



# Desmontaje de MacBook Pro de 13" teclas de función de finales de 2016

Desmontaje de MacBook Pro actualizado y de nivel básico (dos puertos Thunderbolt 3, sin barra táctil) realizado el 1 de noviembre de 2016.

Escrito por: Jeff Suovanen



## INTRODUCCIÓN

La primer de las tan esperadas actualizaciones de la laptop de nivel pro de Apple está en nuestra mesa de desmontaje ¿pero qué demonios es esto? ¿Un MacBook Pro sin barra táctil? ¿Un MacBook Pro con teclas de función? ¿Un MacBook Pro con dos puertos Thunderbolt 3? Nadie sabe realmente cómo llamarla, pero sabemos exactamente qué hacer. Sigue leyendo para ver nuestro desmontaje de MacBook Pro de finales de 2016 (Edición Escape).

Síguenos en

[Facebook](#), [Instagram](#), o [Twitter](#) para las últimas noticias del mundo de reparación.

[video: <https://www.youtube.com/watch?v=Bcdg5NrQRPc>]

---

## HERRAMIENTAS:

- [64 Bit Driver Kit](#) (1)
  - [Suction Handle](#) (1)
  - [Spudger](#) (1)
  - [Plastic Cards](#) (1)
  - [iFixit Opening Picks set of 6](#) (1)
  - [Tweezers](#) (1)
  - [iOpener](#) (1)
-

## Paso 1 — Desmontaje de MacBook Pro de 13" teclas de función de finales de 2016



- Hemos estado esperando durante muchas lunas llenas una actualización del MacBook Pro. ¿Qué vamos a encontrar? Sabemos lo básico:
  - Una pantalla retina retroiluminada LED IPS de 13.3" con una resolución de 2560 × 1600 (227 ppp), gama de colores P3
  - Un Intel Core i5 de dos núcleos "Skylake" a 2.0 Ghz (Turbo Boost hasta 3,1 Ghz) con una Intel Iris Graphics 540 integrada
  - Memoria de 8 GB LPDDR3 de 1866 MHz (Disponible configuración de 16 GB)
  - SSD basado en PCI-e de 256GB, 512 GB o 1 TB
  - Dos puertos Thunderbolt 3 (USB-C) que soportan carga, DisplayPort, Thunderbolt, USB 3.1 de segunda generación
- ⓘ Este modelo trae **teclas de función** en vez de la nueva Touch Bar. ¡Si estás interesado en está atento! Volveremos en unas semanas con un desmontaje del nuevo Macbook Pro con Barra Táctil.

## Paso 2



- Dos puertos Thunderbolt 3 pueblan el lado izquierdo de esta laptop... y eso es todo.
  - ❗ El factor de forma del USB-C es versátil, pero es probable que necesites un [puñado de adaptadores](#) para que pueda interactuar con tu hardware existente.
- En el lado izquierdo, hay una toma de auriculares solitaria de 3.5 mm.
  - ⚠ Esperen, ¿qué?
    - Después de todo el alboroto acerca de cómo el conector para auriculares es un hardware anticuado que no merece espacio en el iPhone 7, esto parece extraño.
    - Pero, ¿quiénes somos nosotros para juzgar? Es un estándar muy utilizado y estamos 100% a bordo con eso. Solo sepan que no se pueden enchufar los Lightning Earpords de tu iPhone 7, ya que [no existe el adaptador necesario](#).
- Al completar nuestra inspección de la caja exterior, notamos el número de modelo nuevo: **A1708**.

## Paso 3



- Si bien nos morimos por mondar emojis con un toque de la barra táctil, a esta MacBook le falta la función sobresaliente de la serie de MacBook Pro de 2016: en vez tiene teclas físicas de función.
- Sin embargo, espiamos una tecla escape XL (extra larga) que distingue esta hilera de teclas de función de otras.
- ⓘ Haciendo una pausa antes de zambullirnos en el ombligo, sacamos nuestra vieja amiga rosa dorada, la [Retina MacBook 2016](#) para comparar.
  - La Pro se ve gigante al lado de su hermana rosa, con un panel táctil significativamente más grande.
  - Además, las rejillas de los altavoces han migrado hacia abajo desde el borde superior del teclado para flanquearlo en los lados izquierdo y derecho, ahora posible gracias a la media pulgada extra de Pro.
- Aquí hay una última vista previa de [rayos X](#) de las partes internas. ¡Hora de ensuciarnos las manos!

## Paso 4



- Luego de seis años de remover los tornillos patentados pentalobe de las laptops MacBook, podemos remover los seis desde la parte trasera de esta laptop con sus ojos cerrados.
- Sucede que también vendemos el [tornillo pentalobe más bonito](#), útil para todas tus necesidades de apertura de tu MacBook.
- ¡Seis tornillos! Es el el número más pequeño que hemos visto en una unibody MacBook de cualquier época, con 8 en la MacBook 2015 y 10 en la mayoría de las MacBooks Pro.

## Paso 5



- Bueno, esto es nuevo. Estamos momentáneamente perplejos ante la nueva y pequeña caja extra segura, antes de descifrar el código para eliminarlo.
- La ventosa ayuda a levantar el borde inferior para poder ingresar una púa de apertura y abrir clips ocultos en cada lado. Después de eso, desliza toda la caja inferior hacia abajo y ya estás libre.
- ⓘ Todos los clips y ganchos adicionales ayudan a que la caja inferior sirva como refuerzo de la caja, en lugar de la cantidad normal de tornillos.

## Paso 6



- Con el código ya descifrado y el panel removido, seguimos desconectando la batería y nos damos cuenta de que las cosas están [extrañas](#).
- Este tornillo T5 de cabeza ancha sirve como un conector de prensa súper seguro para la batería.
- Al doblar el conector hacia atrás, vemos algunas almohadillas de cobre. Dos grandes para positivo y puesta a tierra de la batería, y varios puntos más pequeños. Tal vez ... ¿Puntos de prueba?
- ⓘ Un [punto de prueba](#) es una almohadilla metálica expuesta que permite el diagnóstico de circuitos electrónicos. Piensa en ello como si fuera un portal al circuito que revela continuidad, permitiendo señales de prueba y proporcionando puntos adicionales para acortar el tablero.

## Paso 7



- Siguiendo nuestra intuición, luego intentamos el panel táctil y somos sorprendidos agradablemente por la facilidad de su extracción.
  - Este representa una mejora gigante de los MacBook Pro de 13" previos donde el panel táctil estaba [atrapado debajo de la batería](#).
- ⓘ Encontramos hardware digital [familiar](#) agregado al panel táctil:
- ST Microelectronics [STM32F103VB](#) ARM Cortex-M3 MCU
  - Controlador táctil Broadcom BCM5976C1KUFBG
- También encontramos el Motor Táptico, o también conocido como el electroimán detrás del Force Touch sujeto simplemente con tornillos y contactos de muelle.

## Paso 8



- Alentados nuestro éxito con el panel táctil , abordamos la batería a continuación.
- Nuestra confianza resulta rápidamente abatida por este adhesivo obstinado. Vuelven la frustración y los [flashbacks](#).
- Suerte que estamos armados para lidiar con una guerra de batería pegajosa en iFixit. Nos arremetemos en la batalla con [calor](#) y [tarjetas de plástico](#).
  - Suerte también que, con el panel táctil fuera primero, podemos hacer palanca en esa celda central súper molesta, una fuente habitual de molestia en reparación.
- Con perseverancia [liberamos](#) la batería. ¡Sigamos dando buena pelea!

## Paso 9



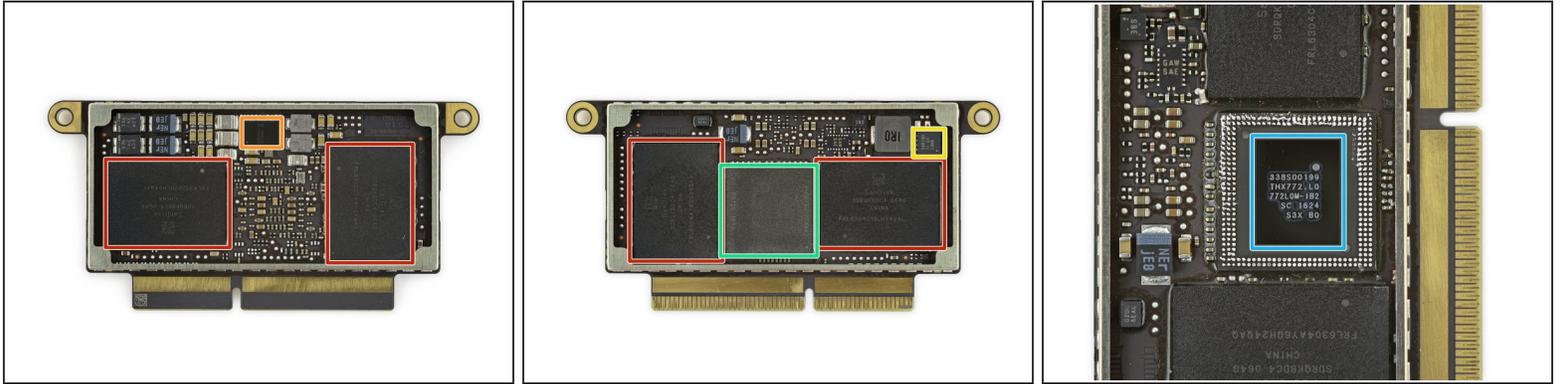
- Con 54.5 Wh, esta batería distribuye ~27% menor potencia entre cargas que [la edición del año pasado](#), aunque con solo tres celdas en vez de seis, podría ser un poquitín más fácil de remover.
- Dicho esto, esta Pro en realidad tiene más brío que su hermana equipada con barra táctil cuya batería tiene 49.2 Wh.
- ⓘ Además, Apple sostiene que esta batería sirve para 10 horas de navegación web inalámbrica equivalente a la MacBook Pro 13" del año pasado y las 41.4 Wh del [Retina MacBook 2016](#).
- En la parte superior encontramos este tablero de control de la batería que, a diferencia de los componentes impecablemente detallados que lo rodean, está recubierto con un epoxi al estilo del dongle [Lightning a auricular](#) de Apple.

## Paso 10



- Dirigimos nuestra atención al muy bien protegido SSS, comenzamos por quitar este parche gigante de cinta protectora.
- Según Apple, sabemos que el SSD mismo usa una interfaz basada en PCIe de alta velocidad, pero esta factor de forma y configuración de pin se ve nuevo.
  - Hora de levantar esos escudos y ver exactamente lo que Apple [se trae](#) ahí arriba...
- ⓘ Es bueno que Apple ha mantenido sus unidades SSD extraíbles como un primer componente de salida, lo que simplifica las actualizaciones.

## Paso 11



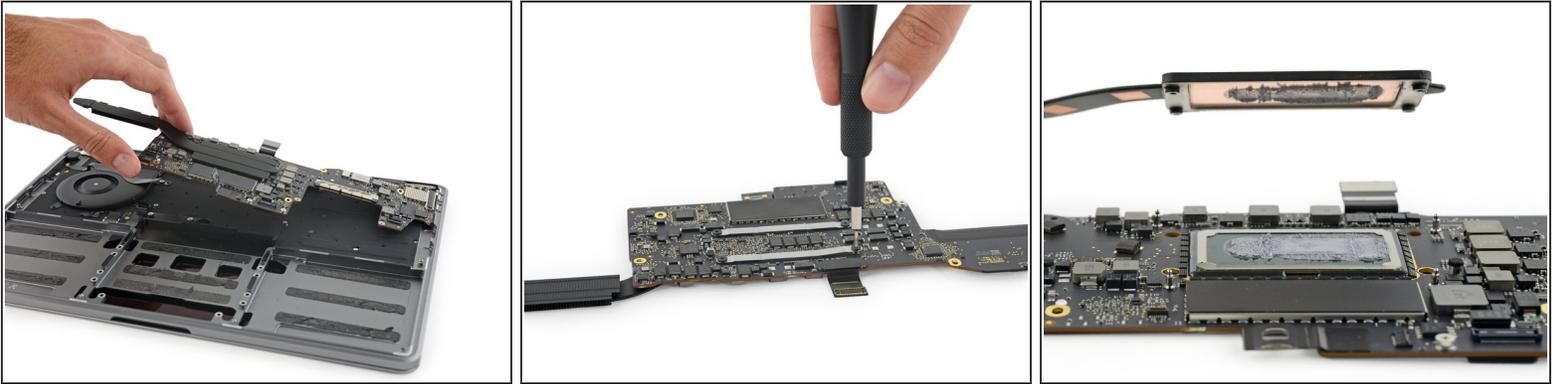
- Veamos qué es lo que está impulsando esta pizarra de almacenamiento lateral:
  - Memoria flash SanDisk SDRQKBDC4 064G 64 GB NAND (x4 por un total de 256 GB).
  - Apple 338S00227
  - Texas Instruments 58879D MOSFET
  - F4432ACPE-GD-F posiblemente Micron 512 MB DDR2 RAM
  - ⓘ Siguiendo una [corazonada](#), nos fijamos debajo de este chip:
  - ¡Éxito! Un reflujo revelado: Controlador SSD Apple 338S00199
  - ⓘ Esta es la primera vez que vemos un controlador SSD súper personalizado de Apple en un PCIe SSD extraíble. Esperemos que estos bobos estén disponibles para actualizaciones futuras.

## Paso 12



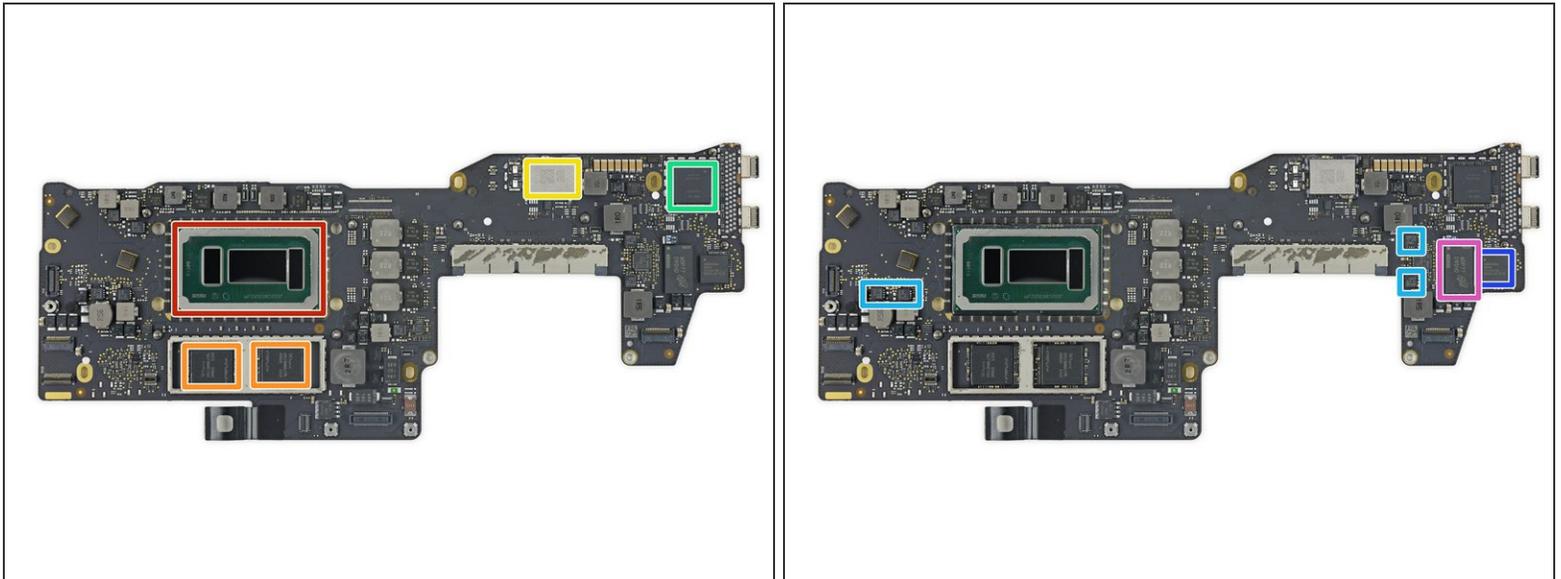
- Nos tropezamos con otro parecido en este MacBook al comenzar a extraer el altavoz: juntas de tornillo de amortiguador de vibración, similares a aquellas que se encuentran en [iMac](#).
- Estos altavoces supuestamente dan más brío que los de las generaciones previas, y claramente necesitan un sistema de montaje más robusto para evitar que tu laptop tiemble en tu regazo.
- Altavoz uno, altavoz dos, altavoz negro, altavoz negro. Este desmontaje comienza a sonar bien.

## Paso 13



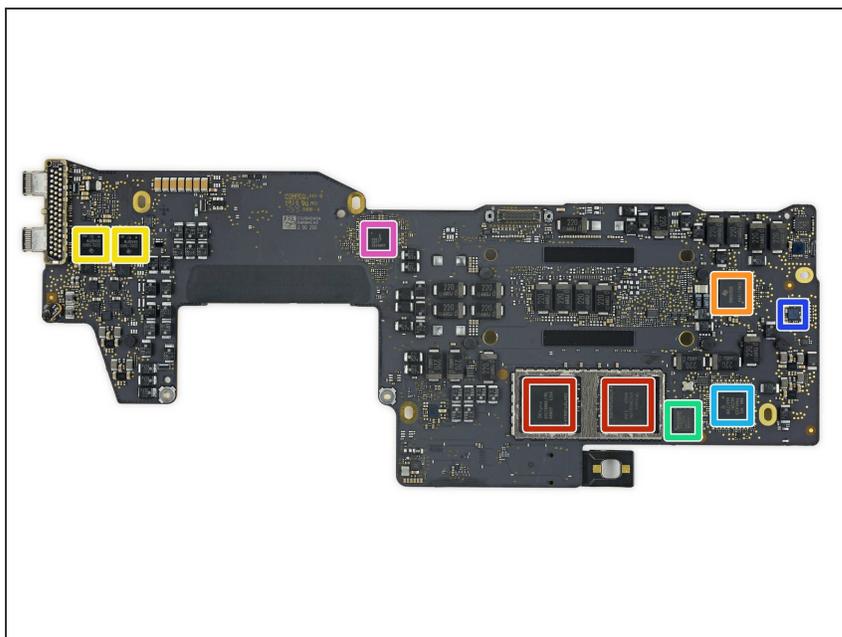
- Dado nuestro entusiasmo por la extracción de la placa lógica (y la cantidad de ornamentos y papel de regalos en las tiendas en todos lados), se puede pensar que la Navidad llegó 54 días antes.
  - Comenzamos a buscar la "arquitectura avanzada" que Apple alardea en su [comunicado de prensa](#) de la misma forma que un niño revuelve su calcetín la mañana de Navidad.
  - ... Estamos un poco decepcionados que la *arquitectura avanzada* en realidad significa "reubicación de los tornillos del disipador de calor a la parte trasera de la placa lógica."
- Esta afirmación fue un poco valiente, si nos preguntan.

## Paso 14



- Nos enfrentamos la parte frontal de la placa lógica:
  - Procesador Intel Core [i5-6360U](#) con Intel Iris Graphics 540
  - SKhynix [H9CCNNNBJTML](#) LPDDR3 alta velocidad sincrónico DRAM
  - Módulo Wi-Fi Universal Scientific Industrial 339S025
  - Controlador Thunderbolt Intel [JHL6540](#)
  - Texas Instruments 58873D Synchronous Buck NexFET Power Block MOSFET Pair
  - Procesador de cámara Broadcom BCM15700A2
  - Micron [MT41K256M16TW-107](#) 512 MB DDR3L SDRAM

## Paso 15



- Damos vuelta la placa lógica y seguimos buscando:
  - Haciendo su segunda aparición, , SKhynix [H9CCNNNBJTML](#) LPDDR3 DRAM sincrónico y de alta velocidad.
  - Texas Instruments SN650839 66AL7XWGI (como se ve en la [Retina MacBook de 2016](#))
  - 2x Texas Instruments CD3215B03 66AQ8YW G1
  - Winbond SpiFlash [W25Q64FV](#) 64 Mb memoria flash serial
  - Controlador de administración de sistema Texas Instruments [TM4EA231](#) H6ZXRI
  - Audio Codec Cirrus Logic [CS42L63A](#)
  - Intersil 95828 HRTZ X630MRR

## Paso 16



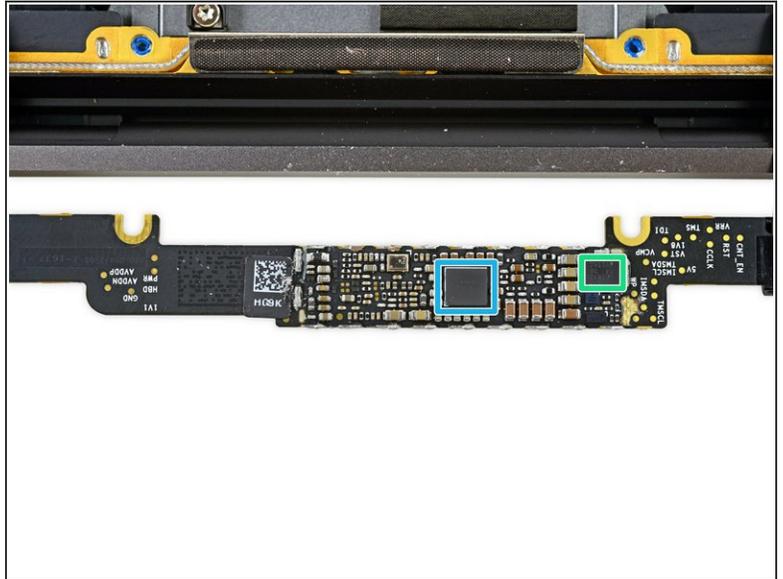
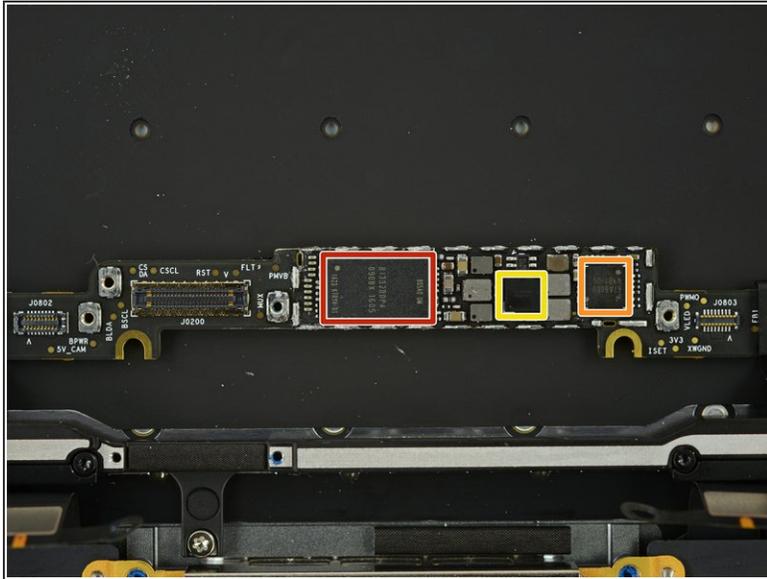
- Dado el renombrado coraje de Apple en la eliminación de puertos, no era irrazonable pensar que el conector para auriculares se vería expulsado de la isla antes de esta ronda de MacBook Pro.
- Milagrosamente, el conector para auriculares sobrevivió ... pero dado que se trata de una unidad modular única (con dos micrófonos conectados) pegada a la parte inferior del ventilador, podría fácilmente dejarse en favor de un conector Lightning o USB-C en el próximo lanzamiento de MacBook.
- A continuación, echamos un vistazo más de cerca a las rejillas de los altavoces: la mayoría de los orificio son en realidad abolladuras que se hacen pasar como agujeros. Los únicos orificios pasantes están dedicados a los cuatro controladores de los altavoces y los dos micrófonos.

## Paso 17



- Antes de llegar a la pantalla de Retina, sacamos un ventilador de lujo. Estas paletas son supuestamente súper silenciosas debido a sus paletas espaciadas asimétricamente.
  - ☑ Curiosamente, mientras que Jony Ive se mostró entusiasmado con "de ventilador más delgados y espaciados de forma variable", esta tecnología se ha incluido en algunos modelos de MacBook Pro desde 2012.
- Hay una significativa cantidad de espacio que no está ocupado por las paletas. Es probablemente otra función del sistema térmico. Además se ve bien en el vídeo.

## Paso 18



- Es hora de dirigirnos a la pantalla, sacamos algunos escudos y echamos un vistazo al hardware que alimenta esos píxeles:
  - B1332BDPA 090BX 1605
  - National Semiconductor 67A800U 49B1-04
  - Texas Instruments 65CLKEI TPS65157
  - NXP [LPC812](#) ARM Cortex M0+ 32-bit MCU
  - Texas Instruments [TPS65158](#) LCD Alta Resolución Bias IC for TV

## Paso 19



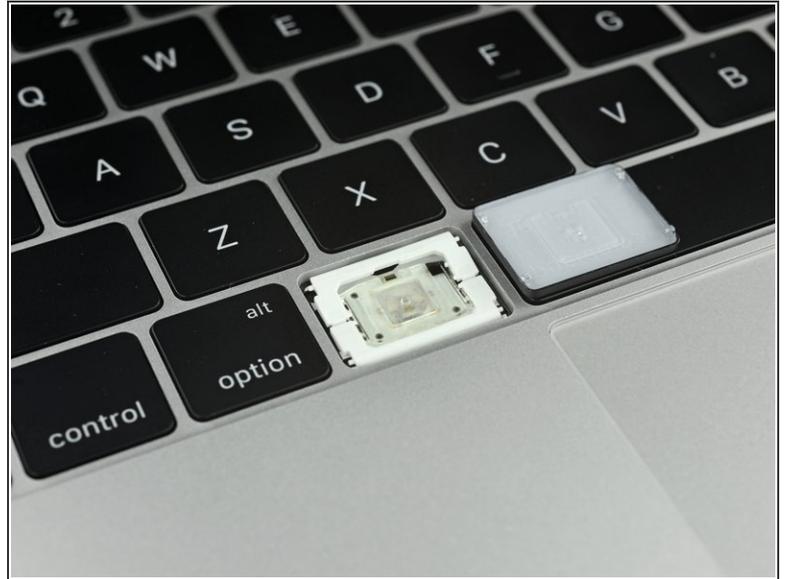
- En el borde del MacBook nos encontramos con una barra brillante (sujeta por 12 tornillos P2 Pentalobe) que también sirve como una antena.
  - ☑ ¡Ese es el sexto tipo de bit! ¿Recuerda los días en que podías actualizar tu RAM, duplicar el almacenamiento y sacarr un SSD con un destornillador Phillips y una tarde libre? [iFixit recuerda.](#)
- Detrás del soporte de la antena, observamos una tecnología sofisticada a lo largo de la columna vertebral del Pro.
- Un mecanismo de resorte enrolla el cable plano hacia arriba cuando la pantalla está cerrada y se desenreda cuando se abre la pantalla. Esto parece hacer que sea un poco más fácil cerrar la tapa.
- ⓘ Tal vez reducir unas pocas onzas del ensamblaje de la pantalla significaba que el nuevo MacBook Pro no podía confiar en la gravedad para cerrar tan bien como lo hicieron los modelos anteriores.

## Paso 20



- Omitiremos desmontar la pantalla (ya hemos recorrido ese [camino antes](#)). Entonces, ¿qué tal una [radiografía](#) encantadora? Aquí puedes ver la placa de la cámara con su cable de datos largo, el logotipo de Apple de metal sólido e incluso los pequeños imanes incrustados en la tapa para la funcionalidad de dormir/despertar.
- Con cuidado separamos la carcasa del teclado/ mayúsculas de la pantalla y observamos de cerca el nuevo y elegante sistema de bisagras.
- A veces el hardware aparentemente estándar merece una exclamación de admiración: es probable que estas pequeñas bisagras de precisión estén [moldeadas por inyección](#), lo que permite partes más delgadas y más precisas
- ① Más importante aún, se pueden producir partes más complejas con menos desperdicio que el mecanizado tradicional, lo que para nosotros es una victoria.

## Paso 21



- Las teclas del Butterfly 2.0 están realmente actualizadas! ¡Comprueba este genial rollover de MacBook / MacBook Pro (con teclas de función!)
- Las teclas del Pro (primera imagen) son ligeramente más altas en los bordes, lo que hace que las teclas sean más fáciles de encontrar con los dedos.
- El interruptor del domo debajo del mecanismo de mariposa también parece ser más pesado y mejor acoplado a la tecla que los del MacBook (segunda imagen).

## Paso 22



- Y para la gran final: ¡Todos esos bits hermosos en un solo lugar!
- No lo olvides: Apple tenía algunas imágenes generadas por computadora de las partes internas de sus nuevas máquinas, ¡pero lo conseguimos de verdad! Las imágenes de rayos X de alta resolución de hoy fueron presentadas por el increíble equipo de [Creative Electron](#).

## Paso 23 — Pensamientos finales

### REPAIRABILITY SCORE:



- La MacBook Pro 13" con Teclas Función obtiene un 2 de 10 en nuestra escala de reparabilidad (10 es lo más fácil de reparar):
- El trackpad se puede quitar sin sacar antes la batería.
- Los tornillos propietarios pentalobe siguen haciendo la apertura del dispositivo innecesariamente difícil.
- El ensamblaje de la batería está enteramente y muy fuertemente pegada a la carcasa, complicando el reemplazo de la misma.
- La RAM está soldada a la placa madre. Hay que pagar por el aumento ahora o te quedarás anclado a 8 GB para siempre. No hay posibilidad de aumento posterior.
- La PCIe SSD propietaria sigue sin ser un disco duro estándar. Cruza los dedos para que existan discos duros compatibles en el futuro. De momento, estás anclado a lo que tienes.