
DISIPADORES DE CALOR DE ALUMINIO A TU MEDIDA

Muchos de nuestros clientes necesitan usar nuestros disipadores para LEDs de 50W.

En este artículo te presentamos mediciones con nuestros disipadores que pueden ayudarte a tomar una decisión sobre cuál es tu mejor opción.

Estas pruebas se realizaron con un LED de Driver externo al cual se le ajustaba el voltaje de alimentación. Las pruebas se realizaron a una potencia de 30W, 40W, y 50W. Esto con el objetivo de saber cuál es el límite de disipación de cada disipador.

Empezamos primero con nuestro disipador de 7.5cm de ancho en una longitud de 30cm (sin anodizado).

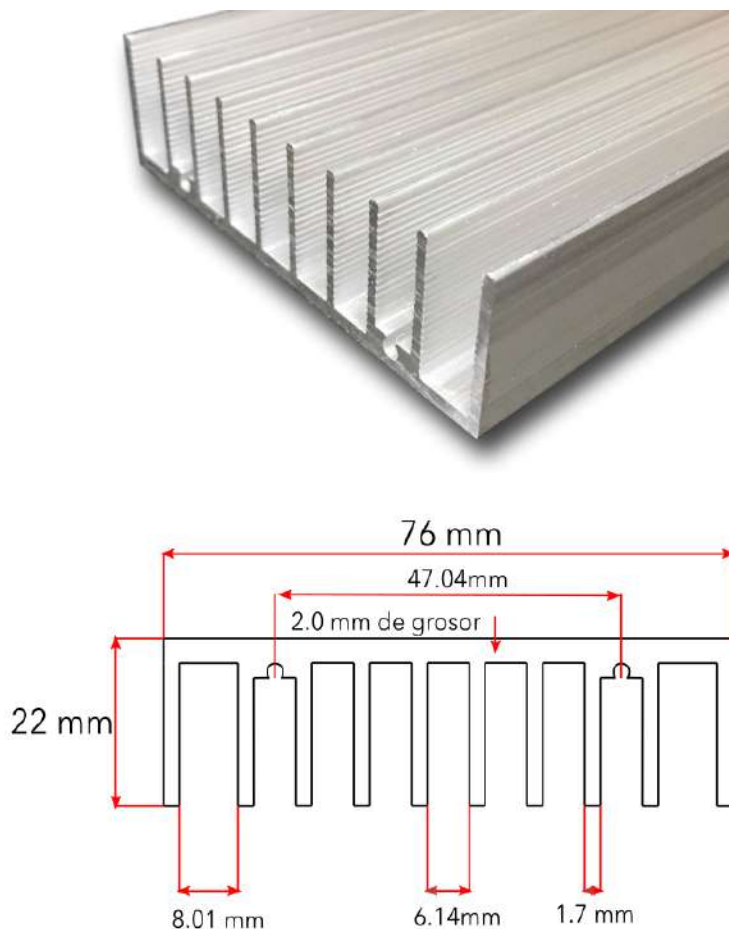


Foto1. Disipador de 7.6cm de ancho.

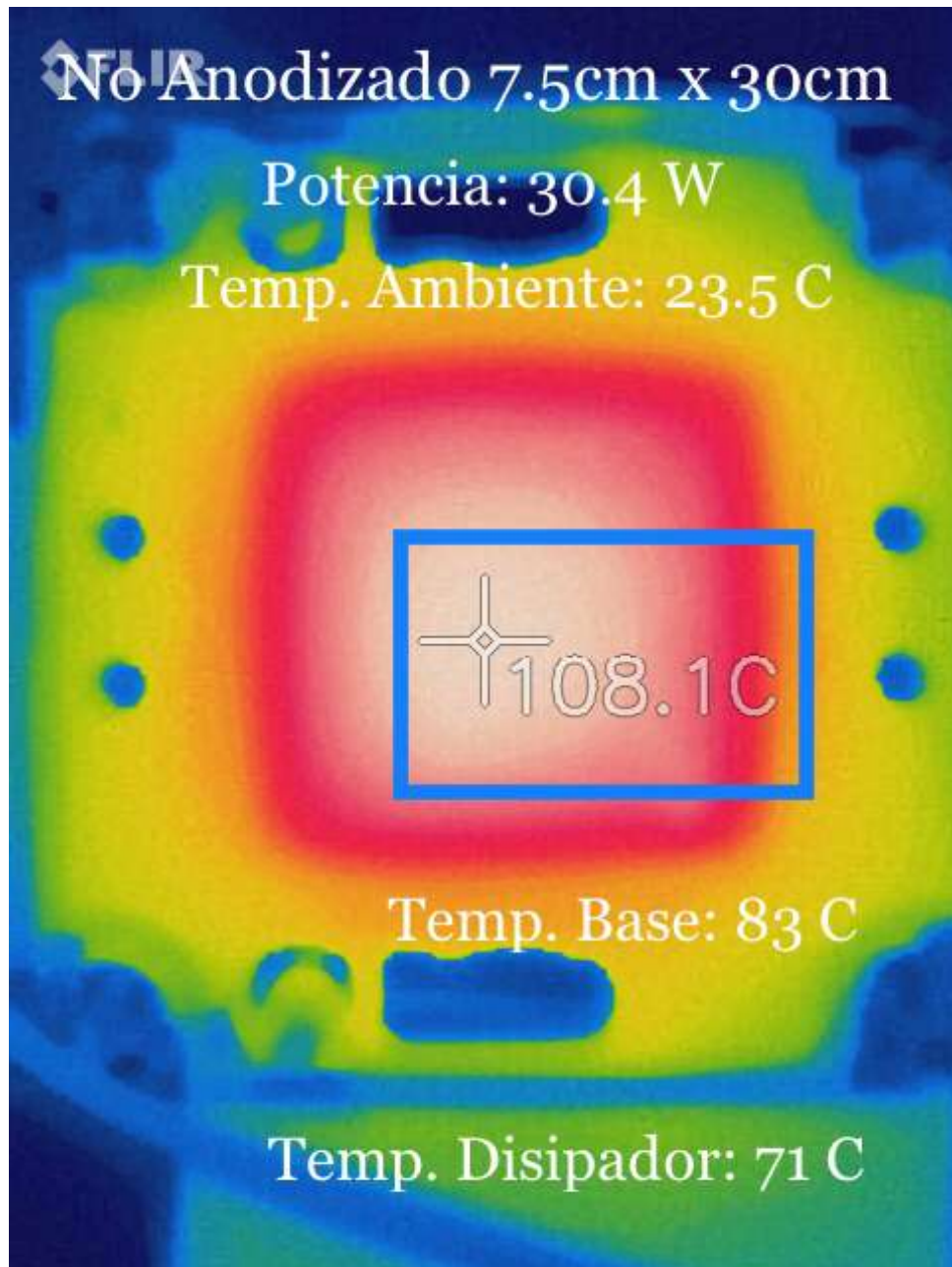


Foto3. LED trabajando a una potencia de 30W. Longitud del disipador: 30cm. Temp. Base se refiere a la temperatura de la base alrededor del LED y Temp. Disipador se refiere a la temperatura del disipador cercano al borde del LED. La temperatura del LED se encuentra en la parte central.

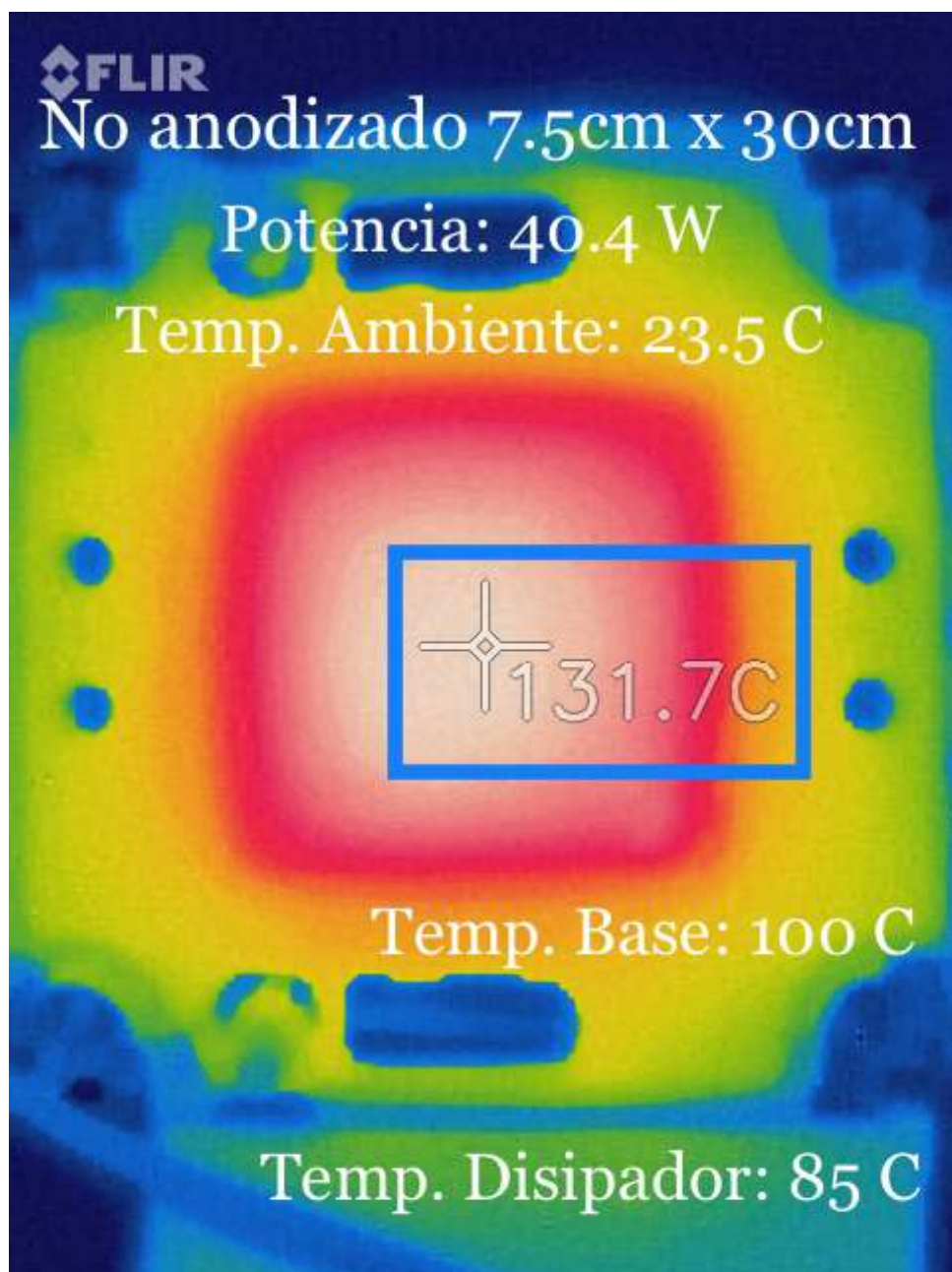


Foto 4. LED trabajando a una potencia de 40W.

En el caso de nuestro disipador de 7.6cm no anodizado, no es recomendable su uso para LED de 50W sin ventilador.

Como se puede ver de las Fotos 3 y 4 (que son a 30W y 40W), no se hicieron pruebas a 50W ya que la temperatura rebasaba el máximo sugerido por fabricantes de LED, que son los 135°C.

A continuación siguen las pruebas con nuestro disipador de 7.6cm anodizado oro.

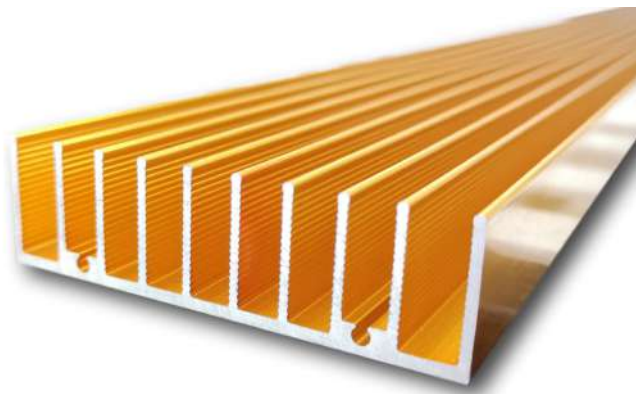


Foto 5. Disipador de 7.6cm en versión de Anodizado Oro. Longitud usada en las pruebas: 30cm.

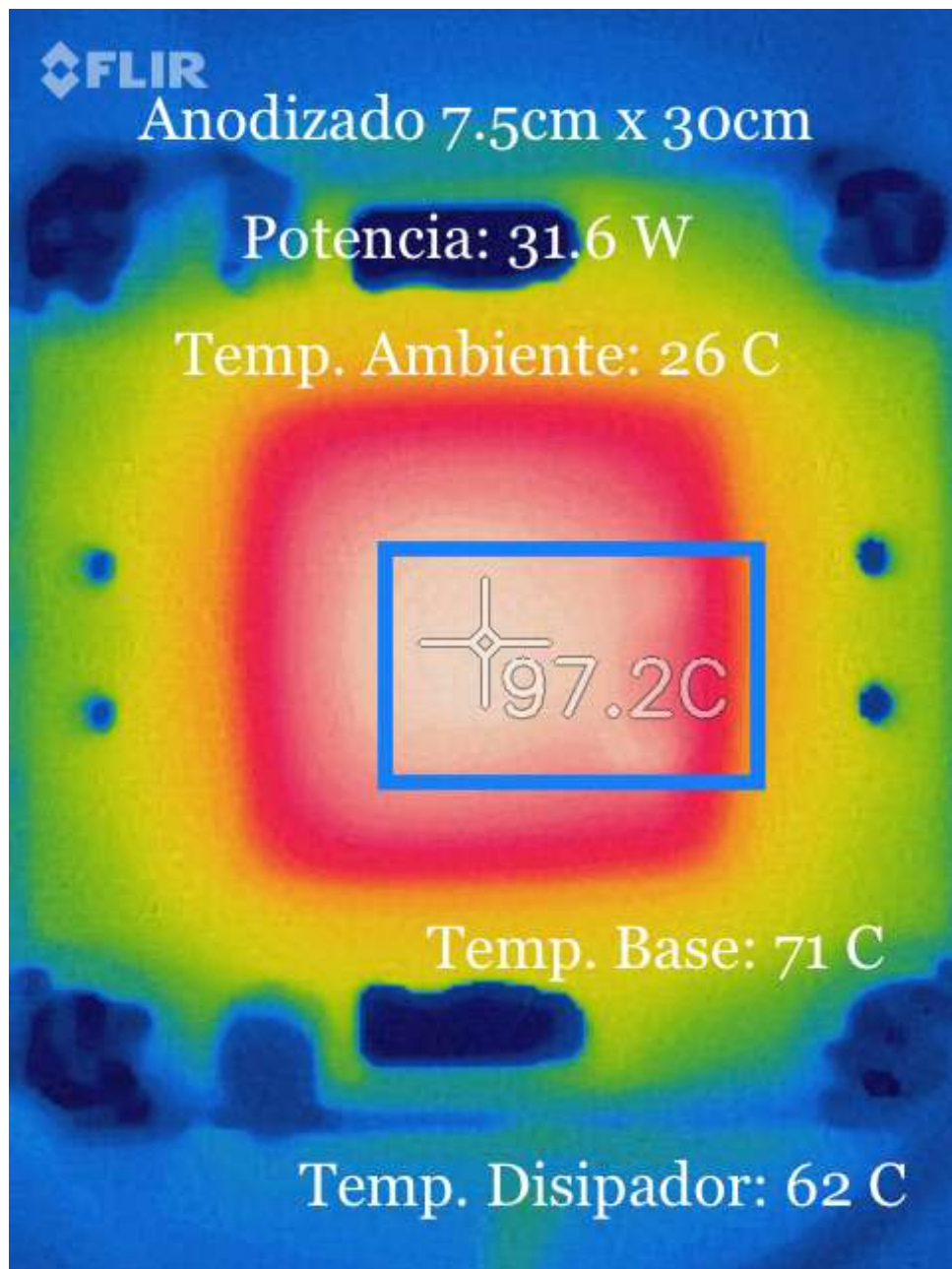


Foto 6. LED trabajando a una potencia de 30W en nuestro disipador anodizado oro de 7.6cm con una longitud de 30cm.

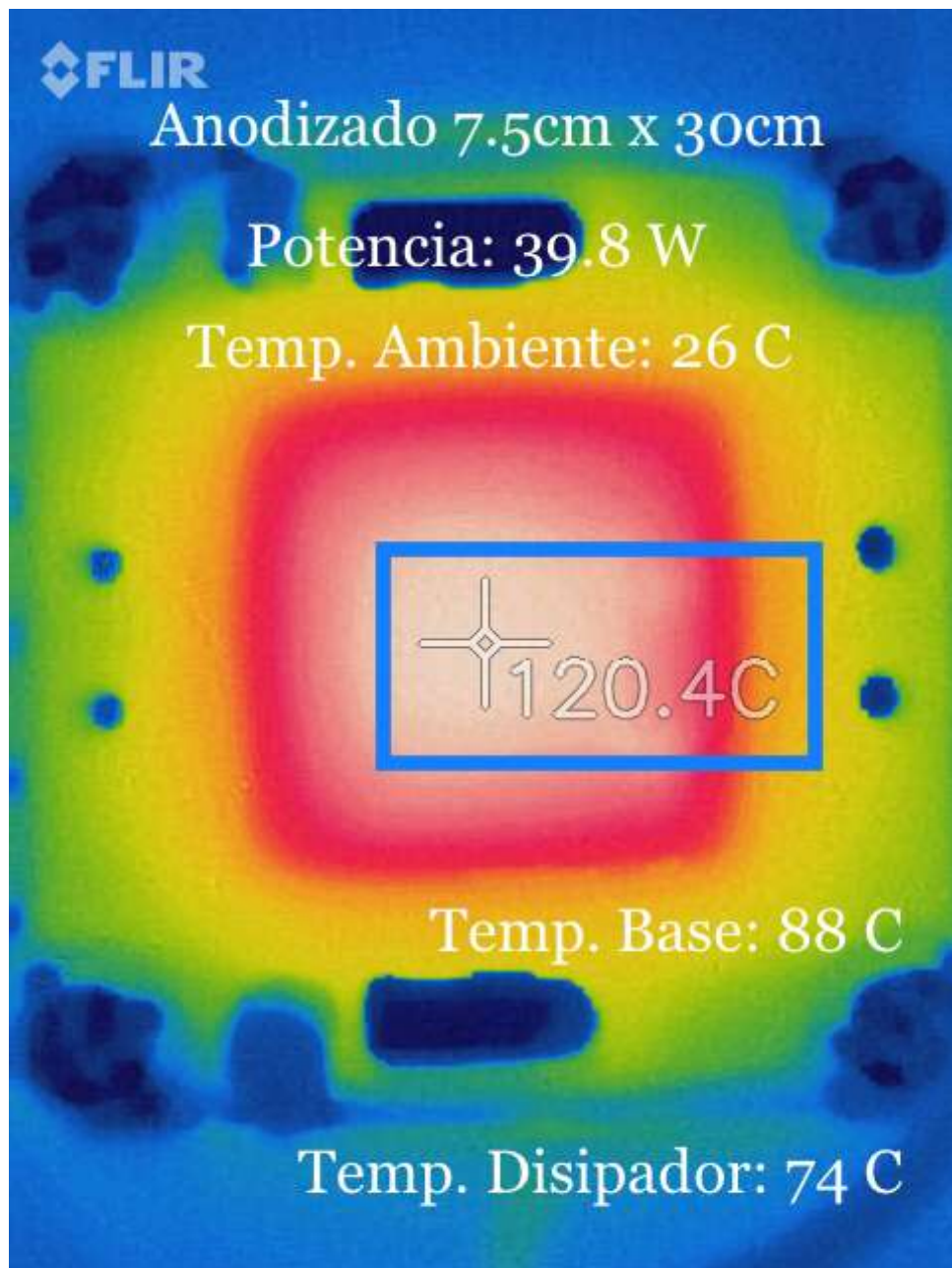


Foto 7. LED trabajando a una potencia de 40W.

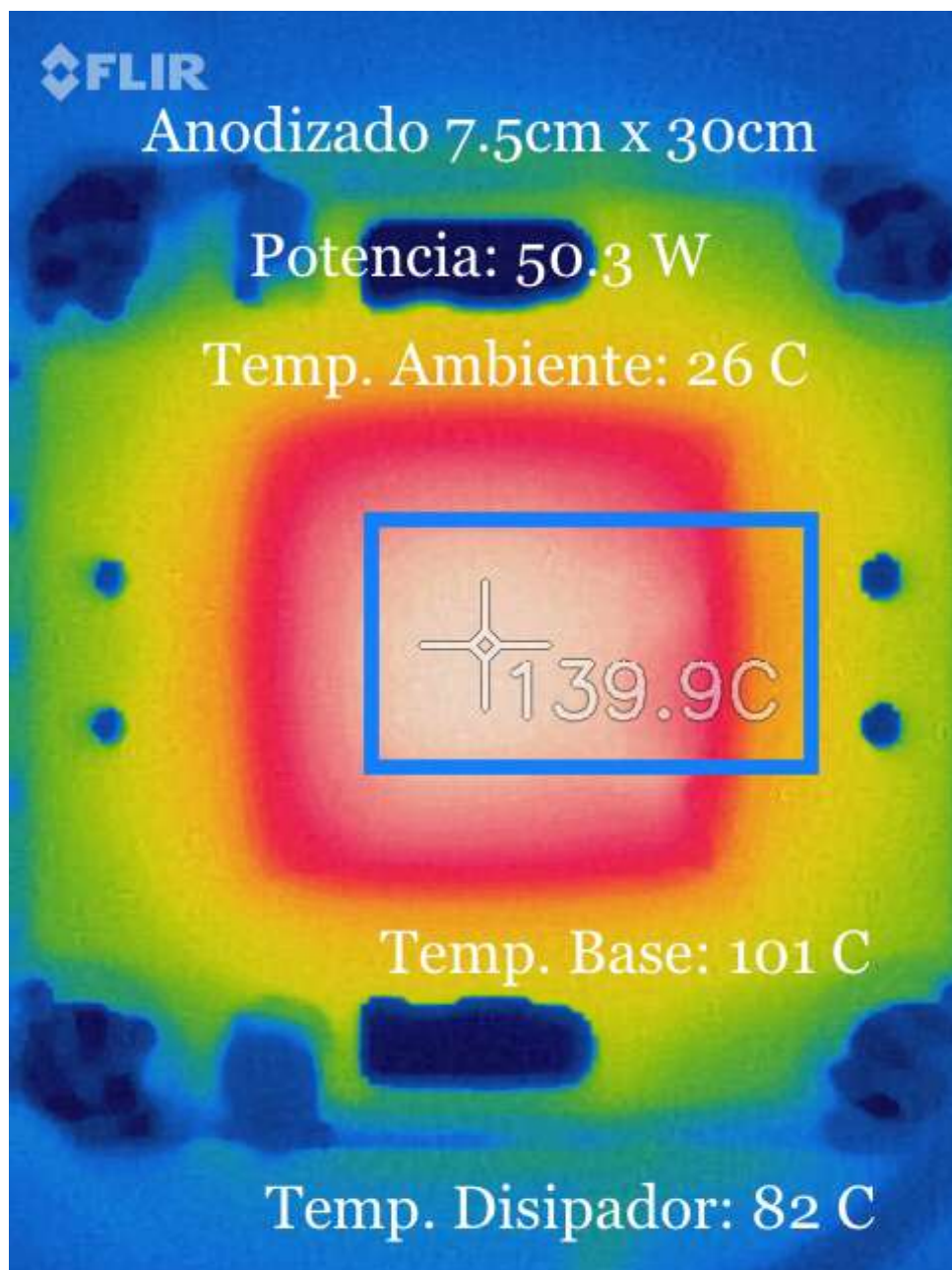


Foto 8. LED trabajando a una potencia de 50W.

En el caso de la versión en Anodizado Oro, tampoco es recomendable usar el disipador de 7.6cm, pues sigue rebasando los 135°C.

Sin embargo, ambas versiones de nuestro disipador de 7.6cm son útiles para LEDs de 40W o menores.

Continuamos ahora con nuestro disipador de 8.7cm de ancho en una presentación de 30cm de largo (no anodizado)

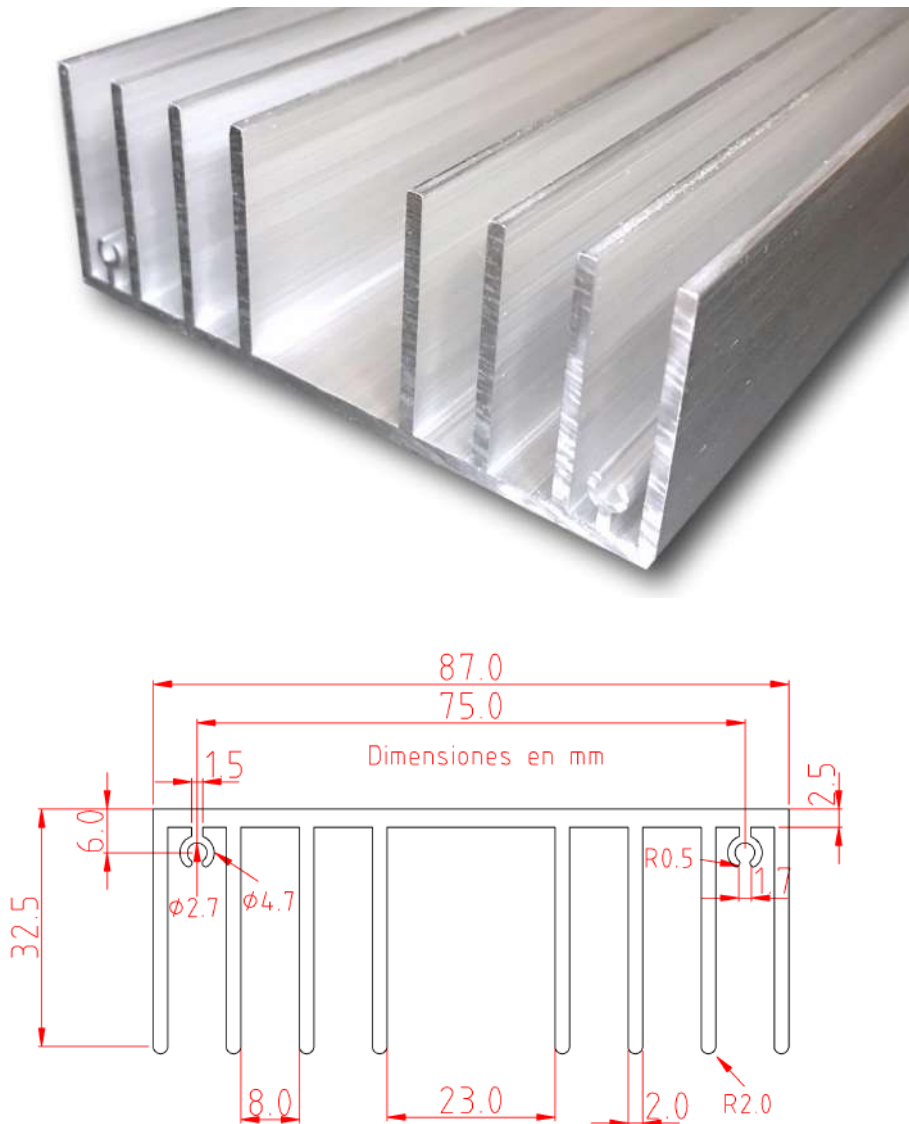


Foto 9. Disipador de 8.7cm de ancho. Longitud usada 30cm.

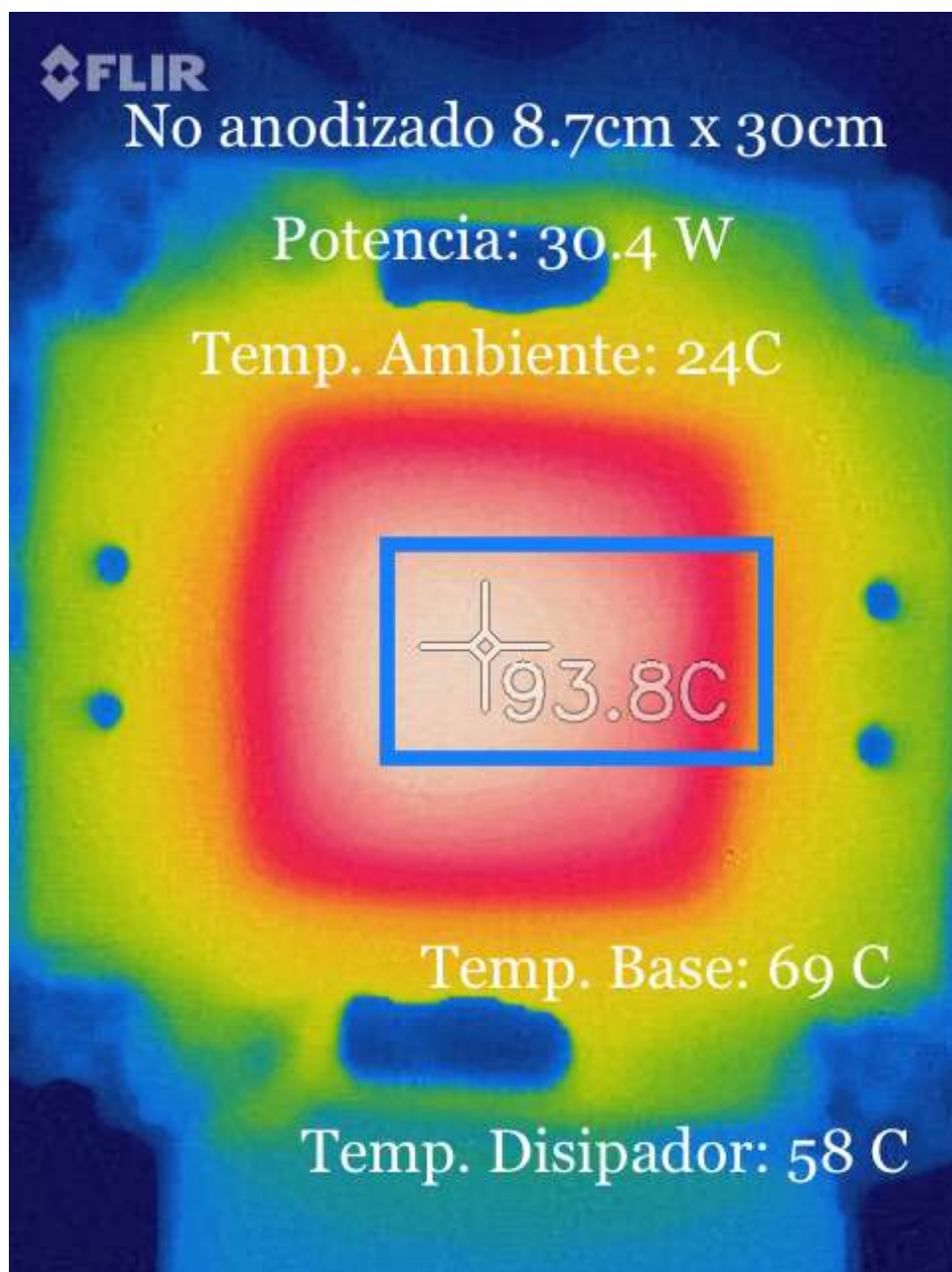


Foto 10. LED trabajando a 30W de potencia. Longitud del tramo 30cm.

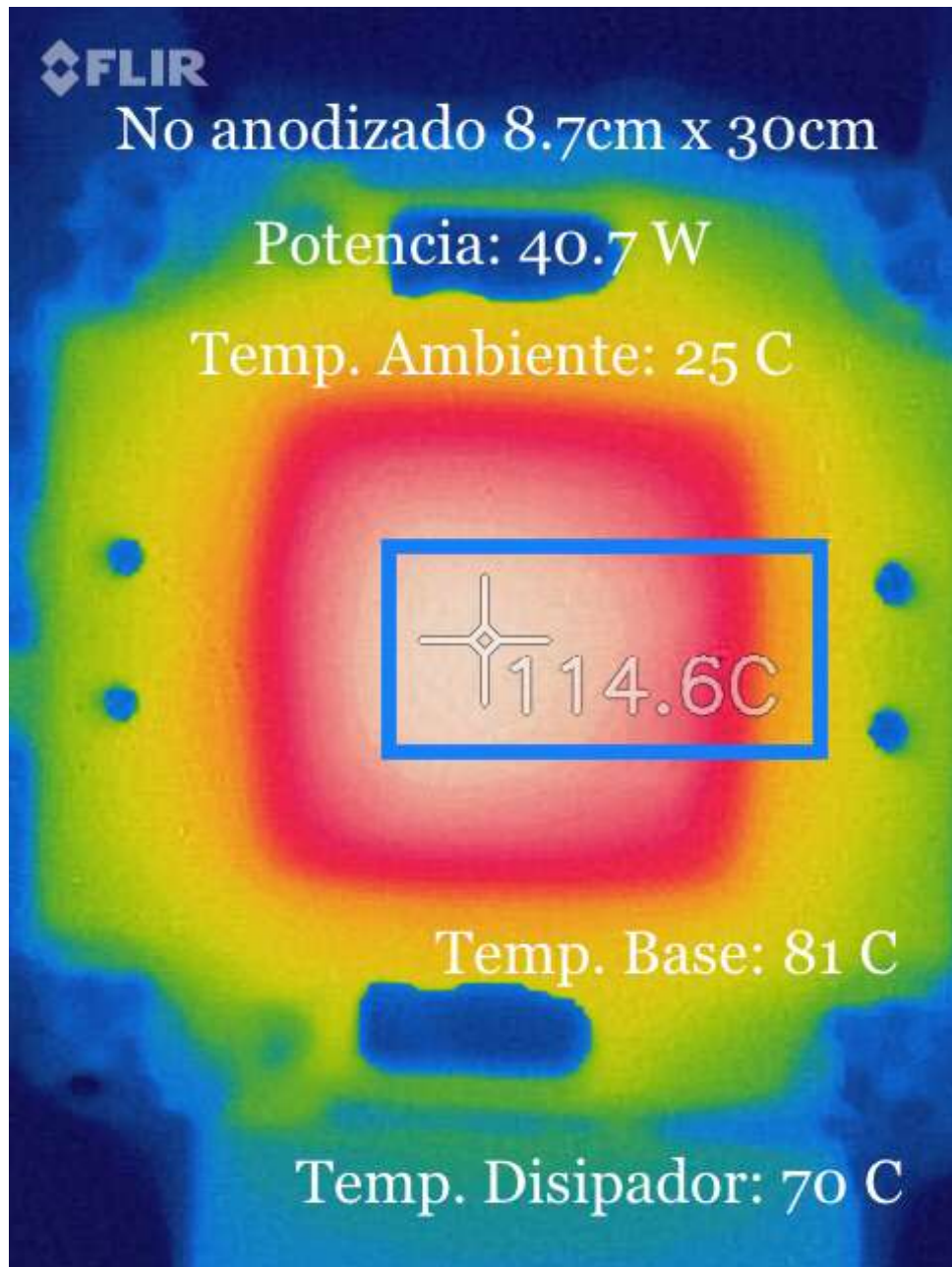


Foto 11. LED trabajando a 40W de potencia.

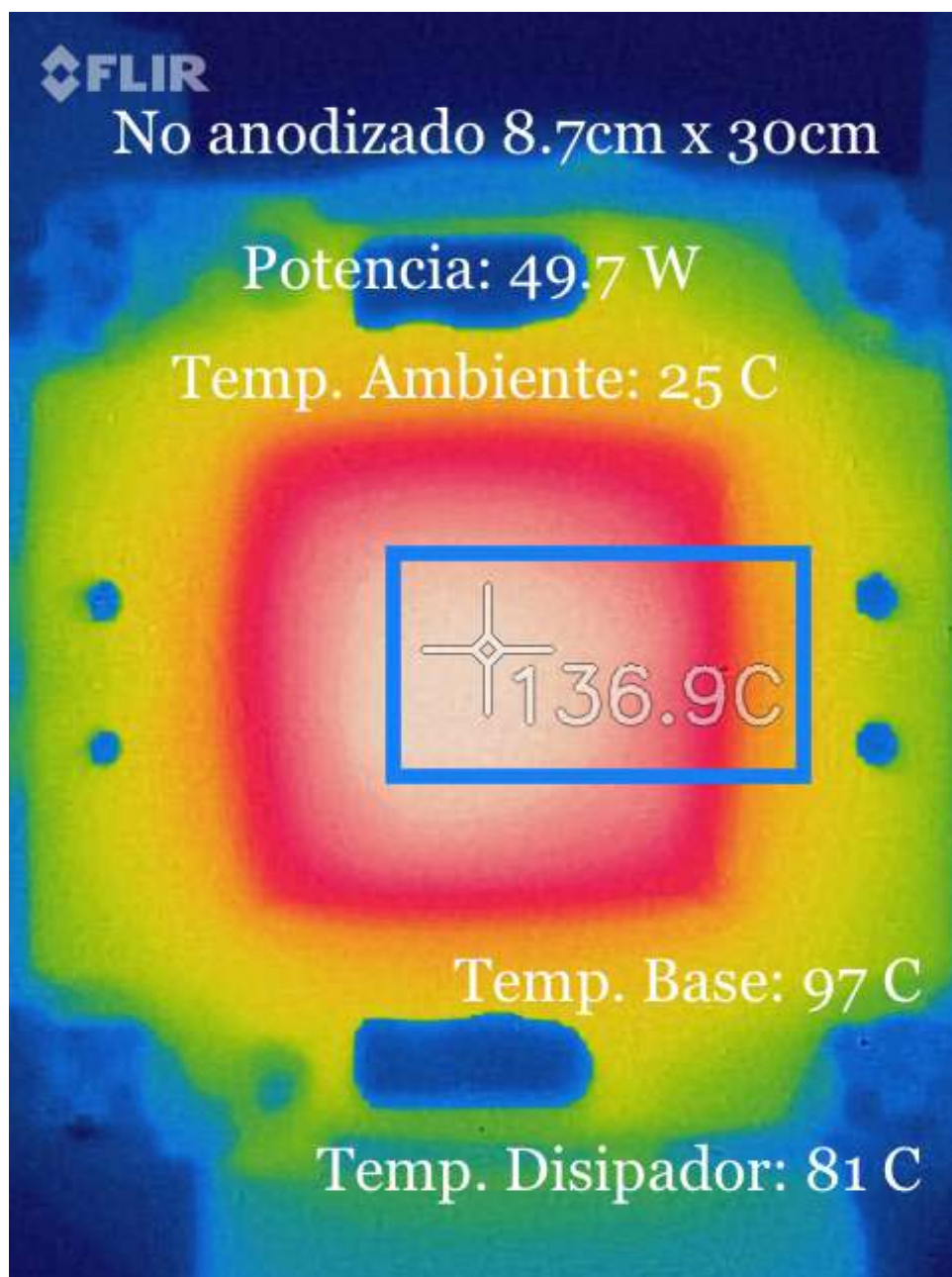


Foto 12. LED trabajando a 50W de potencia.

En el caso de las Fotos 10, 11 y 12 las temperaturas son menores que las realizadas con el disipador de 7.6cm.

Sin embargo, a los 50W seguimos por encima de los 135°C.

A continuación se muestran las pruebas con nuestro disipador de 8.7cm de ancho en versión de Anodizado Oro.

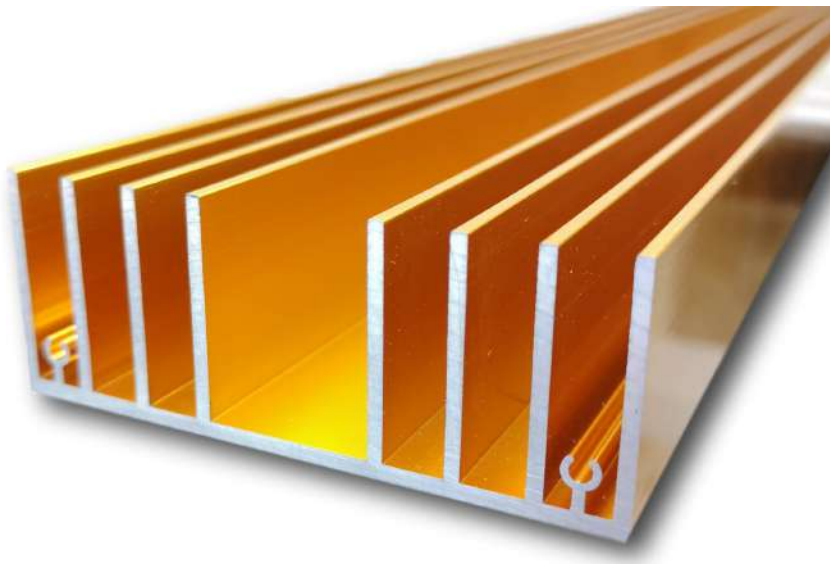


Foto 13. Disipador de 8.7cm de ancho en versión de Anodizado Oro. Longitud usada para las pruebas de este artículo: 30cm.

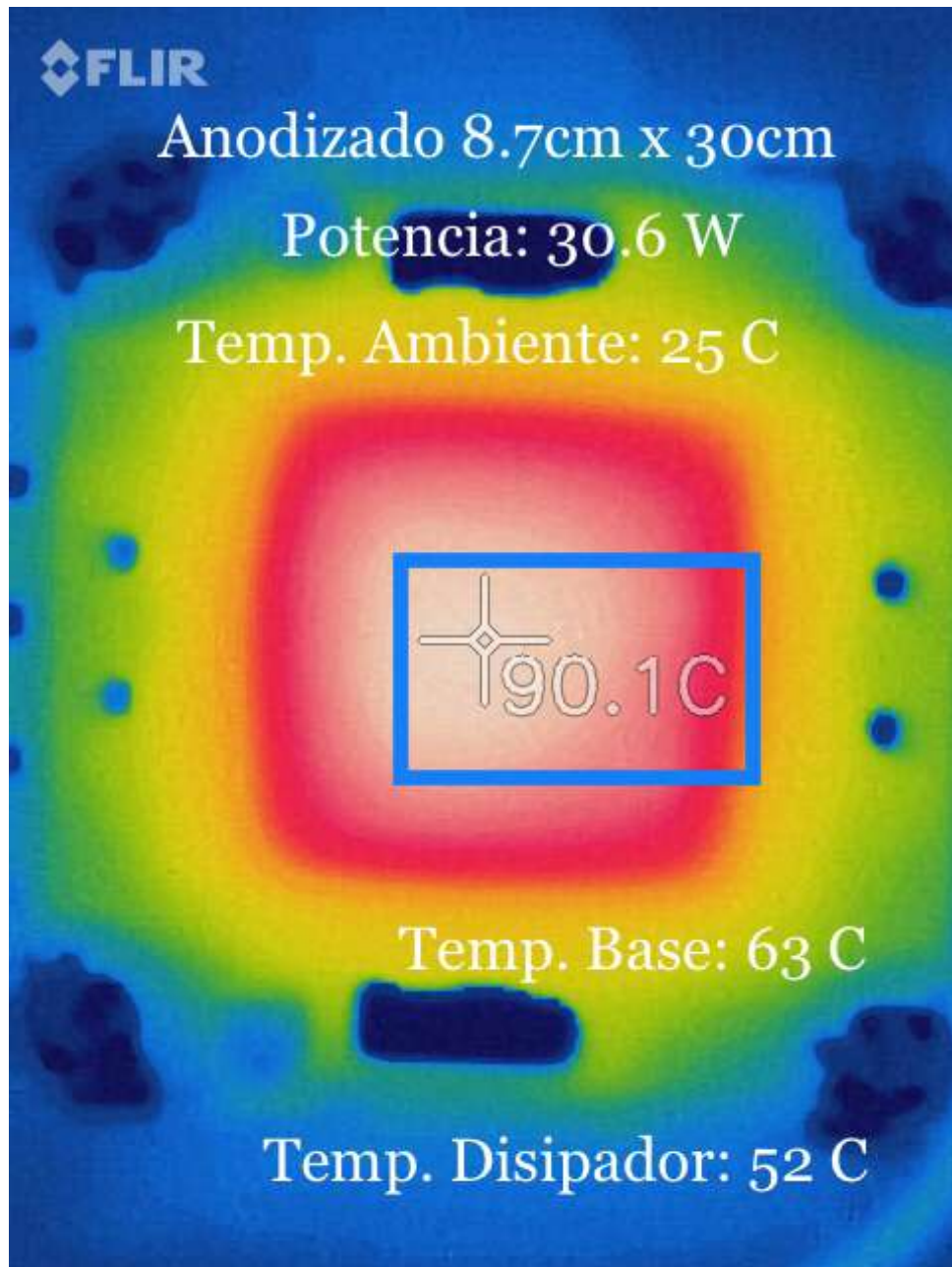


Foto 14. LED trabajando a 30W de potencia.

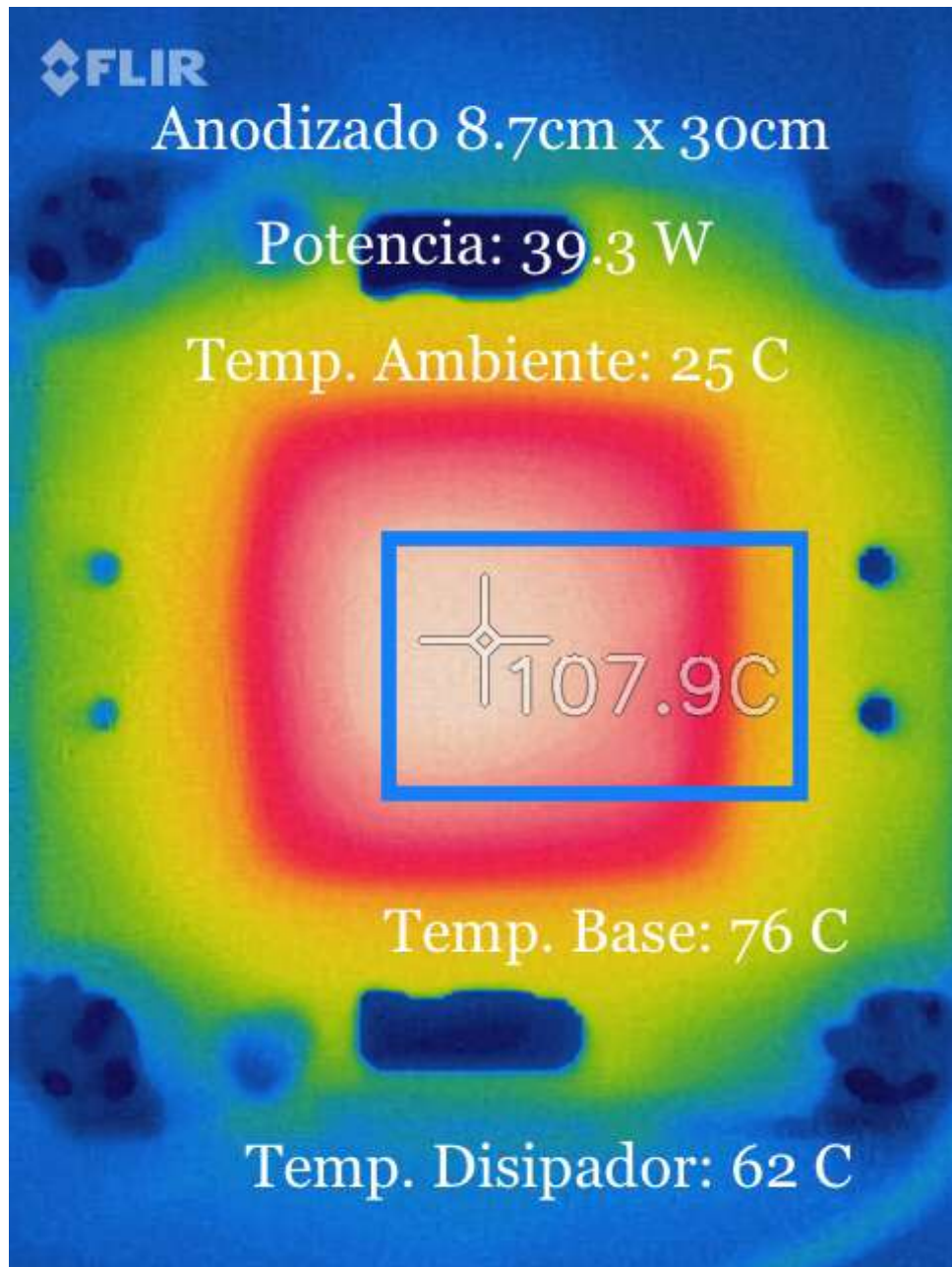


Foto 15. LED trabajando a 40W de potencia.

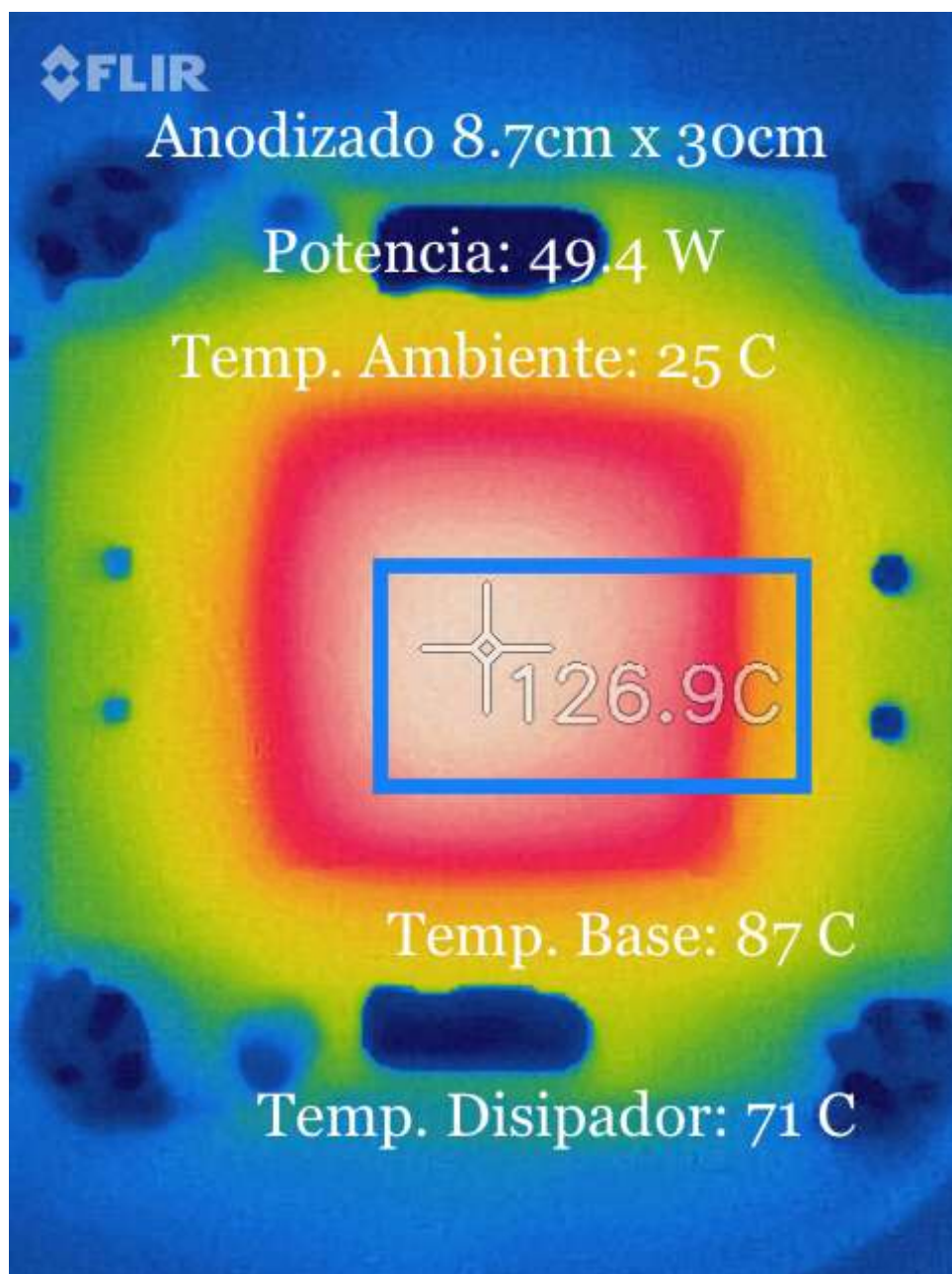


Foto 16. LED trabajando a 50W de potencia

¡Al fin! Como puedes observar de las Fotos 14, 15 y 16, nuestro disipador de 8.7cm en una longitud de 30cm puede soportar LEDs de hasta 50W.

Algunas conclusiones

1. Las versiones anodizadas siempre presentan una temperatura menor que las versiones no anodizadas. Esto es de esperarse ya que el anodizado permite una mayor emisión de calor por radiación, lo cual se traduce en una menor temperatura. La diferencia de temperatura es de alrededor de 10°C menos para la versión anodizada.
2. Estas pruebas se realizaron para disipación pasiva. Con disipación activa (usando ventiladores) es posible que se pueda usar cualquiera de nuestros disipadores para LEDs de 50W o menores.

¿Funciona igual dentro de una lámpara (es decir, el LED y el disipador están encerrados dentro de una carcasa con mínima o nula ventilación)?

La respuesta rápida es: No. Dado que la atmósfera alrededor del disipador se calienta mucho más, ya que no hay manera de que el aire caliente se aleje del disipador tan rápido, esto causa un aumento en la temperatura del LED.

En la Foto 17 se muestra nuestro disipador de 8.7cm habiendo tapado los extremos del disipador y encerrado de tal manera que el aire solo podría salir por una pequeña franja. El espacio entre las aletas y la tapa superior fue de unos 5cm.

Como se puede observar, la temperatura sobre el LED aumenta unos 20°C, haciendo que se sobrepase el máximo recomendado de 135°C.

En resumen, para el caso de lámparas o espacios cerrados, el uso de estos disipadores con enfriamiento pasivo no es suficiente.

El papel de la temperatura ambiente

Todas las mediciones se realizaron en un ambiente con una temperatura de entre 20-25°C.

Si la temperatura ambiente es menor que estos valores, puedes esperar que la temperatura general sea menor.

De igual manera, si la temperatura es mayor, y como puedes ver de la prueba en la Foto 17, la temperatura general será mayor.

La temperatura ambiente también es un factor a considerar al elegir el disipador y servirá también para decidir si se usará únicamente ventilación pasiva o se usarán ventiladores.

Si aumento la longitud del disipador ¿puedo disipar más calor?

El incremento en la longitud si puede ayudar a disminuir la temperatura sobre el LED.

Sin embargo, esta disminución es pequeña si la comparamos con el aumento en longitud necesario. Por ejemplo, para disminuir 6°C la temperatura en el caso del disipador anodizado de 8.7cm, tendríamos que aumentar la longitud de 30cm a 50cm.

Para muchos proyectos, esto significaría una gran cantidad de material para un solo LED, por lo que probablemente sería preferible usar una disipación activa.

¿Pueden otros modelos de disipadores mas grandes disipar mas calor para estos LED?

Definitivamente si, pero también el precio aumenta para disipadores de mayor tamaño.

Sería una cuestión de revisar que tan necesario es usar la disipación pasiva y si es que es mas económico optar por una disipación con ventiladores, lo cual abre la puerta a poder usar estos mismos disipadores y que la temperatura de operación sea mucho menor.

En la sección 3 y 4 se analiza el uso de ventiladores para usar LEDs de 50W.

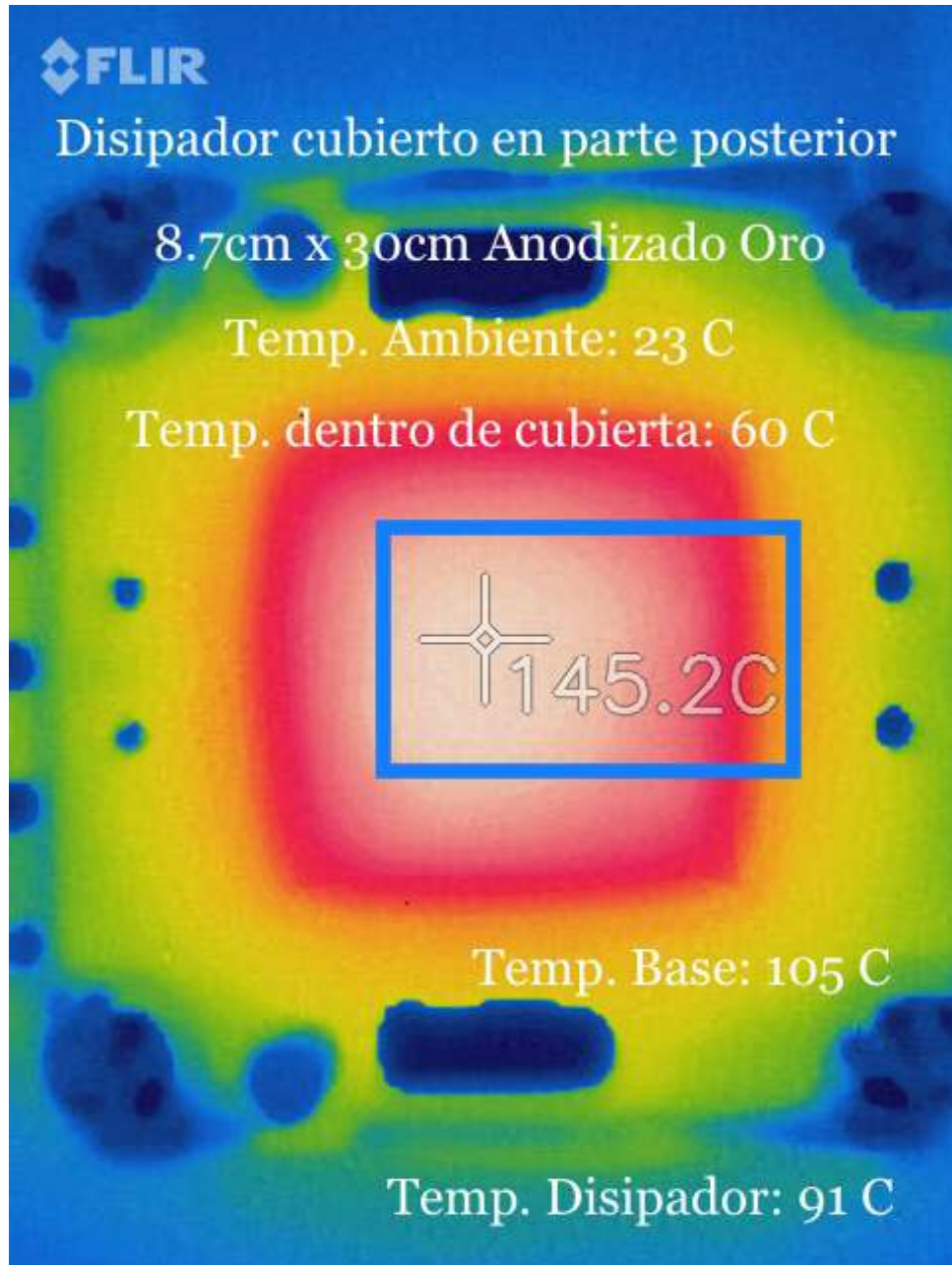


Foto 17. Disipador de 8.7cm x 30cm en Anodizado Oro, trabajando bajo una cubierta para simular el ambiente dentro de una lámpara.

2. Fotos del arreglo y LED

Se incluyen estas fotos de manera que puedas tener una mejor referencia de como se ven los disipadores con los LED operando así como el LED en cuestión.

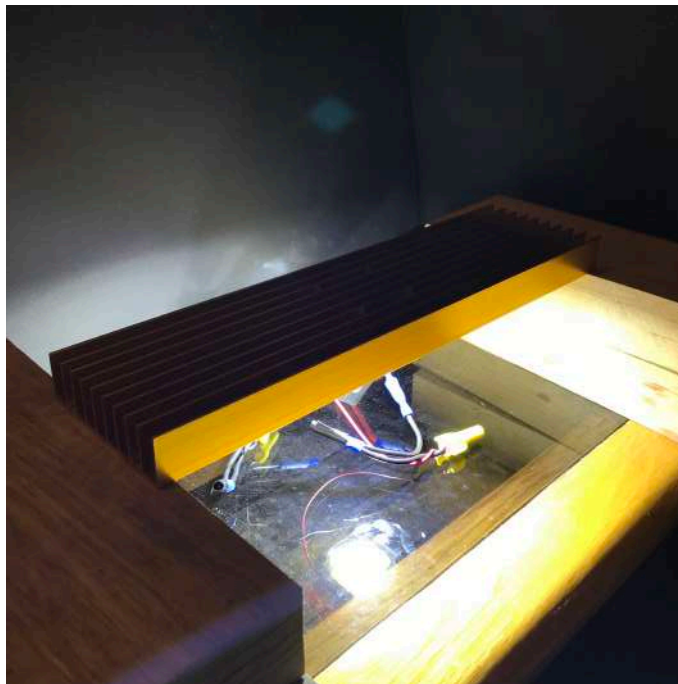


Foto 18 (arriba). LED de 50W con el cual se realizaron las pruebas. En todas las pruebas se usó pasta térmica SILITEK. Foto 19 (abajo). Forma en la que se colocaron todos los disipadores para realizar todas las mediciones. En esta foto en particular, el disipador es el de 7.6cm de ancho.

3. Disipación activa (usando un ventilador)

Nos dimos a la tarea de hacer pruebas con un ventilador de 20CFM (Dimensiones 8cm x 8cm) y medir la temperatura.

El ventilador está colocado detrás de las aletas del disipador y empuja aire hacia el disipador.

En la Foto 20 puedes ver el resultado de la prueba térmica.

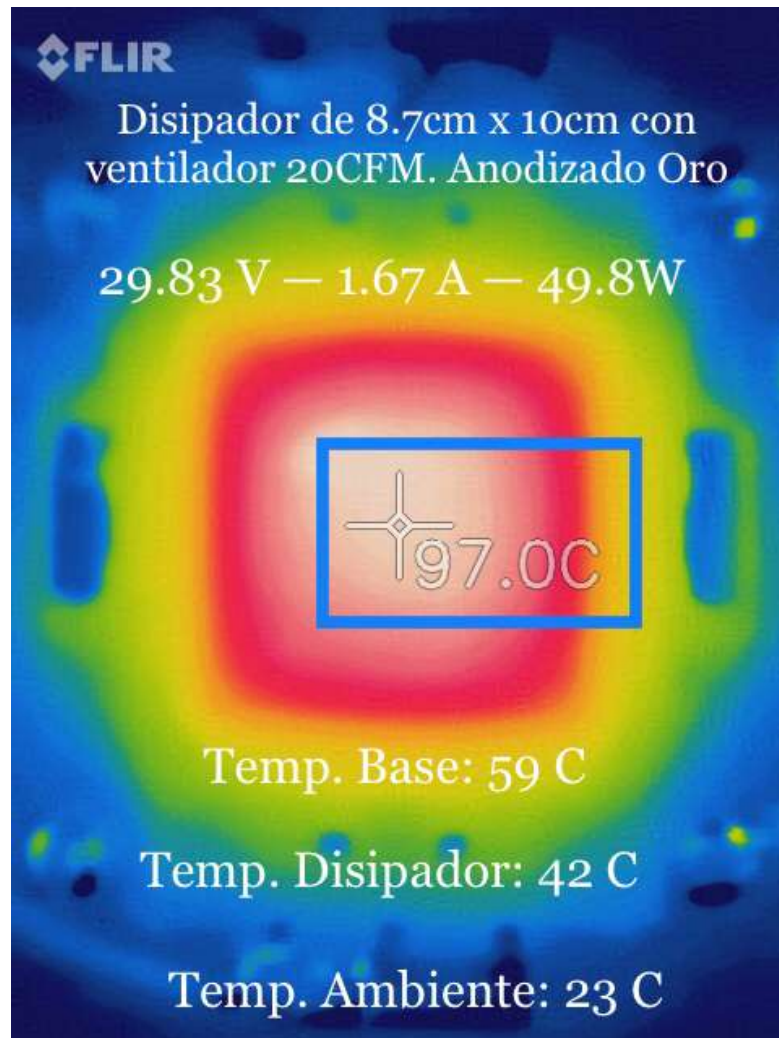


Foto 20. Mediciones térmicas de nuestro disipador de 8.7cm Anodizado Oro en una longitud de 10cm. Ventilador de 8cm x 8cm de 20CFM que funciona a 12V. LED funcionando a 50W de potencia.

De la Foto 20 podemos ver que usando un ventilador de un flujo de 20CFM (que corresponde a prácticamente cualquier ventilador de 8cm x 8cm que funciona a 12V y entre 0.1 A y 0.2A) tenemos una temperatura sobre el LED menor a 100°C.

4. ¿Quieres poner mas de un solo LED? ¿Que longitud y que tipo de disipador necesitarías? Esta sección puede darte unas ideas.

Con las pruebas térmicas que se presentan en este documento, podemos usar ya un simulador para predecir que longitud necesitamos para poner LEDs de 50W y que tan cercanos podemos ponerlos.

Como comparación a las mediciones en las Fotos 12 y 16 se presentan las simulaciones de ambos casos.

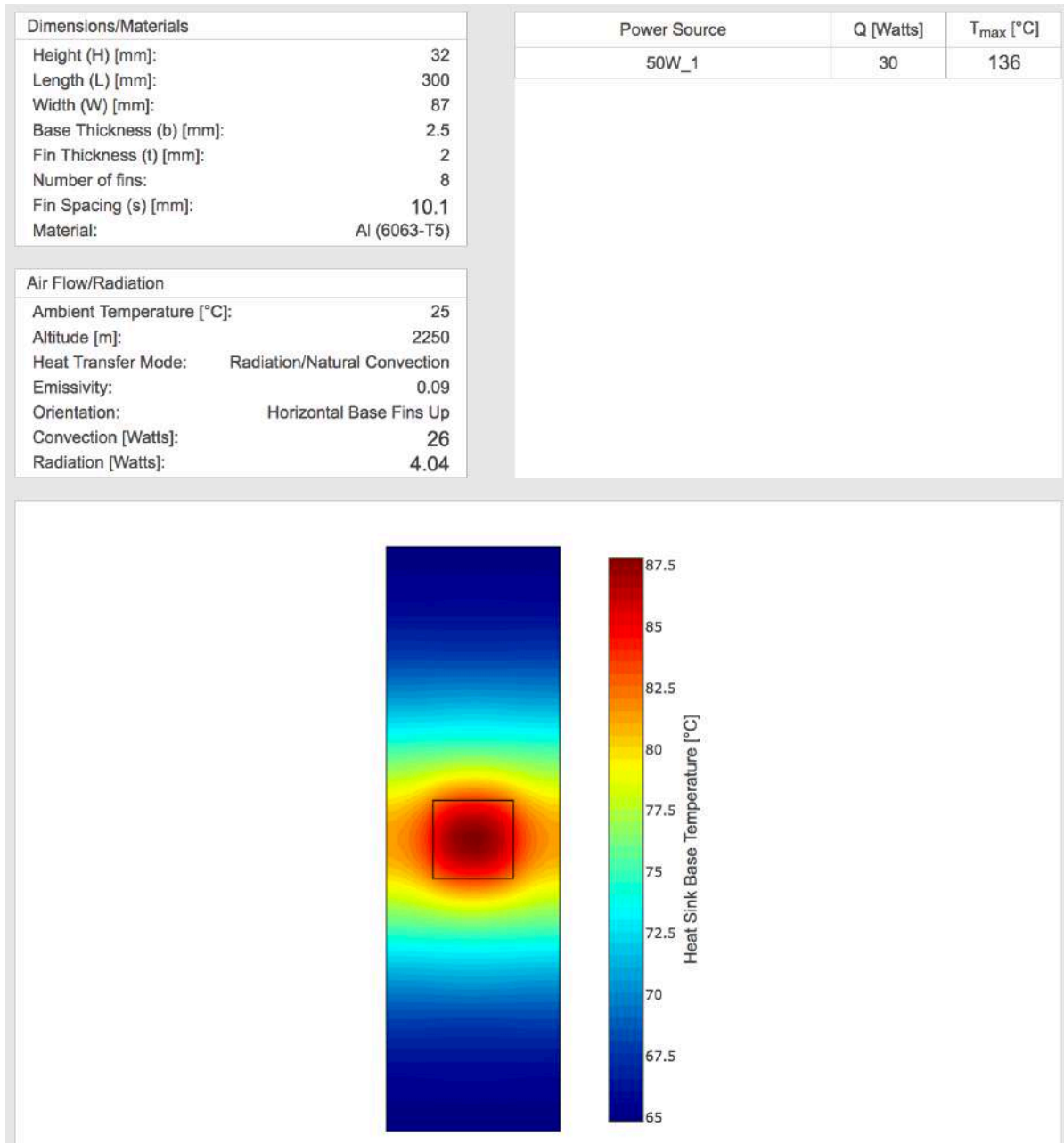


Foto 21. Simulación correspondiente al arreglo de la Foto 12. Calor producido por el LED: 30W (60% eficiente), Resistencia interna del LED (junction-case y case- heatsink): 1.6 K/W.

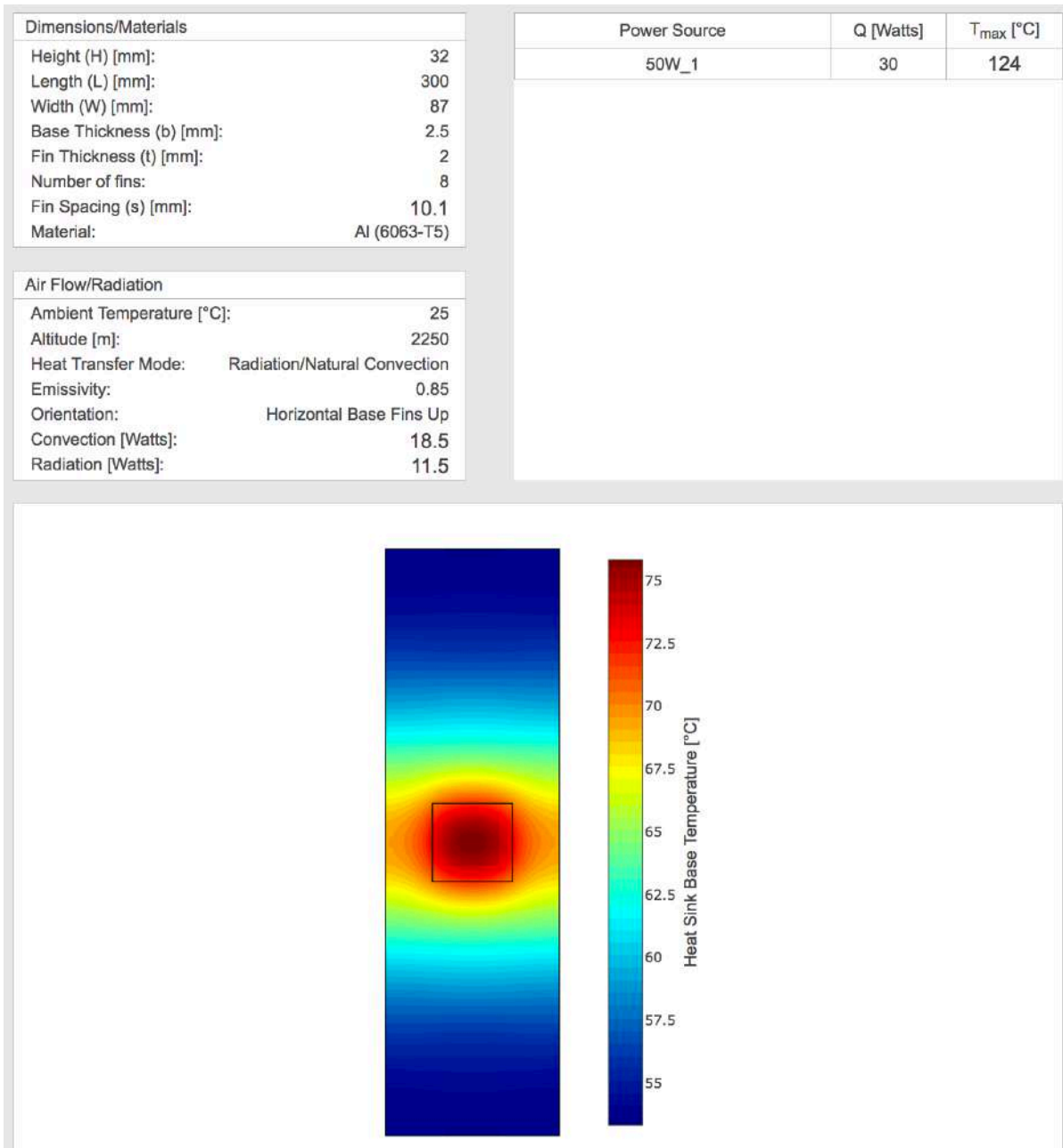


Foto 22. Simulación correspondiente al arreglo de la Foto 16.

Ya que tenemos estas simulaciones como comprobación (se encuentran muy cercanas a las mediciones reales), podemos tratar de encontrar la distancia mínima para colocar 2 LED de 50W con disipación pasiva.

La configuración para lograr poner los 2 LED de 50W se muestra en la Foto 23.

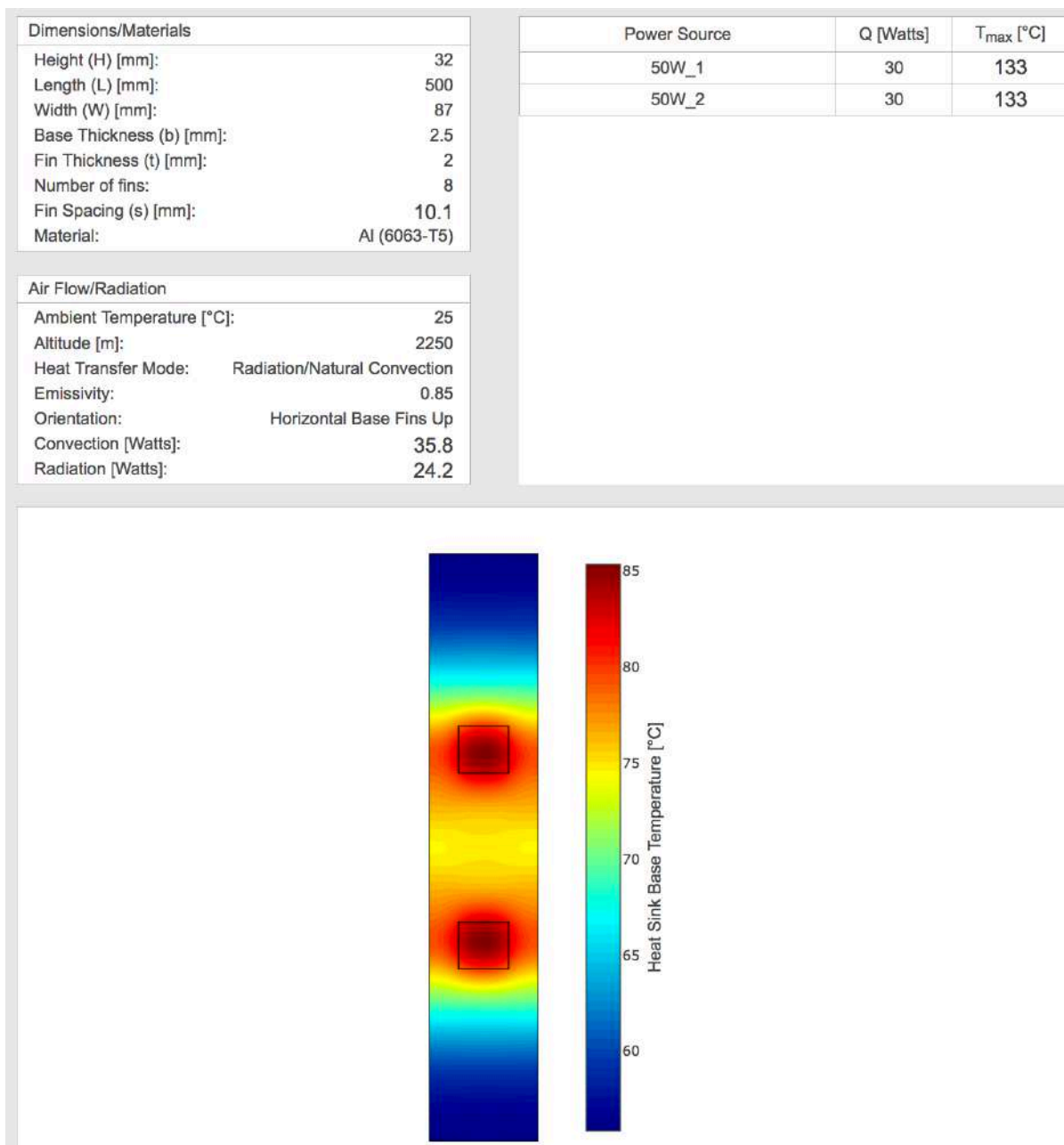


Foto 23. Configuración que nos permite tener 2 LED a una distancia de 16-17cm entre sí y no sobrepasar los 135°C. Disipación pasiva y una longitud de 50cm en nuestro disipador de 8.7cm Anodizado Oro.

Viendo los resultados de la Foto 23, uno podría pensar que solo hay que escalar esta configuración y mantendremos la temperatura menor a 135 grados.

Sin embargo, eso no es correcto.

Para poner 3 LEDs de 50W y mantener la temperatura menor a 135°C, debemos de usar un disipador de 95cm de largo y el espacio entre LEDs crece a 23-24cm. En la Foto 24 puedes ver la simulación.

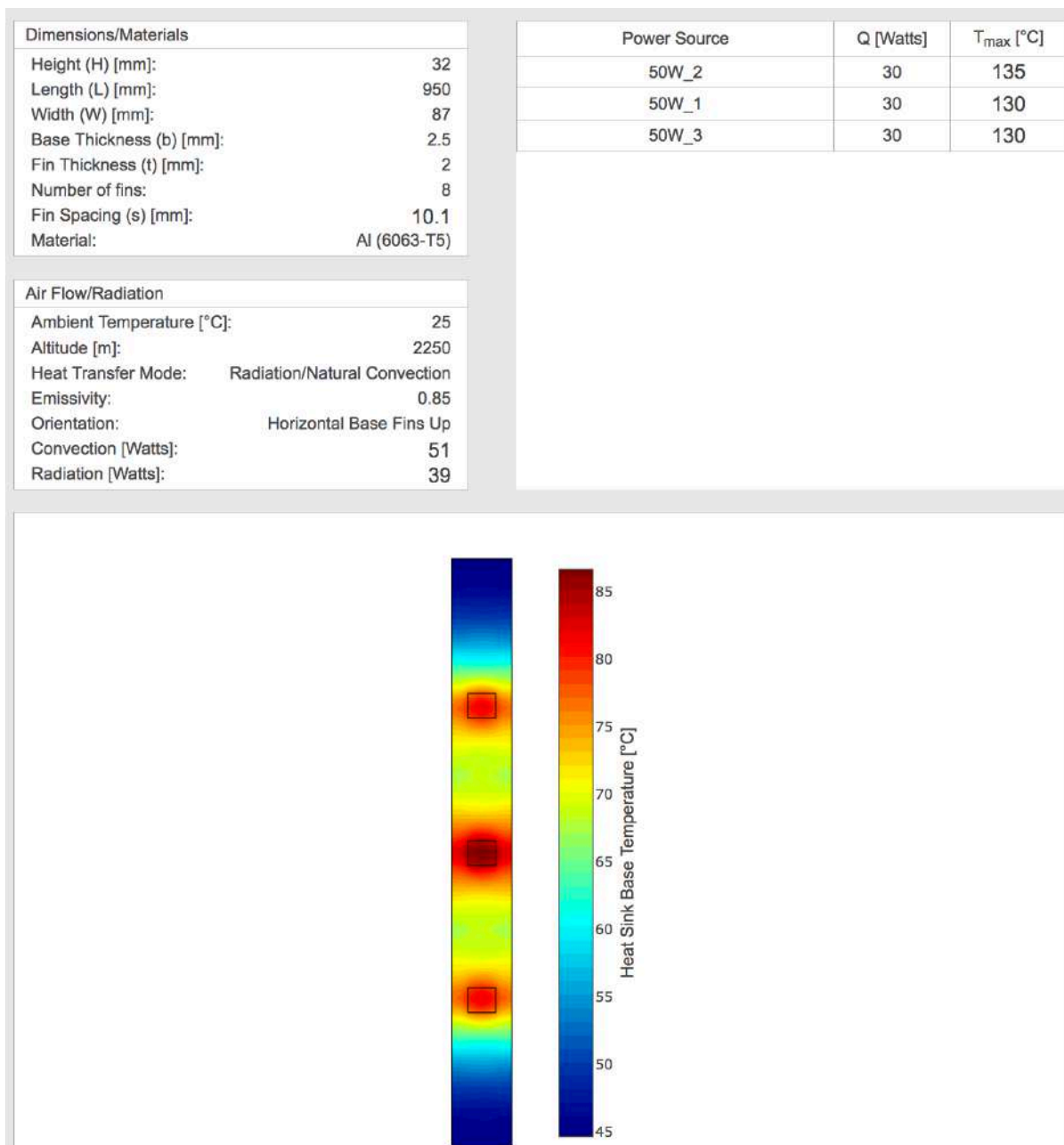


Foto 24. Configuración mínima necesaria para poner 3 LEDs de 50W en nuestro disipador Anodizado Oro de 8.7cm sin usar ventilador y mantener la temperatura menor a 135°C. Longitud de 95cm.

Dado que nunca es recomendable operar los LEDs a su límite de operación. Lo que te podemos recomendar es que uses un tramo mas largo para disminuir la temperatura. Finalmente, en la Foto 25 se presenta una simulación con un tramo de 1.50m. Con esa longitud, apenas es suficiente para bajar la temperatura a 130°C.

Nuestra recomendación es entonces: Colocar 3 LEDs de 50W por cada tramo de 8.7cm x 1.50m si la disipación será pasiva y además el disipador no estará encerrado en alguna lámpara o carcasa.

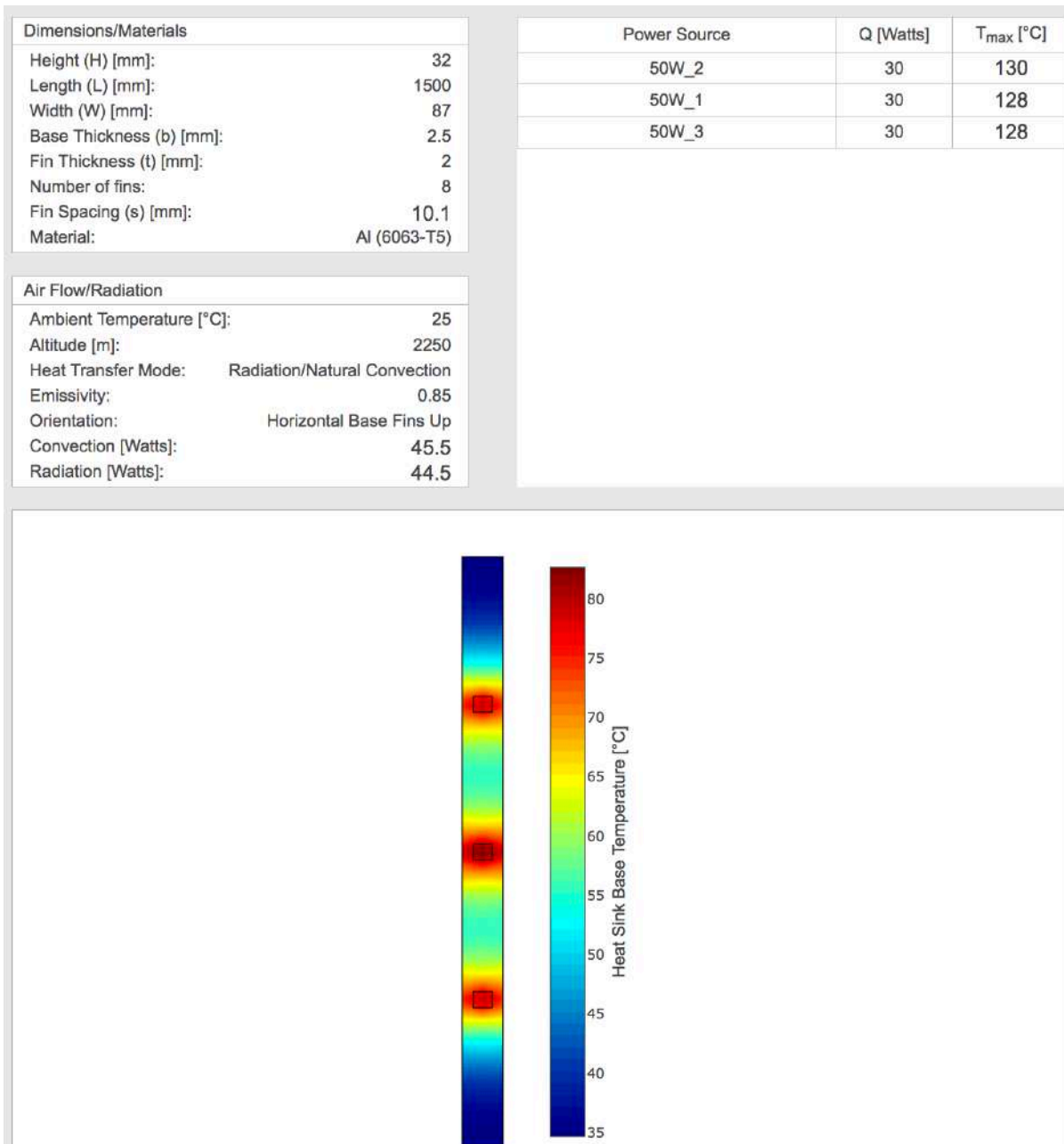


Foto 25. Simulación con un tramo Anodizado Oro de 8.7cm x 150cm. La temperatura máxima sobre el LED es de 130°C. Poner máximo 3 LEDs de 50W por cada 1.5m de longitud es nuestra recomendación (si no se usa ventilador).

Disipación Activa

En el caso de la disipación Activa, la Foto 26 presenta la simulación con los datos correspondientes a los que se encuentran en la Foto 20.

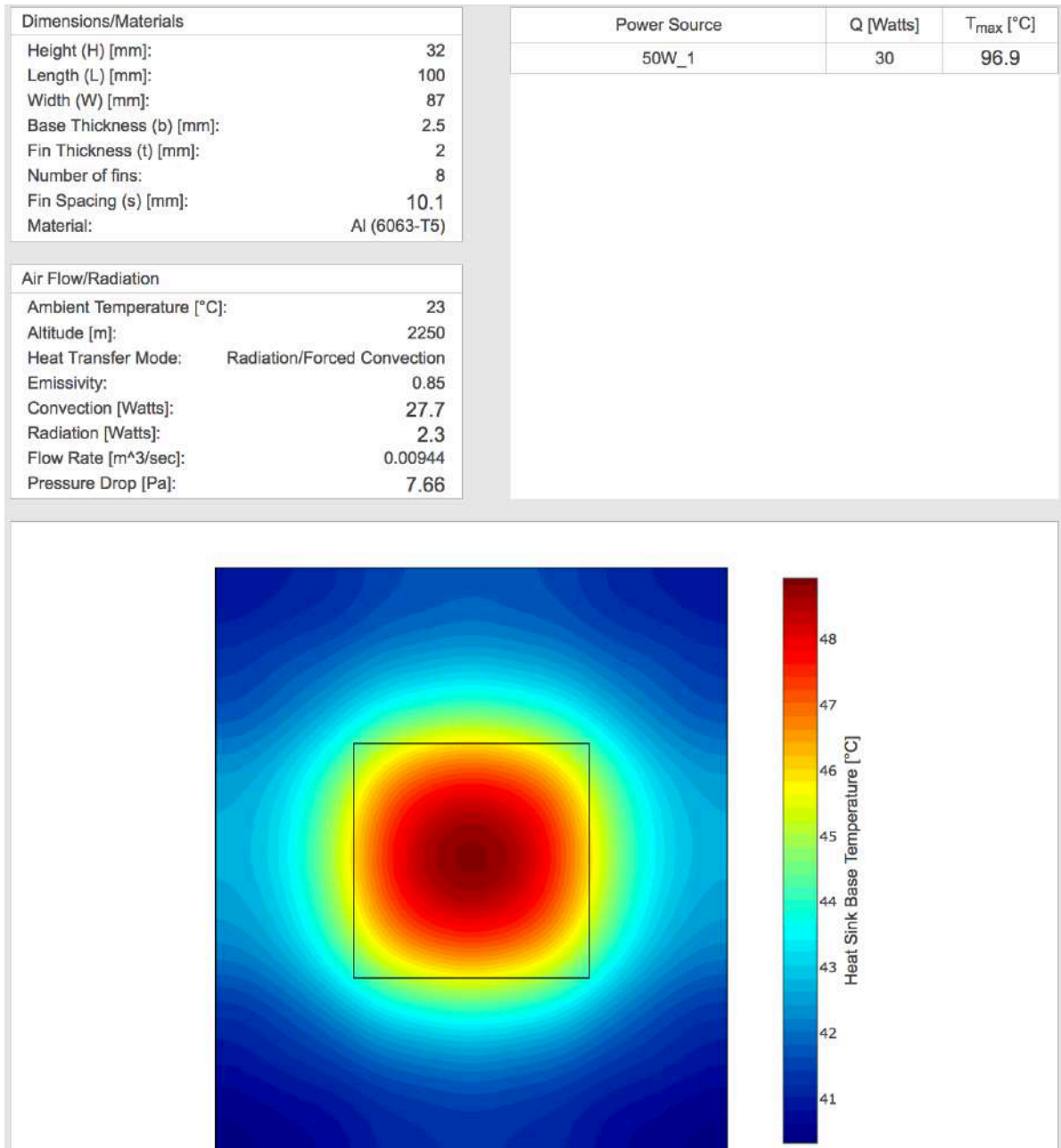


Foto 26. Simulación correspondiente a un flujo de 20CFM en un disipador de 8.7cm x 10cm Anodizado Oro.

Si mantenemos un flujo similar de 20CFM, podemos poner 2 LEDs en un tramo de 20cm y obtener los resultados de la Foto 27.

Dimensions/Materials		Power Source	Q [Watts]	T _{max} [°C]
Height (H) [mm]:	32	50W_2	30	104
Length (L) [mm]:	200	50W_1	30	103
Width (W) [mm]:	87			
Base Thickness (b) [mm]:	2.5			
Fin Thickness (t) [mm]:	2			
Number of fins:	8			
Fin Spacing (s) [mm]:	10.1			
Material:	Al (6063-T5)			
Air Flow/Radiation				
Ambient Temperature [°C]:	23			
Altitude [m]:	2250			
Heat Transfer Mode:	Radiation/Forced Convection			
Emissivity:	0.85			
Convection [Watts]:	54.7			
Radiation [Watts]:	5.32			
Flow Rate [m ³ /sec]:	0.00944			
Pressure Drop [Pa]:	10.2			

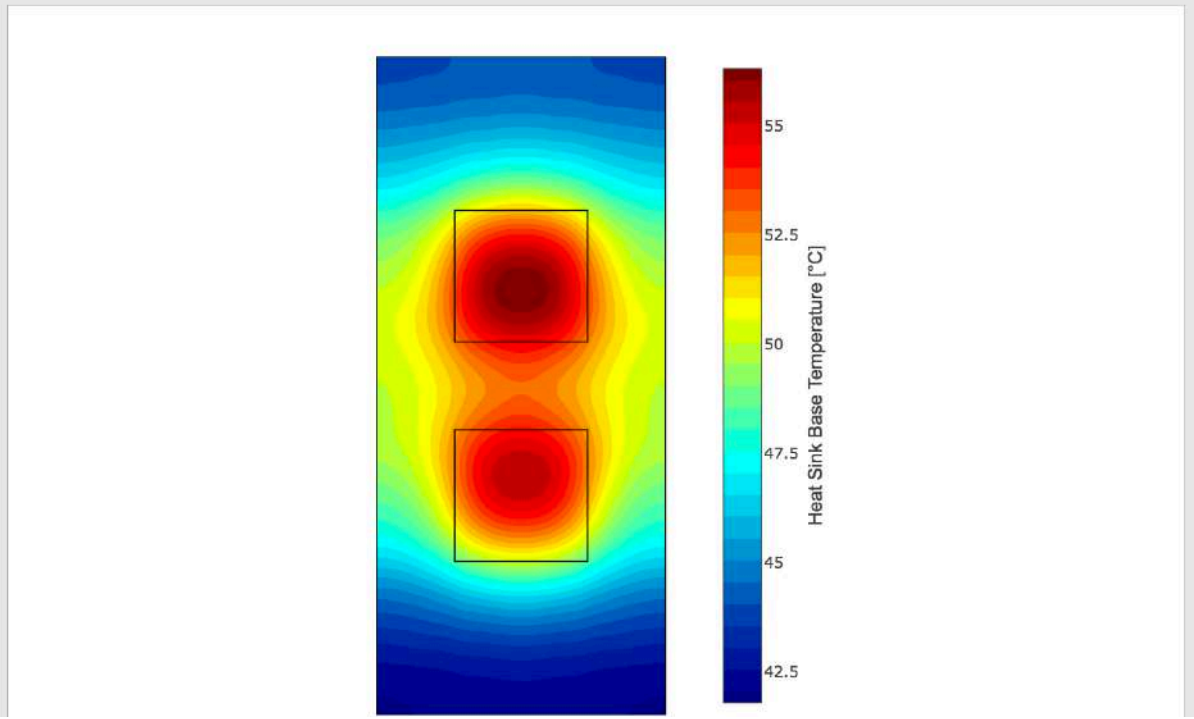


Foto 27. Simulación de 2 LEDs de 50W en un tramo de 8.7cm x 20cm Anodizado Oro y un flujo entre aletas de 20CFM.

De la Foto 27 podemos concluir que la densidad de LEDs que se pueden poner con uso de ventiladores es mucho mayor que en el caso de la disipación pasiva.

Pequeña Regla para saber cuantos LEDs puedes poner en un disipador.

La gran mayoría de los LED que funcionan con Driver externo (como es el caso del LED de este artículo) tienen una resistencia interna similar. Esta resistencia causa que el LED se caliente más que el disipador y tiene un valor de entre 1 y 2 K/W (por cada Watt consumido la temperatura sube entre 1 y 2 grados centígrados.)

En el caso del LED de esta artículo, la resistencia es de unos 1.6 K/W (resistencia compartida por otros fabricantes de LED y en nuestro caso, cuenta la resistencia interna del LED y la resistencia de contacto entre el LED y el disipador)

La regla entonces es esta: Si la temperatura en cualquier punto del disipador es mayor a 80°C, probablemente estamos rebasando la temperatura máxima del LED.

NOTA. Si usas otras pastas térmicas distintas de la SILITEK (usada en este artículo), es probable que el LED pueda transferir mejor el calor. Sin embargo, en nuestra experiencia, no es demasiada la diferencia, por lo que la regla se mantiene en lo general si quieres cuidar de tus LED y quieres que tengan una vida larga y feliz.

Final

Esperamos que este artículo te guíe un poco para tomar tu decisión con respecto a que disipador elegir para tus LEDs, a que distancia colocarlos y cuando es necesario usar ventiladores como enfriamiento adicional.

Además, si tienes cualquier pregunta, puedes enviarnos un correo a info@disipadoresdecalormexico.com

¡Gracias!
