# Desmontaje del MacBook Pro 16"

Un desmontaje de iFixit de MacBook Pro 16" de 2019 donde investigamos el Magic Keyboard, los altavoces rediseñados y el nuevo diseño térmico.

Escrito por: Taylor Dixon

© iFixit — CC BY-NC-SA 

## INTRODUCCIÓN

El MacBook Pro vuelve a tener una función muy querida y empieza con "M-a-g". Si pensaste en MagSafe, tenemos noticias decepcionantes, pero si pensaste en "Teclado mágico", este desmontaje es para ti. Es el nuevo MacBook Pro de 16 pulgadas, sin mariposas, y estamos aquí para darle la vuelta, desde las nuevas y elegantes térmicas hasta los ruidosos altavoces. Asegúrate de leer nuestra publicación de blog y luego reúnete con nosotros aquí para el desmontaje completo.

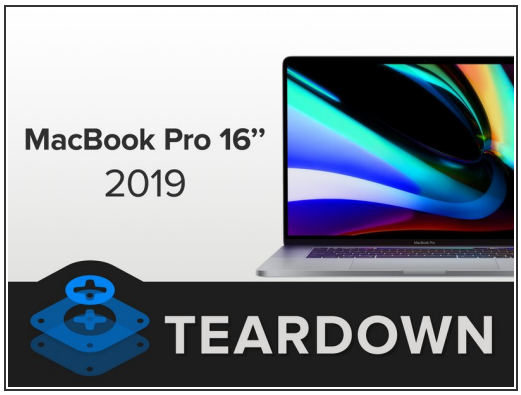
¿Quieres más desmontajes? Síguenos en Facebook,Instagram, yTwitter para ver las últimas noticias de desmontaje. Para recibir noticias, suscríbete a nuestro boletín de noticias.

## HERRAMIENTAS:

- Spudger (1)
- Suction Handle (1)
- iFixit Opening Picks set of 6 (1)
- Tweezers (1)
- T5 Torx Screwdriver (1)
- T3 Torx Screwdriver (1)
- T8 Torx Screwdriver (1)
- P2 Pentalobe Screwdriver iPhone (1)


© iFixit — CC BY-NC-SA

## Paso 1 — Desmontaje del MacBook Pro 16"



- El moderno MacBook Pro es uno de los dispositivos más divisivos de Apple, pero no siempre ha sido así. Cruzaremos los dedos para que este nuevo modelo represente un retorno a la forma. Las especificaciones en nuestra unidad de ~~víctima~~ desmontaje incluyen:
  - Pantalla de Retina de 16 pulgadas retroiluminada por LED con tecnología IPS; resolución de 3072 x 1920 (226 ppi)
  - Intel Core i7 de 6 núcleos y 2.6 GHz (Turbo Boost de hasta 4.5 GHz) emparejado con AMD Radeon Pro 5300M
  - 16 GB de 2666 MHz DDR4 SDRAM
  - 512 GB SSD
  - Batería de 100 Wh
  - Sistema de sonido con seis altavoces y ensamblaje de micrófonos de alto rendimiento

Desde el exterior, Apple no nos regala mucho. No han mejorado este diseño solo para atraer a los compradores impulsivos. La única pista real viene del nuevo número de modelo: **A2141** y EMC 3347

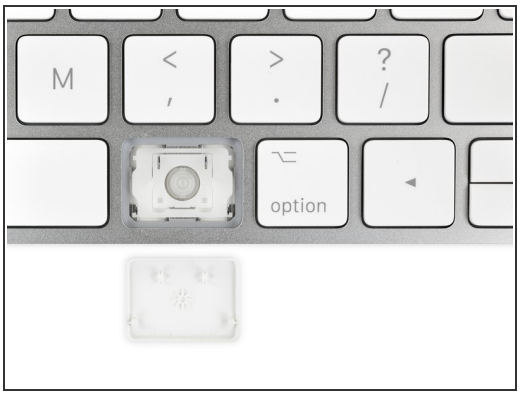

© iFixit — CC BY-NC-SA

## Paso 2

- Apilados como panqueques, te darás cuenta de que el nuevo MacBook Pro es notablemente más grande (y sólo un poco más grueso) que el último modelo de 15 pulgadas. En realidad, se compara bien con el modelo 2015... en tamaño, no en selección de puertos.
- Con el MacBook Pro de 16 pulgadas sobre el MacBook Pro del 2015, pareciera que ves doble... hasta que se observa más de cerca. La bisagra de la pantalla ha cambiado, y las teclas del viejo Pro resaltan un poco más.
- En un juego del tipo “encuentra las diferencias" entre los dos MacBook Pros 2019, la versión de 16" obtiene:
  - Una tecla física Esc, separada de la barra táctil
  - Un acabado mate en el botón de Touch ID/encendido, que hace juego con el resto de las teclas
  - Una barra táctil acortada en longitud en unos 19 mm
  - Teclas de flecha en forma de "T" invertida, todas de mitad de tamaño.
  - Si haces zoom y aumentas la rejilla izquierda, puedes ver los agujeros camuflados para el triple micrófono mejorado. Y ahora, nunca puedes dejar de verlo.


© iFixit — CC BY-NC-SA

## Paso 3



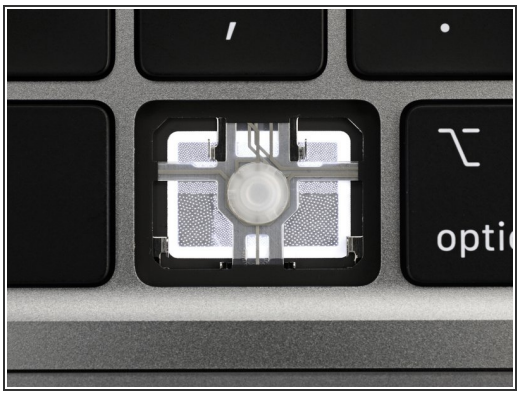
- Es hora de que hagamos lo que mejor sabemos hacer: meter las herramientas en las cosas y ver qué sale.
- Empecemos con algunas teclas. ¿Recuerdas el Magic Keyboard del iMac? Se trata de un diseño muy apreciado y fiable que Apple llama "tecnología central" para el teclado rediseñado de esta nueva máquina.
- Eso podría ser una pequeña subestimación: uno al lado del otro, tenemos dificultades para detectar las diferencias. Interruptores de tijera, teclas.... Hay un poco menos de *espacio* alrededor de estas nuevas teclas, y los expertos celebrarán esas teclas de flecha reconfiguradas, pero todo lo demás parece casi idéntico.

**Noticias de última hora**: ni siquiera hay una membrana antipolvo en estos nuevos interruptores. Nos inclinamos a tomar esto como una *muy* buena señal. (Significa que finalmente podemos comer Doritos durante el desmontaje de nuevo.)

- Para completar la comparación, aquí está el polémico (y notoriamente temperamental) interruptor "mariposa" del MacBook Pro de 15 pulgadas que salió a la venta hace tan solo unos meses.
- Pero, ¿por qué detenerse ahí? Aquí tienes una foto del interruptor de tijera en el diseño del MacBook Pro "unibody" 2012....
- ...y el interruptor de tijera del último portátil de Apple con un teclado "bueno", el MacBook Pro 2015 con pantalla Retina.


© iFixit — CC BY-NC-SA

## Paso 4



- ¿Qué hay debajo del mecanismo de tijera? Oye, nosotros haremos las preguntas aquí, tú termina de desarmar esta cosa.
  - Espera, tacha eso....es al revés.
- He aquí un vistazo a la "cúpula de goma diseñada por Apple que almacena más energía potencial para una pulsación de tecla sensible."
- Debajo de eso, un ensamblaje de retroiluminación con un patrón interesante, hablaremos sobre esto más adelante.
- Y al borde de todo eso, una fina junta negra, supuestamente para evitar que las partes brillantes se desborden más allá del borde de la llave.
- Comparado una vez más con el Magic Keyboard de escritorio:
  - Los dos mecanismos de tijera son casi idénticos. La vieja tijera Magic es cada vez más gruesa (1.6 frente a 1.38 mm).

ⓘ 0.22 mm puede que no parezca mucho, pero sin duda mucha ingeniería se ha dedicado a la recreación de este nuevo y delgado interruptor de tijera.

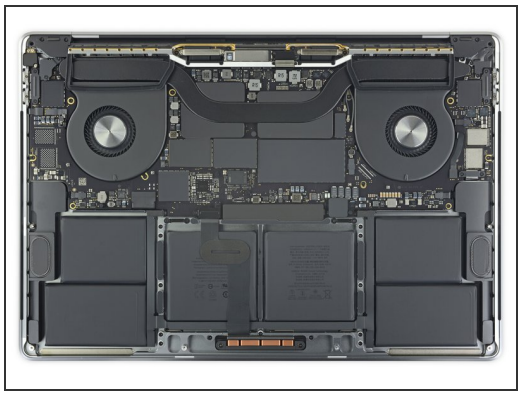
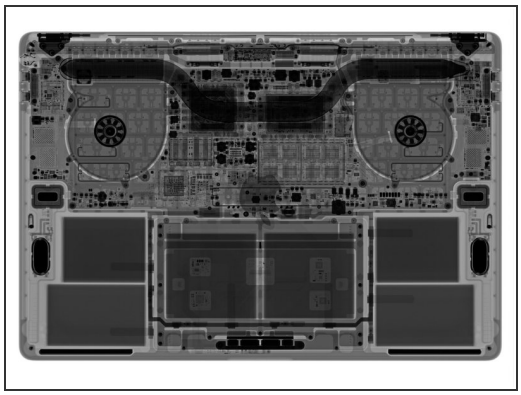

© iFixit — CC BY-NC-SA

## Paso 5

- A pesar de la diferencia de grosor, estos teclados tienen un aspecto tan similar que estamos tentados de mezclar magia oscura con luz y ver qué pasa...
- *Coro celestial* La Creación de Magia
  - Sí, lo que estás viendo es un teclado Magic Keyboard 2015 blanco en un MacBook Pro de 16" con tijera y teclado. ¡Funciona!
  - La antigua tecla de comando Magic es más pequeña (de ahí el mayor espacio alrededor de la tecla) y más gruesa que la nueva.
  - No todas las teclas son intercambiables, y las antiguas teclas Magic no tienen letras transparentes para la retroiluminación. Así que no se emocionen demasiado todavía, moduladores de teclado.


© iFixit — CC BY-NC-SA

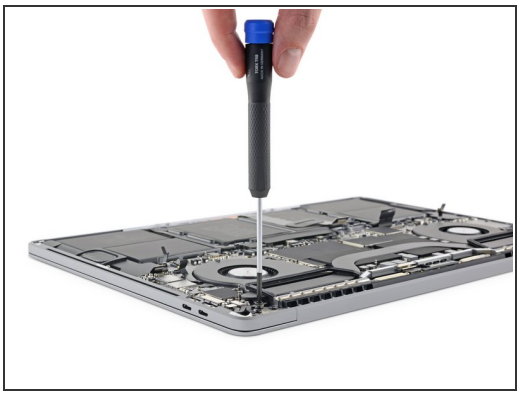
## Paso 6

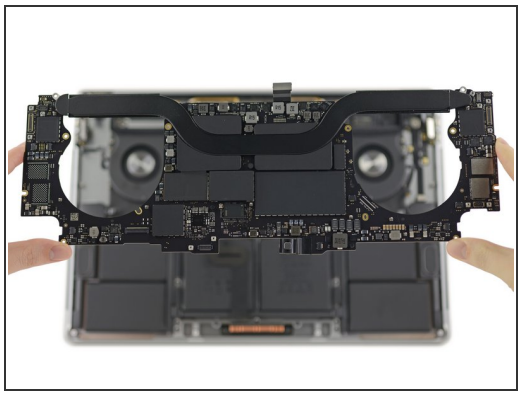



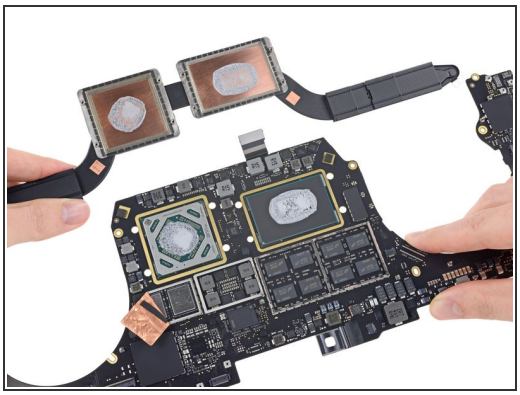
- Después de haber terminado de pinchar el teclado (por ahora), vamos a quitar la tapa del chasis y mirar dentro.
- Apple ya nos mostró este búho enojado en un GIF de su comunicado de prensa, pero lo que no hemos visto todavía son rayos X de alta energía pasando a través del búho para mostrarnos lo que hay detrás de su frustrada fachada.
  - ¡Los rayos X lo enfurecen aún más! ¡Huye! Afortunadamente, nuestros amigos de Creative Electron están corriendo todo el riesgo aquí: volveremos a desmontarlo cuando las cosas se calmen.


© iFixit — CC BY-NC-SA

## Paso 7





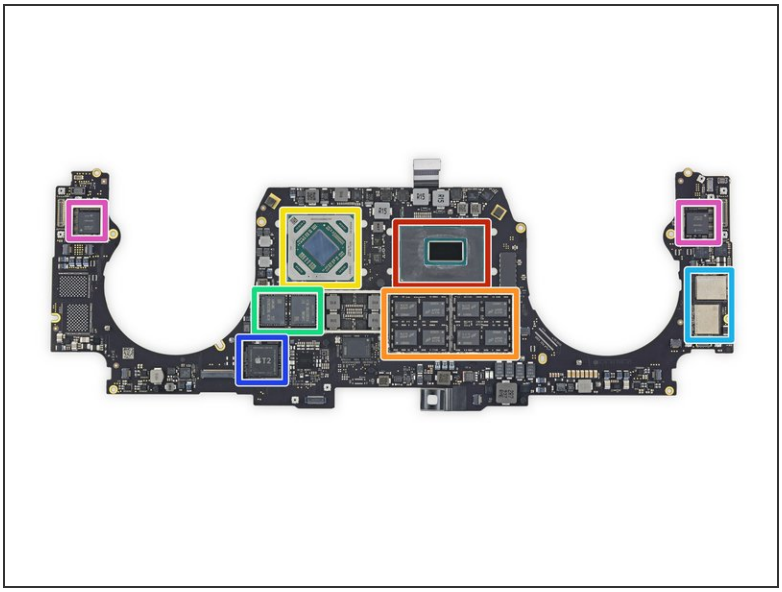


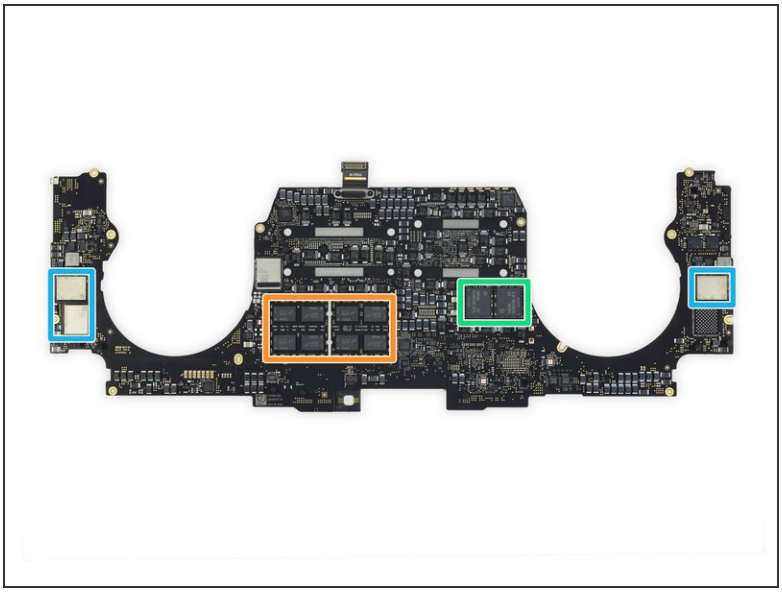
- ¿Puedes desatornillar los populares tornillos Torx de tu casa? Si no, pregunta a nuestro destornillador Marlin. Es un experto en el campo.
- La computadora está abierta, pero el misterio es cada vez más grande, ¡es un MacBook escondido! Bruce, ¿eres tú?
- Apple elogia las mejoras de tamaño en el sistema de refrigeración del MacBook Pro. El disipador de calor habría crecido un 35%. (Habríamos dicho 34, pero volvamos a su palabra.)
- También encontramos algunas mejoras en el hardware que cubren lo que suponemos que son los nuevos y rápidos chips GDDR6: un escudo de cobre y un par de almohadillas térmicas de aluminio.



© iFixit — CC BY-NC-SA 

## Paso 8

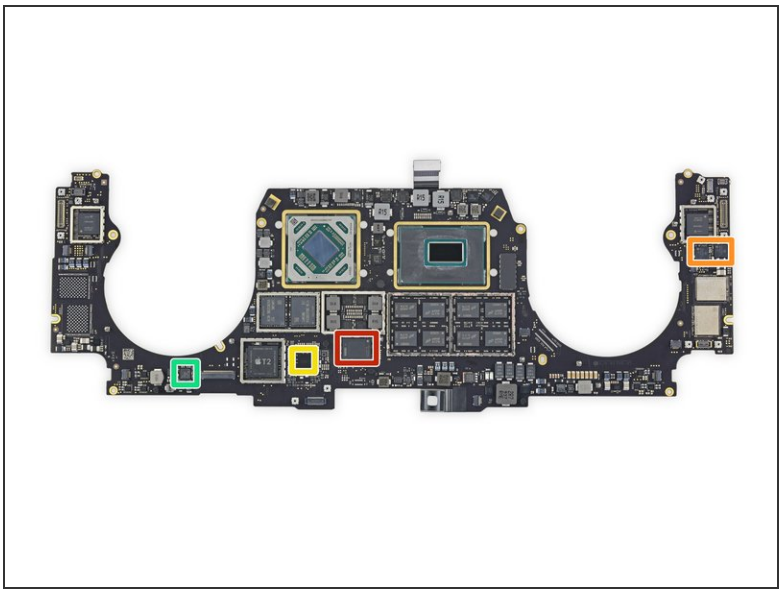


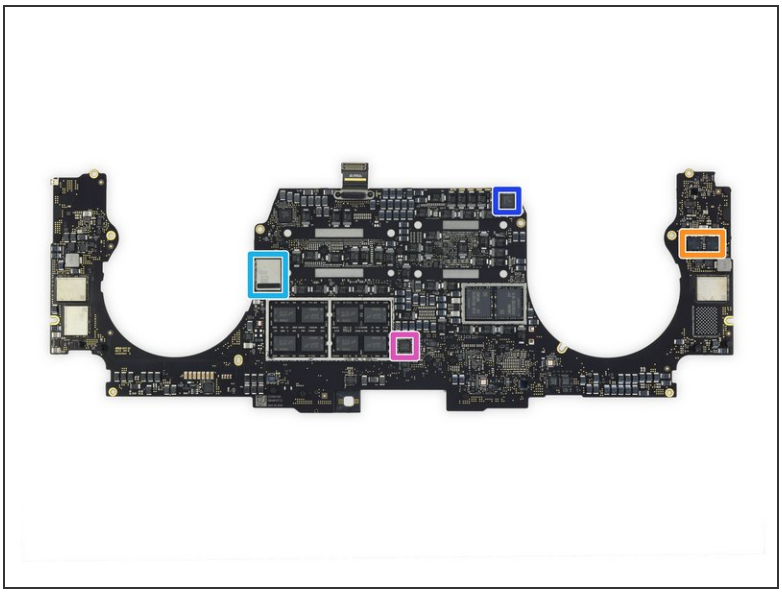


- No podemos dejar de pensar que estos tableros lógicos tienen forma de bigote, así que llevemos la analogía antropomórfica demasiado lejos y peinemos a través de las cerdas. Esto es lo que se pega a nuestro peine:
  - Procesador Intel Core i7-9750H de 6 núcleos de 9ª generación
  - 16x Micrones MT40A1G8SA-075 8 Gb DDR4 SDRAM (16 GB en total)
  - GPU para portátiles AMD Radeon Pro 5300M
  - 4x Samsung K4Z80325BC-HC14 8 Gb GDDR6 RAM (4 GB en total)
  - Almacenamiento flash Toshiba TSB4227VE8434CHNA11926 y TSB4227VE8437CHNA11926 (512 GB en total)
  - Coprocesador Apple T2 APL1027 339S00536
  - Controlador Intel JHL7540 Thunderbolt 3


© iFixit — CC BY-NC-SA

## Paso 9



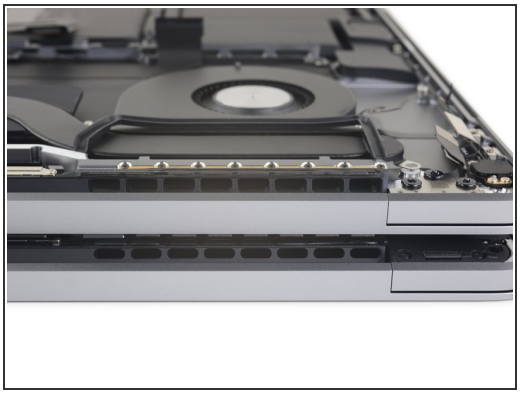
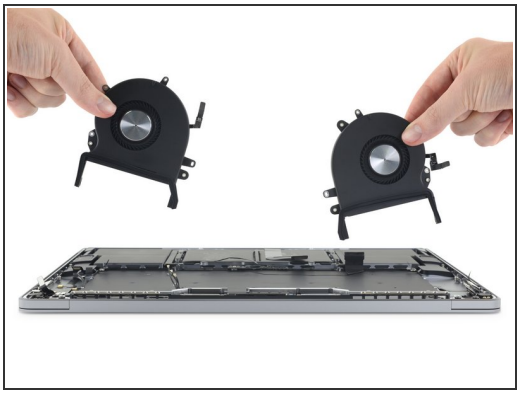
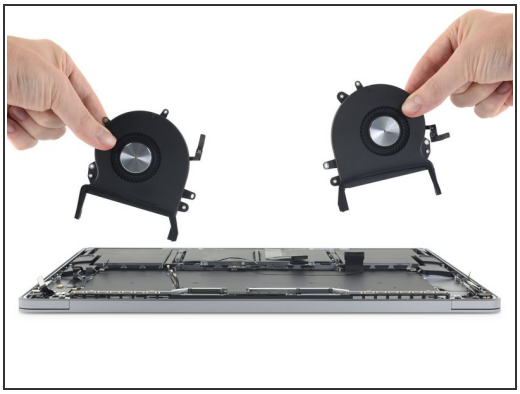


- Seguimos buscando silicio. El silicio viene de la arena. ¿Hemos estado haciendo todo esto mal?
  - Núcleo del controlador de plataforma Intel SR40F
  - Texas Instruments CD3217B12 (controladores de potencia probables)
  - 338S00267-A0 (probablemente PMIC de Apple)
  - Controlador de potencia Texas Instruments TPS51980B
  - 339S00610 (probable módulo Wi-Fi/Bluetooth de Apple)
  - Modulador PWM Intersil 6277
  - Renesas 225101C



© iFixit — CC BY-NC-SA 

## Paso 10

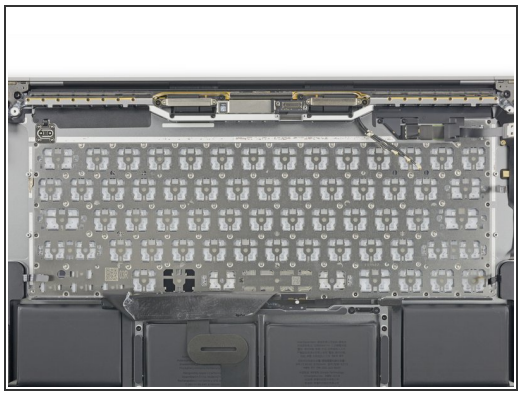
- Con la placa madre fuera del camino, podemos echar un vistazo al resto del diseño térmico mejorado.
- Discúlpenos mientras nos desahogamos un minuto. El nuevo MacBook Pro, encima de su hermano mayor (el modelo 2019 de 15 pulgadas), tiene unos orificios de escape notablemente más grandes.

Esto, combinado con estos nuevos ventiladores, que cuentan con palas de impulsor más grandes, empuja un 28% más de aire a través del nuevo Pro.

- Esto puede sonar como un montón de aire caliente, pero todas estas mejoras geniales supuestamente permiten a este MacBook Pro 16" sostener hasta 12 vatios más durante cargas de trabajo intensivas que el diseño anterior.


© iFixit — CC BY-NC-SA

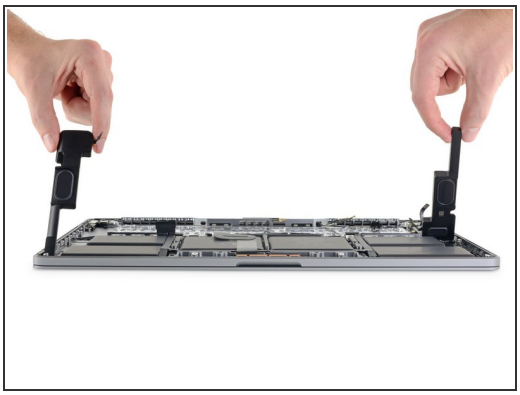
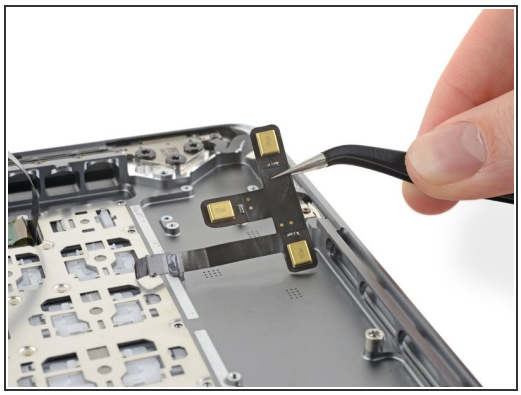
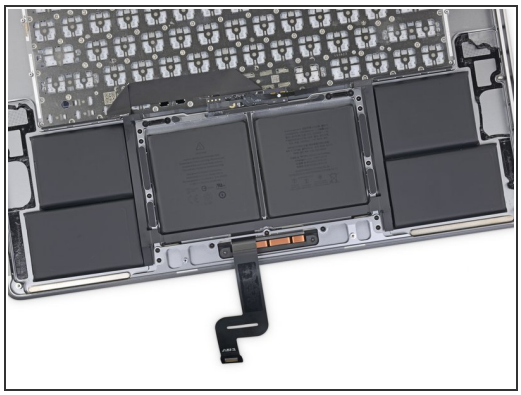
## Paso 11



- Lentamente quitamos la luz de fondo del teclado, con la esperanza de encontrar a Magic debajo.
  - El ensamblaje de retroiluminación consiste en un difusor flexible, que transporta la luz de los LED a lo largo de los bordes. Los difusores flexibles son comunes, pero este parece especialmente grabado, posiblemente para maximizar el brillo y la uniformidad.
- Abajo, vemos algunos tornillos Pentalobe P2 a lo largo de los bordes del marco metálico de la pantalla. ¿Es eso posible? ¿Podemos desatornillar esta cosa para cambiar una llave rota después de una maratón tipográfica de combustible crujiente?
- ¡Noooooooooo! Una vez más, el teclado se fija de forma segura en su sitio. Aunque las teclas son más resistentes a las migas, el teclado en sí no es más reparable que los teclados Butterfly.
  - Es básicamente 2016 de nuevo: tenemos un nuevo teclado casado con un diseño que no se puede reparar, con la única palabra de Apple de que "no se romperá". Y este ni siquiera es parte del Programa de Servicio de Teclados, así que... : /
  - El único rayo de esperanza es que este nuevo diseño de teclado es extremadamente similar a los anteriores teclados de Apple, que en su mayoría han resistido la prueba del tiempo.
- Al negarnos a dejar esta interacción del teclado con las manos vacías, hacemos todo lo que podemos para echar un vistazo a lo que hace que haga clic. Nos recompensan con una mirada a la capa flexible de PCB intercalada entre la llave y la placa posterior de metal donde las pulsaciones de botón suceden, pero no hay magia.


© iFixit — CC BY-NC-SA

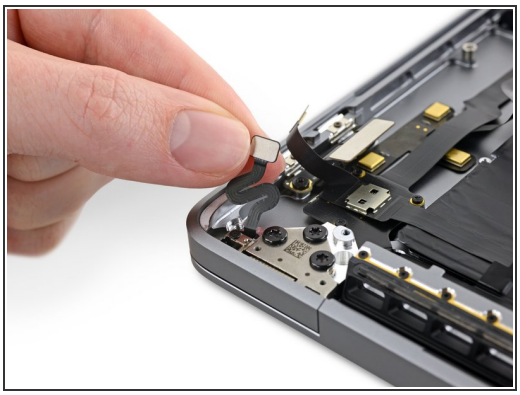
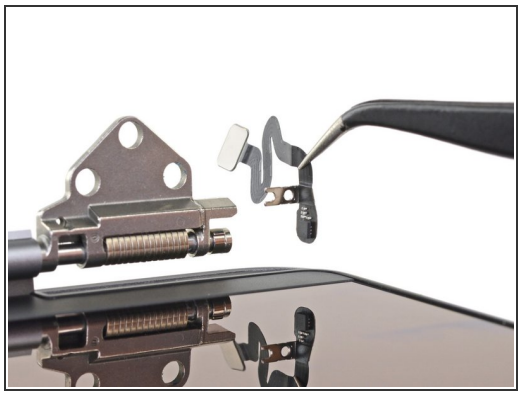
## Paso 12

- Ahora que todas nuestras preguntas sobre el teclado han sido dejadas en paz, podemos pasar al resto de los bits que todavía están por ahí.
- En primer lugar, nos encontramos con estos nuevos y elegantes altavoces ~~XL Earpods~~ con una carcasa extendida, y woofers opuestos en la parte superior e inferior.
  - Se supone que los woofers opuestos cancelan la vibración del otro. Algo así como la característica anti-ruido de los nuevos AirPods Pro, pero... con graves. ¿Anti-graves?
  - No estamos tan seguros sobre el recinto alargado, pero nuestra mejor suposición es que la nueva forma redirige el sonido para mejorar su calidad. ¿Quizás se necesitó un volumen extra para acomodar el segundo woofer?
- A continuación, otra mejora de sonido: un conjunto de tres micrófonos de "alto rendimiento". Su diseño es similar al del conjunto de tres micrófonos del MacBook Air 2018, pero parece un poco más robusto, lo que podría significar que se trata de micrófonos de mayor calidad.
- Finalmente, el motor de litio que probablemente está atrayendo una mirada sospechosa de la FAA: Batería de 99.8 Wh de Apple (11.36 V, 8790 mAh).
  - Es la batería más grande que hemos visto hasta ahora en un MacBook: un aumento de 4.8 Wh en comparación con el MacBook Pro de 17" y un enorme aumento de 16.2 Wh en comparación con el último MacBook Pro de 15".
  - ¿De dónde viene esta capacidad extra? En este caso, Apple sacó un iPhone 11: cada celda de batería tiene el mismo aspecto que su predecesor, pero mide 0.8 mm más de grosor en promedio.


© iFixit — CC BY-NC-SA

## Paso 13

**Actualización de desmontaje**: Hey, ¿qué hace aquí este pequeño cable flexible? No recordamos haber visto esto antes, y MacRumors tuvo la amabilidad de preguntarnos al respecto.

- Tenemos que quitar completamente la pantalla para investigar, pero resulta que hay un nuevo sensor frente a la bisagra del lado izquierdo, y un imán incrustado en la propia bisagra. La flecha en el imán indica alineación/polaridad, que gira en sincronía con la pantalla.
- Parece que Apple agregó un **sensor de ángulo de tapa.** ¿Por qué necesitarían eso? ¿Esto habilitará alguna nueva función de macOS?
- Tal vez. También podría ser una forma inteligente para Apple de rastrear el historial de cómo se usó el dispositivo en caso de que sea necesario repararlo. Por ejemplo, si los cables de la pantalla se deshilachan, Apple podría querer saber cuánto se ha ajustado la pantalla y con qué frecuencia.

MacRumors hizo un poco más de trabajo de investigación y descubrió que Apple quiere que este pequeño sensor sea calibrado después de las reparaciones. ¡Echa un vistazo a nuestro post para especular con nosotros!


© iFixit — CC BY-NC-SA

## Paso 14

- Vamos a expresar lo que sentimos con respecto a este nuevo MacBook Pro:
  - A pesar de que los mecanismos de tijera de nueva generación pueden ser más duraderos que las mariposas frágiles, todo el conjunto del teclado sigue remachado en su sitio.
  - El renovado sistema térmico es una mejora bienvenida a la notoriamente caliente y acelerada línea de productos Pro.
  - La batería de 99.8 Wh vuela justo por debajo del radar de la FAA, bombeando 16.2 Wh más de capacidad que el modelo más reciente de 15". Con un aumento tan ligero en el tamaño de la caja, este aumento de capacidad es sorprendente.
  - A pesar de los nuevos altavoces, el conjunto de micrófonos con calidad de podcasts y la pantalla gigante, no podemos evitar sentir que Apple podría haberlo hecho mejor, especialmente después de ver a Microsoft hacer verdadera magia de ingeniería para que sus últimas computadoras portátiles sean más reparables. Esperamos que la alineación 2020 Pro nos deje sin aliento.


© iFixit — CC BY-NC-SA

- Por ahora, sin embargo, lo único que queda por hacer es darle un puntaje a esta cosa.

## Paso 15 — Consideraciones finales

- El MacBook Pro 16" 2019 obtiene un puntaje de **1 sobre 10** en nuestra escala de reparabilidad (10 es el más fácil de reparar):
  - El trackpad puede removerse y reemplazarse con muy poco drama.
  - Los componentes menores son modulares, pero el procesador, la RAM y la memoria flash están soldados a la placa lógica.
  - El pegamento y/o los remaches aseguran el teclado, la batería, los altavoces y la barra táctil, lo que hace que esos componentes no sean fáciles de reparar.
  - El sensor Touch ID es el interruptor de encendido y está bloqueado en la tarjeta lógica, lo que complica enormemente las reparaciones.


© iFixit — CC BY-NC-SA