organized as follows:

- NOMBRE PIEZA:** carcasa_aluminio
- 1.- Nº Piezas iguales en el Subconjunto :** 1
- 2.- Nº Piezas en el conjunto :** 1
- 3.- Número unidades** 100000
- 4.- COSTE UNITARIO (€):** 0,8 (under the heading POST-PROCESOS)
- 5.- Rechazos (%):** 0
- 6.- COSTE COMPRA / FABRICACIÓN (€/PIEZA):** 4,67
- 7.- COSTE UNITARIO TOTAL (€):** 5,470
- 8.- Coste Total (€):** 547.000

There is a section for 'Introduce comentario:' and 'Imagen:' with a small image of the part. At the bottom, there are buttons for 'ATRAS', 'AYUDA', and 'IMPRIMIR'. A small note says '(introduzca el valor y presione ENTER)'.

Figura 6.2.2 Resultado CARCASA_ALUMINIO.

c) Carcasa SMC

El SMC es un plástico reforzado con fibras de vidrio que está en formato laminar, por lo que no se inyecta, pero como este material no está en el programa se calcula la carcasa como si fuera de PC inyectado. Se rellena los datos necesarios y se le aplican los mismos costes de postprocesos que en el caso de aluminio (Fig. 6.2.3).

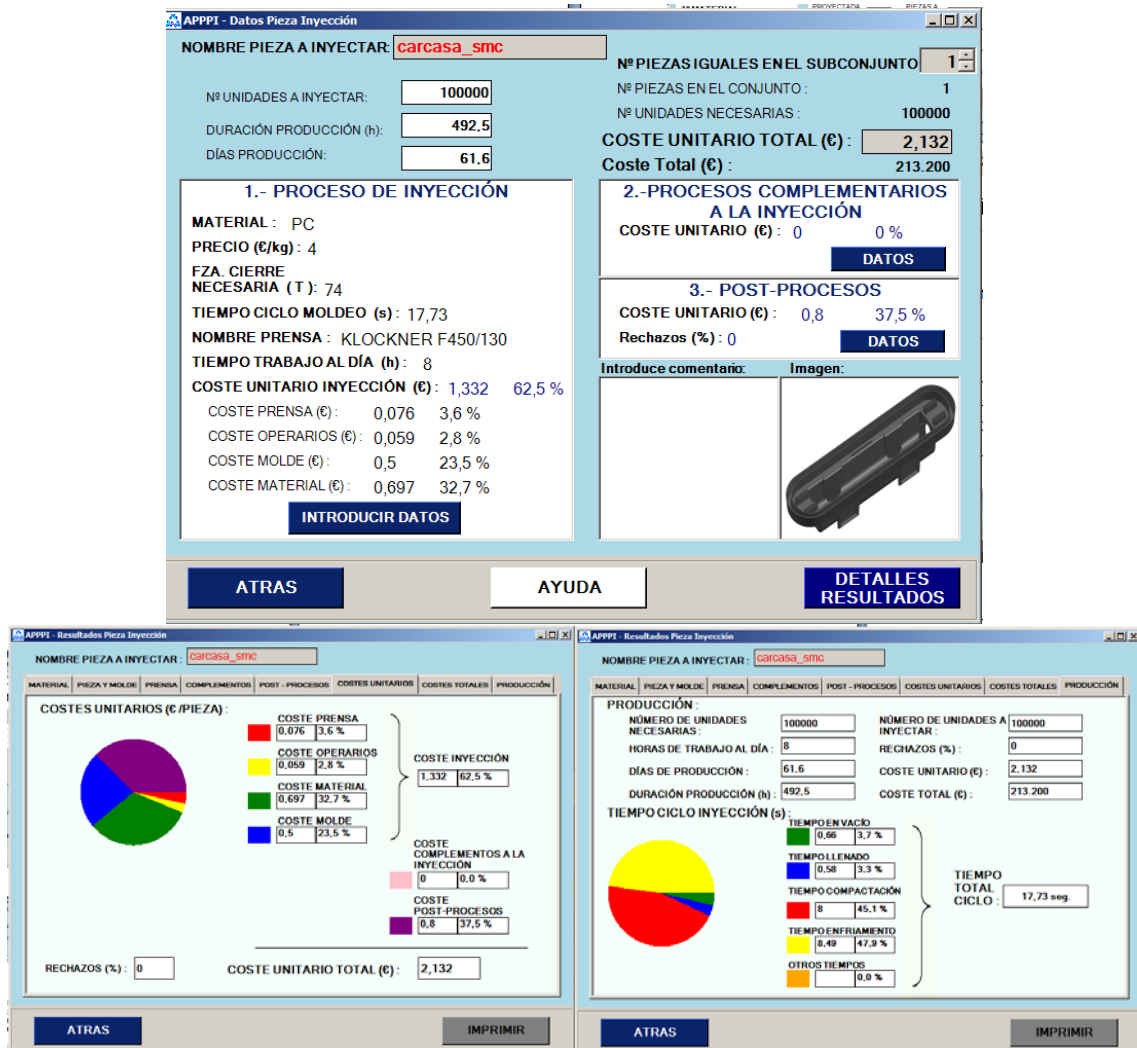


Figura 6.2.3 Resultados CARCASA_SMC.

d) Cierres plástico

Se realizan de poliamida (PA 6) inyectada tanto los clips de los fondos como los laterales, hay que tener en cuenta que hay 2 de cada tipo y se les aplica coste por conformado, en el caso de los extremo de mayor valor dado que el molde es más complicado. En las imágenes 6.2.4 y 6.2.5 se observan los resultados de clip extremo y tira para espesor 1mm, respectivamente. En el caso de espesor 1.8mm los valores salen un 1.8 mayores.

Diseño de un nuevo sistema de carcasa y difusor para una luminaria LED estanca

ANEXOS

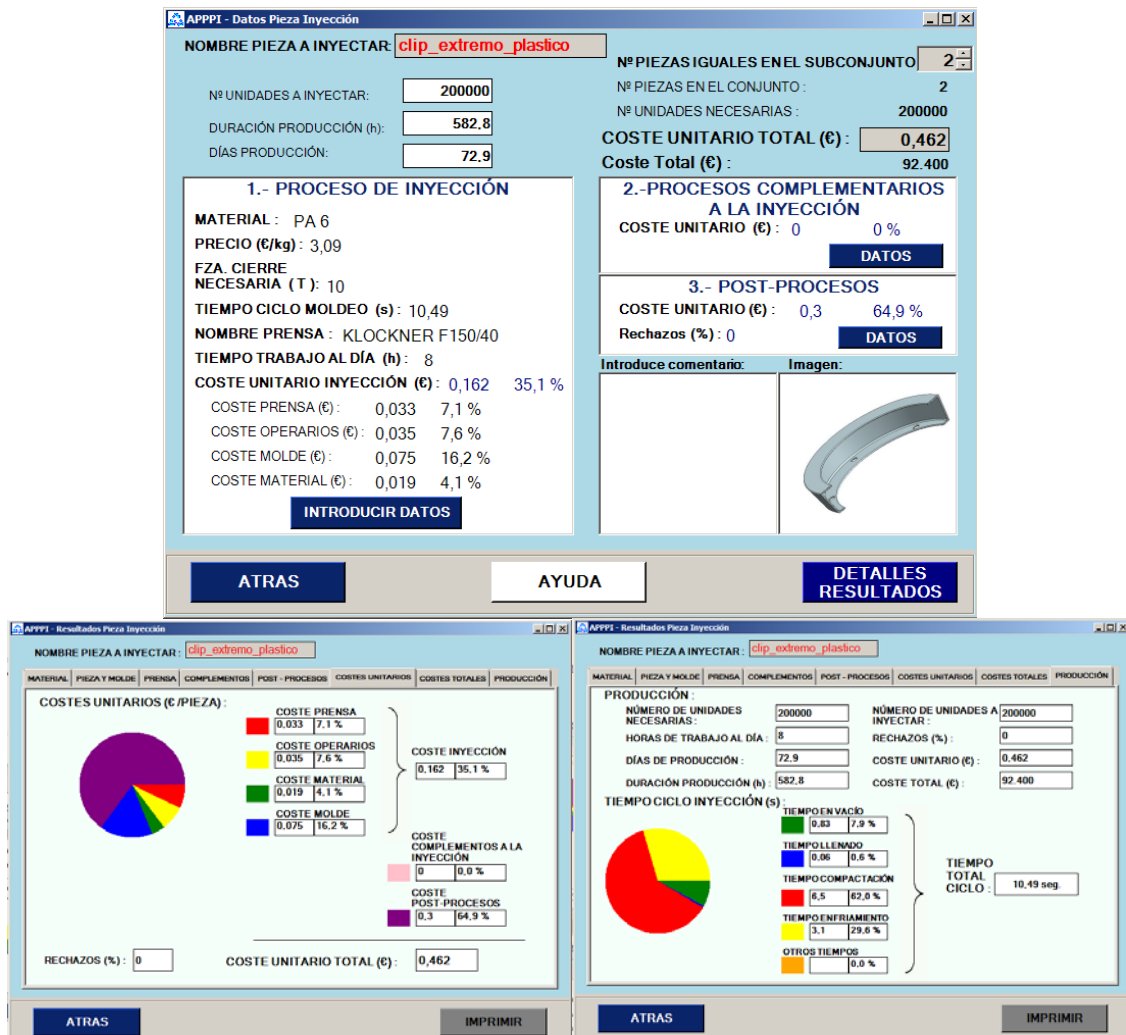


Figura 6.2.4 Resultados CLIP_EXTREMO_PLÁSTICO.

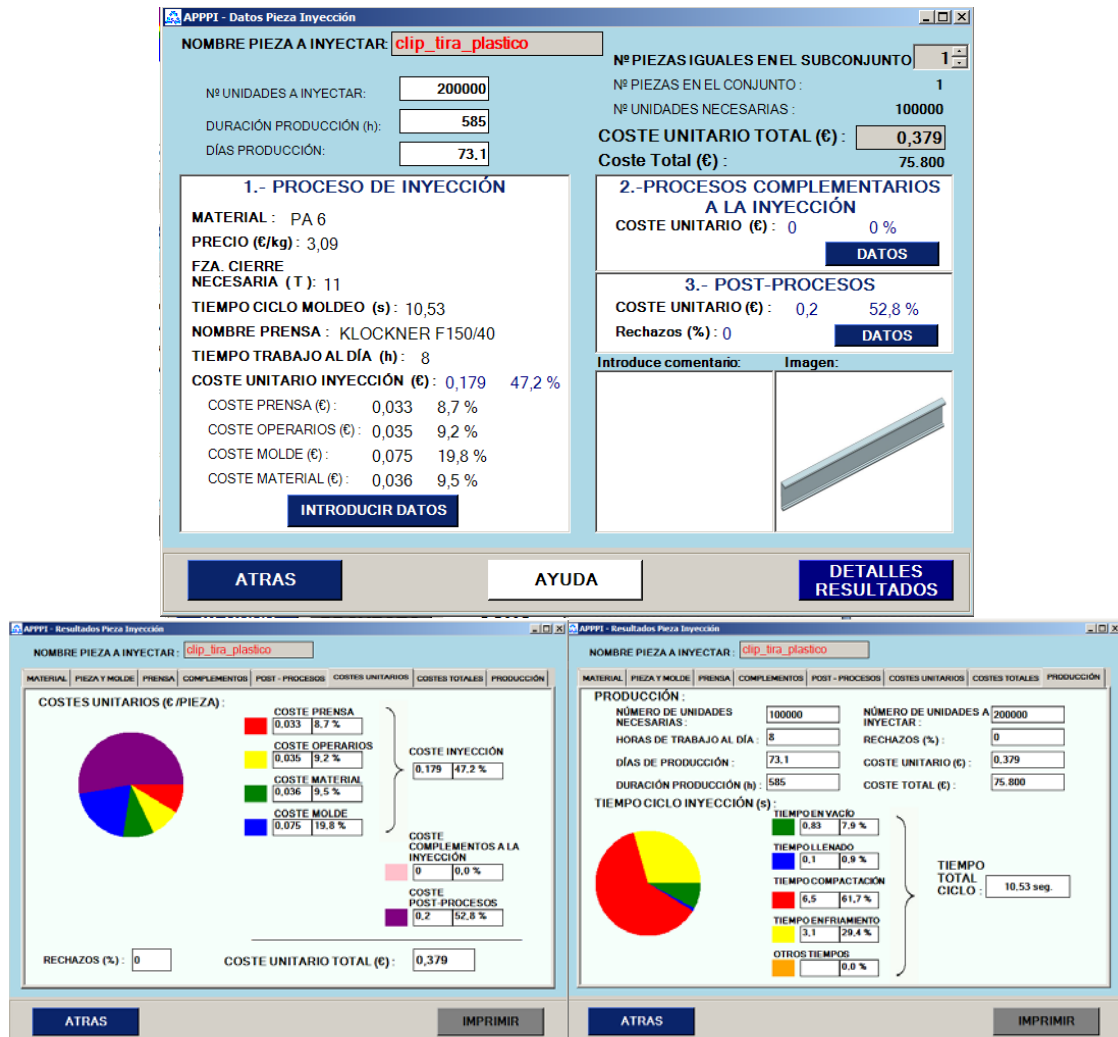


Figura 6.2.5 Resultados CLIP_TIRA_PLÁSTICO.

e) Cierres aluminio

Como en el caso de la carcasa de aluminio, no son piezas de plástico inyectado, así que solo se necesita el coste de material y postproceso, en este caso solo se tiene en cuenta en el clip extremo, ya que es mucho más complicado (Figs. 6.2.6 y 6.2.7).

Datos Pieza

NOMBRE PIEZA:

1.- Nº Piezas iguales en el Subconjunto :

2.- Nº Piezas en el conjunto :

3.- Número unidades

7.- COSTE UNITARIO TOTAL (€) :

8.- Coste Total (€) :

POST-PROCESOS

4.- COSTE UNITARIO (€) :

5.- Rechazos (%) :

6.- COSTE COMPRA / FABRICACIÓN (€/PIEZA) :
(introduzca el valor y presione ENTER)

Introduce comentario:

Imagen: 

Figura 6.2.6 Resultados CLIP_EXTREMO_ALUMINIO.

Datos Pieza

NOMBRE PIEZA:

1.- Nº Piezas iguales en el Subconjunto :

2.- Nº Piezas en el conjunto :

3.- Número unidades

7.- COSTE UNITARIO TOTAL (€) :

8.- Coste Total (€) :

POST-PROCESOS

4.- COSTE UNITARIO (€) :

5.- Rechazos (%) :

6.- COSTE COMPRA / FABRICACIÓN (€/PIEZA) :
(introduzca el valor y presione ENTER)

Introduce comentario:

Imagen: 

Figura 6.2.7 Resultados CLIP_TIRA_ALUMINIO.

f) Cierres chapa

Se procede igual que en los cierres de aluminio (Figs. 6.2.8 y 6.2.9 a 0.35mm) a diferencia de que aquí, el valor dado como postproceso se refiere al mecanizado para los alojamientos de los tetones de la carcasa.

Datos Pieza

NOMBRE PIEZA: clip_extremo_chapa

1.- Nº Piezas iguales en el Subconjunto : 2

2.- Nº Piezas en el conjunto : 2

3.- Número unidades 200000

7.- COSTE UNITARIO TOTAL (€) : 0,321

8.- Coste Total (€) : 64.200

POST-PROCESOS

4.- COSTE UNITARIO (€) : 0,2

5.- Rechazos (%) : 0

INTRODUCIR DATOS

6.- COSTE COMPRA / FABRICACIÓN (€/PIEZA) : 0,121388
(introduzca el valor y presione ENTER)

Introduce comentario:

Imagen:

ATRAS **AYUDA** **IMPRIMIR**

Figura 6.2.8 Resultados CLIP_EXTREMO_CHAPA.

Datos Pieza

NOMBRE PIEZA: clip_tira_chapa

1.- Nº Piezas iguales en el Subconjunto : 2

2.- Nº Piezas en el conjunto : 2

3.- Número unidades 200000

7.- COSTE UNITARIO TOTAL (€) : 0,252

8.- Coste Total (€) : 50.400

POST-PROCESOS

4.- COSTE UNITARIO (€) : 0

5.- Rechazos (%) : 0

INTRODUCIR DATOS

6.- COSTE COMPRA / FABRICACIÓN (€/PIEZA) : 0,252486
(introduzca el valor y presione ENTER)

Introduce comentario:

Imagen:

ATRAS **AYUDA** **IMPRIMIR**

Figura 6.2.9 Resultados CLIP_TIRA_CHAPA.

7 VALORACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

En este caso se utiliza la aplicación informática EcoTool, un software desarrollado en la Universidad de Zaragoza, que de manera sencilla permite evaluar el Análisis del Ciclo de Vida (ACV) de cualquier proceso o producto. El ACV es un proceso que examina la carga ambiental asociada al objeto de estudio, determinando el impacto ambiental que produce su ciclo completo (extracción y procesamiento de materias primas, producción, transporte y distribución; uso, reutilización y mantenimiento; y reciclaje y deposición del residuo) y se evalúa de tal manera que se observa como las decisiones sobre el diseño pueden afectar al impacto ambiental permitiendo llevar a la práctica estrategias de mejora.

7.1 EXPLICACIÓN DE EcoTool

El modo de proceder en este programa es muy similar al A.P.P.P.I., es un software muy intuitivo que tiene en cada ventana una pestaña de ayuda que explica lo que hay que hacer o como se rellenan los datos. Antes de comenzar hay que tener en cuenta los siguientes datos:

- Pesos de las piezas.
- Nº de piezas del conjunto.
- Materiales.
- Procesos de producción.
- Datos de transporte.
- Vida útil.

- 1) Se abre el directorio de programas para acceder a la aplicación. En la figura 7.1.1 se muestra su portada.

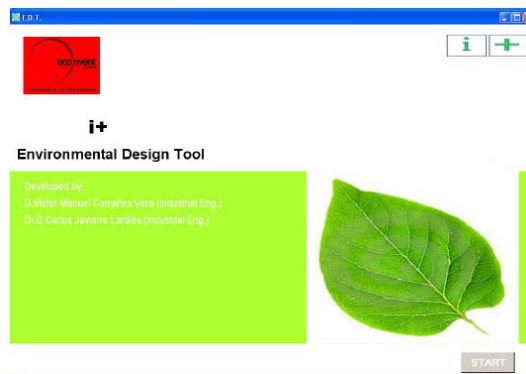


Figura 7.1.1 Portada EcoTool.

- 2) El menú principal (Fig. 7.1.2) permite crear el árbol de piezas del producto (A) con sus imágenes (B).

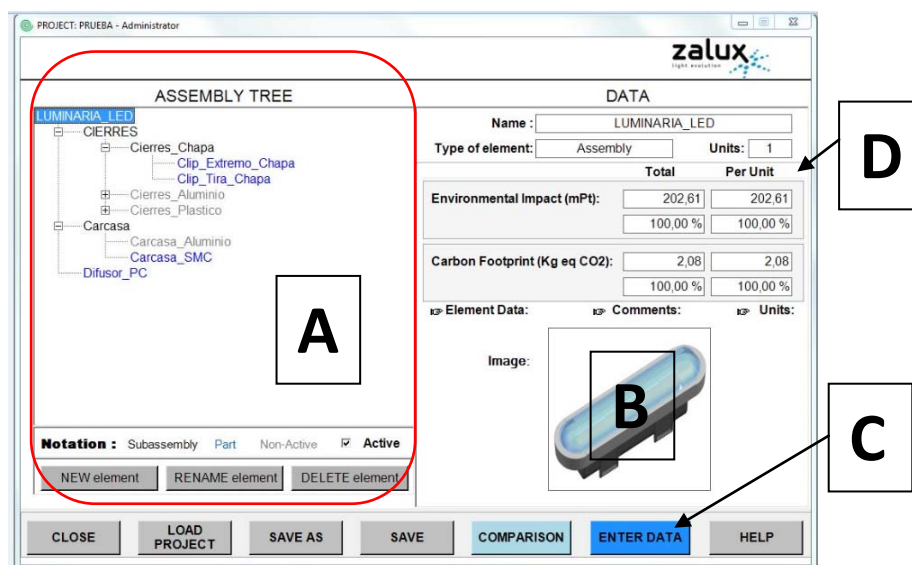


Figura 7.1.2 Menú principal.

- 3) Se introducen los datos de cada pieza individualmente (Fig. 7.1.2. C) y el programa hace el cálculo de cada tipo de impacto existente (Fig.7.1.3).



Figura 7.1.3 Diagrama de tipos de impacto.

El proceso y resultados continuamente se pueden ver en la figura 7.1.4, que es la ventana de la carcasa de plástico SMC del programa.

zalux
light ecosystem

NAME: Carcasa_SMC Weight (g/unit): 238,28 N° PARTS: 1

ENVIRONMENTAL IMPACT (mPt): 119,110879
 CARBON FOOTPRINT (Kg eq CO2): 1,167840

ENVIRONMENTAL IMPACT CATEGORIES

Abiotic Depletion (Kg Sb eq)	Photochemical Oxidation (Kg C2H4 eq)
<u>3.44374885930179E-06</u>	<u>0.00194585613948101</u>
Eutrophication (Kg PO4 eq)	Acidification (Kg SO2 eq)
<u>0.00272624827966066</u>	<u>0.00594846861343804</u>

Comments: Image:

Results

MATERIAL P1 SMC con proceso

ENVIRONMENTAL IMPACT / U (mPt)	<u>115,604616</u>
Kg eq CO2 / U	<u>1,119735</u>

END OF LIFE

ENVIRONMENTAL IMPACT / U (mPt)	<u>3,506263</u>
Kg eq CO2 / U	<u>0,048105</u>

PROCESSES PER UNIT

ENVIRONMENTAL IMPACT / U (mPt)	<u>0,000000</u>
Kg eq CO2 / U	<u>0,000000</u>

TRANSPORTS PER UNIT

ENVIRONMENTAL IMPACT / U (mPt)	<u>0,000000</u>
Kg eq CO2 / U	<u>0,000000</u>

Tree Results Materials Data Quality

BACK REPORT HELP

Figura 7.1.4 Ventana individual Carcasa_SMC.

A continuación se puede como es la pantalla de los procesos (Fig. 7.1.5). Pero lo que se añade a cada pieza es:

- Difusor: material PC e inyección de PC.
- Carcasa aluminio: material aluminio y proceso de inyección.
- Carcasa plástico: material plástico con 10% fibra de vidrio y proceso de inyección.
- Clip extremo plástico: material PA 6 y proceso de inyección.
- Clip tira plástico: material PA 6 y proceso de inyección.
- Clip extremo aluminio: material aluminio y proceso mixto de moldeo.
- Clip tira aluminio: material aluminio y proceso de inyección.
- Clip extremo chapa: material 'Stainless 18/8' y procesos de laminación y estampación inox.
- Clip tira chapa: material 'Stainless 18/8' y procesos de laminación y estampación inox.

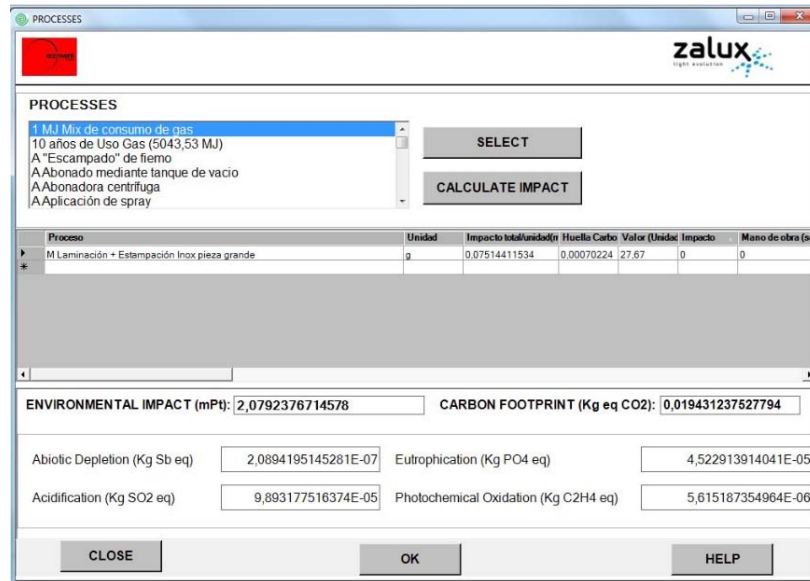


Figura 7.1.5 Ventana elección de procesos.

- 4) Se aplica a cada pieza el final de vida mayor.
- 5) Una vez todo calculado, se pueden exportar los resultados a hojas Excel, para trabajar con ellos.
- 6) Finalmente se guarda el archivo.

Como consejo poner todos los datos con decimales con un punto '.', excepto en los procesos que se pone una coma ','.

7.2 RESULTADOS

En las figuras 7.1. 2 D y 7.1.4 se pueden ver los resultados totales y detallados, respectivamente. Pero es en las hojas Excel exportadas, donde se ven los resultados completos.

Resultados impacto ambiental en mPt (Tabla 7.2.1), que muestra el total de la luminaria con todos los elementos estudiados.

LEVEL 1	LEVEL 2	LEVEL 3	LEVEL 4	mPt. of Impact	% of Total
LUMINARIA_LED	cierres	cierres_chapa	clip_extremo_chapa	4,81	1,07
			clip_tira_chapa	8,61	1,92
			TOTAL CIERRES CHAPA	13,42	2,99
		cierres_aluminio	clip_extremo_aluminio	8,16	1,82
			clip_tira_aluminio	15,88	3,54
			TOTAL CIERRES ALUMINIO	24,05	5,35
		cierres_plastico	clip_extremo_plastico	18,64	4,15
			clip_tira_plastico	34,91	7,77
			TOTAL CIERRES PLÁSTICO	53,54	11,92
		TOTAL CIERRES			91,01
	carcasa	carcasa_aluminio		168,89	37,61
		carcasa_smc		119,11	26,52
		TOTAL CARCASAS		288,00	64,13
	difusor_pc			70,07	15,60
	TOTAL LUMINARIA LED			449,08	100,00

Tabla 7.2.1 Resultados impacto ambiental.

A continuación se muestra la tabla de resultados de la huella de carbono de la luminaria en Kg. eq CO₂ con todos los elementos analizados (Tabla 7.2.2).

LEVEL 1	LEVEL 2	LEVEL 3	LEVEL 4	Kg. of CO2	% of Total
LUMINARIA_	cierres	cierres_chapa	clip_extremo_chapa	0,0330	0,73
			clip_tira_chapa	0,0591	1,30
			TOTAL CIERRES CHAPA	0,0921	2,03
		cierres_aluminio	clip_extremo_aluminio	0,0775	1,71
			clip_tira_aluminio	0,1494	3,29
			TOTAL CIERRES ALUMINIO	0,2270	5,00
		cierres_plastico	clip_extremo_plastico	0,2252	4,96
			clip_tira_plastico	0,4217	9,30
			TOTAL CIERRES PLÁSTICO	0,6469	14,26
	TOTAL CIERRES			0,9660	21,29
	carcasa	carcasa_aluminio		1,5871	34,99
		carcasa_smc		1,1678	25,75
		TOTAL CARCASAS		2,7549	60,73
	difusor_pc			0,8152	17,97
	TOTAL LUMINARIA LED			4,5361	100,00

Tabla 7.2.2 Resultados huella de carbono.

8 NORMATIVAS Y OTRAS

Según la normativa EN 60598-1:2008 y 60529:

Grado de protección IP66, contra polvo y humedad:

La primera cifra indica que se debe ensayar en una cámara de polvo, en la cual una corriente de aire mantiene en suspensión el polvo de talco. El recinto debe contener 2kg de polvo por metro cúbico de volumen. El polvo de talco utilizado debe pasar por un tamiz de mallas cuadradas construido con alambre de 50µm de diámetro nominal y con una luz de malla de 75µm.

Proceso:

- 1) Se suspende la luminaria en el exterior de la cámara y se pone en funcionamiento hasta que alcance la temperatura de régimen.
- 2) Manteniéndola en funcionamiento y desplazándola lo menos posible, se coloca en la cámara.
- 3) Se cierra la puerta de la cámara.
- 4) Se pone el ventilador que mantiene el polvo en suspensión.
- 5) Después de 1 minuto se apaga la luminaria y se deja enfriar 3h durante las cuales se mantiene en suspensión el polvo.

La segunda cifra indica que una vez alcanzada la temperatura de régimen, se apaga e inmediatamente se somete durante un periodo de 3 minutos a un chorro de agua en todas direcciones, por medio de un tubo provisto de una boquilla normalizada a no menos de 3m de la muestra.

En la figura 8.1 se puede ver la tabla de grados de protección IP.

Grado de protección contra la introducción de cuerpos sólidos			Grado de protección al agua		
Primer Índice	Descripción	Alcance de la protección	Segundo Índice	Descripción	Alcance de la Protección
0	Sin protección	Sin especial protección para personas contra un contacto directo de piezas móviles internas y las externas con vida. Sin protección a los equipamientos contra el ingreso de objetos sólidos externos.	0	Sin protección	Sin ninguna protección especial
1	Protección contra los cuerpos sólidos grandes	Protección contra el contacto accidental de grandes áreas con vida y partes interiores con movimiento, por ejemplo: la parte posterior de la mano. Pero sin protección contra el acceso deliberado del mismo. Protección contra el ingreso de objetos sólidos con un diámetro mayor que 50 mm.	1	Protección contra el goteo de agua vertical (condensación)	La caída vertical de gotas de agua no debe causar daños
2	Protección contra los cuerpos sólidos medianos	Protección contra el contacto entre los dedos y las partes interiores móviles. Protección contra el ingreso de objetos sólidos con un diámetro mayor a 12,5mm.	2	Protección contra el goteo de agua inclinada verticalmente	La caída de gotas de agua con hasta un ángulo de 15° de la vertical desde cualquier dirección, no debe causar daño.
3	Protección contra los cuerpos sólidos pequeños	Protección contra el contacto entre las piezas móviles internas y herramientas, cables, hilos... con un espesor mayor a 2,5mm. Protección contra el ingreso de objetos sólidos con un diámetro mayor a 2,5mm.	3	Protección contra agua en spray	La caída de gotas de agua con hasta un ángulo de 60° de la vertical desde cualquier dirección, no debe causar daño. (lluvia)
4	Protección contra los cuerpos sólidos muy pequeños (granulados)	Protección contra el contacto entre las piezas móviles interiores y herramientas, cables, hilos... con un espesor mayor a 1mm. Protección contra el ingreso de objetos sólidos con un diámetro mayor a 1mm.	4	Protección contra las salpicaduras de agua	Las salpicaduras de agua desde cualquier dirección, no deben de causar daños al interior.
5	Protección contra los residuos de polvo	Protección contra el contacto entre las piezas móviles interiores y el ingreso de polvo. El ingreso no se previene completamente, pero el polvo no puede penetrar en tales cantidades que puedan afectar al funcionamiento correcto del mismo.	5	Protección contra chorros de agua de cualquier dirección con manguera	Los chorros de agua producidos con manguera y desde cualquier dirección, no deben de causar daño al interior.
6	Protección total contra la penetración de cualquier cuerpo sólido (estanqueidad)	Protección total contra el contacto de las piezas móviles interiores. Protección contra cualquier ingreso de polvo.	6	Protección contra inundaciones	La cantidad de agua que se introduzca, en casos de inundación esporádica o temporal, no debe dañar el interior, por ejemplo, los golpes de mar.
			7	Protección contra la inmersión temporal	La cantidad de agua que se introduzca, en caso de sumergir el equipamiento en específicas condiciones de presión entre 1 y 30 minutos, no debe dañar las piezas internas del mismo.
			8	Protección durante inmersión continua	El agua que se pueda introducir, si sumergimos el equipamiento al menos con 2 horas y con una presión de 2 bares (para los racores HelaGuard IP68 No Metálicos) y de 5 horas y con una presión de 5 bares (para los racores HelaGuard IP68 Metálicos), no deben producir daño en el interior.
			9k	Protección contra la introducción de agua usando pistolas de limpieza de alta presión	El agua que se introduzca en el interior, producida al utilizar pistolas de limpieza con agua de alta presión, no deben causar daño interior.

Figura 8.1 Grados de protección IP.

Según la normativa 62262:

Grado IK, frente impacto:

Mediante el código IK se indica el grado de protección proporcionada por las envolventes para los materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos.

El código IK, se forma por las letras IK seguidas de un número entre cero y 10, representado con dos cifras, (00 a 10) , que indican la resistencia a una determinada energía de impacto que una

envolvente puede soportar sin sufrir deformaciones peligrosas. El significado de los valores numéricos asignados a las cifras se indica en la tabla siguiente.

Código IK	IK00	IK01	IK02	IK03	IK04	IK05	IK06	IK07	IK08	IK09	IK10
Energía de impacto Julios	-	0,15	0,2	0,35	0,5	0,7	1	2	5	10	20

Tabla 8.1 Código IK.