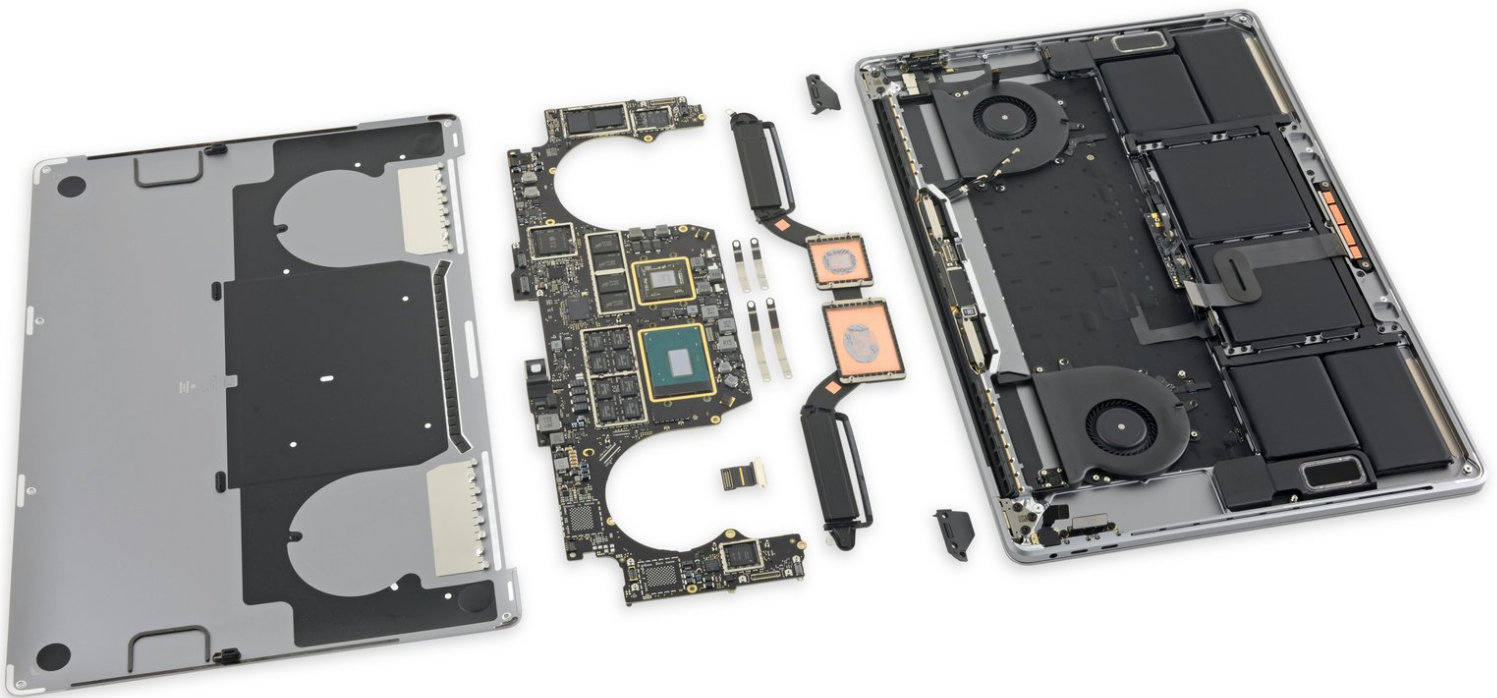




Desmontaje de MacBook Pro 15" Touch Bar 2019

Desmontaje de MacBook Pro 15" con Touch Bar 2019 realizado el 22 de mayo de 2019

Escrito por: Arthur Shi



INTRODUCCIÓN

La MacBook Pro más nueva de Apple es la más rápida hasta ahora con un procesador opcional de ocho núcleos (el primero en una MacBook) y un misterioso nuevo material de teclado. Ya que es poco probable que Apple se explaye sobre este "material" y nunca estamos satisfechos con un misterio no resuelto, es hora [una vez más](#) de mirar detenidamente al [infame](#) teclado mariposa. ¡Ponte tu sombrero de detective y acompáñanos en este desmontaje!

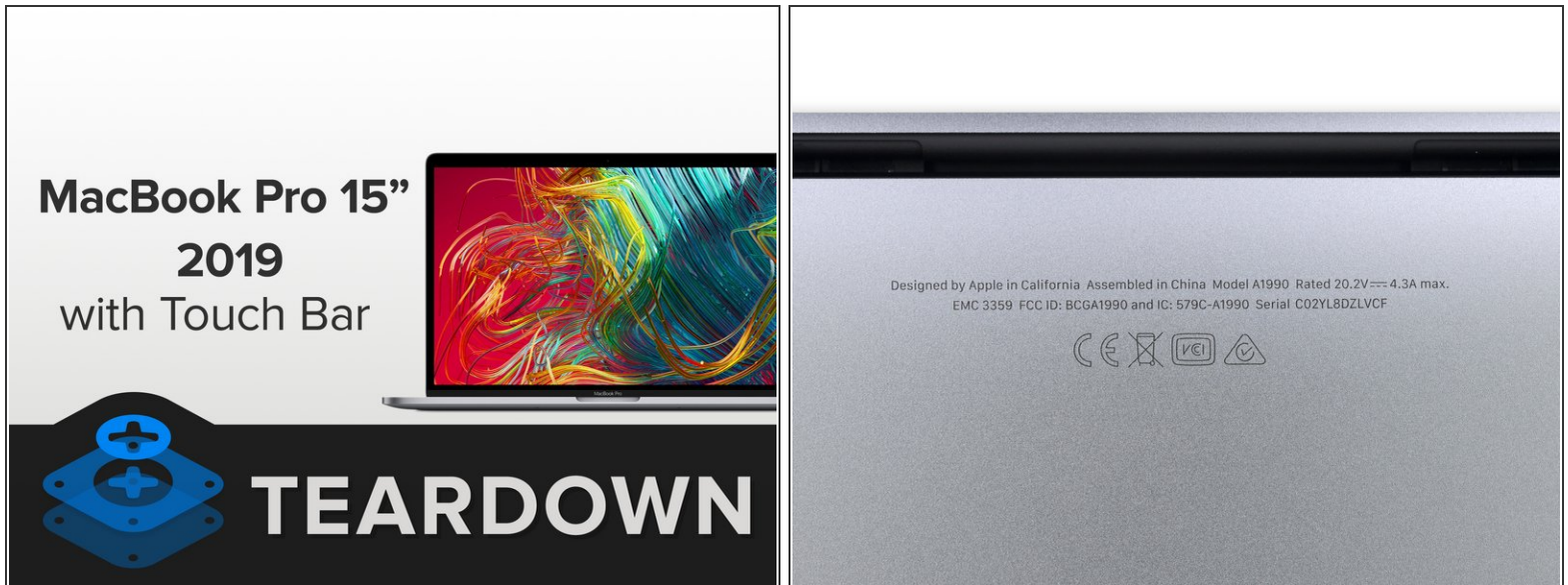
¿Estás buscando misterios más emocionantes de desmontajes? Síguenos en on [Facebook](#), [Instagram](#), y [Twitter](#) para todas las últimas noticias de desmontajes. Para recibir noticias, suscríbete a nuestro [boletín de noticias](#).



HERRAMIENTAS:

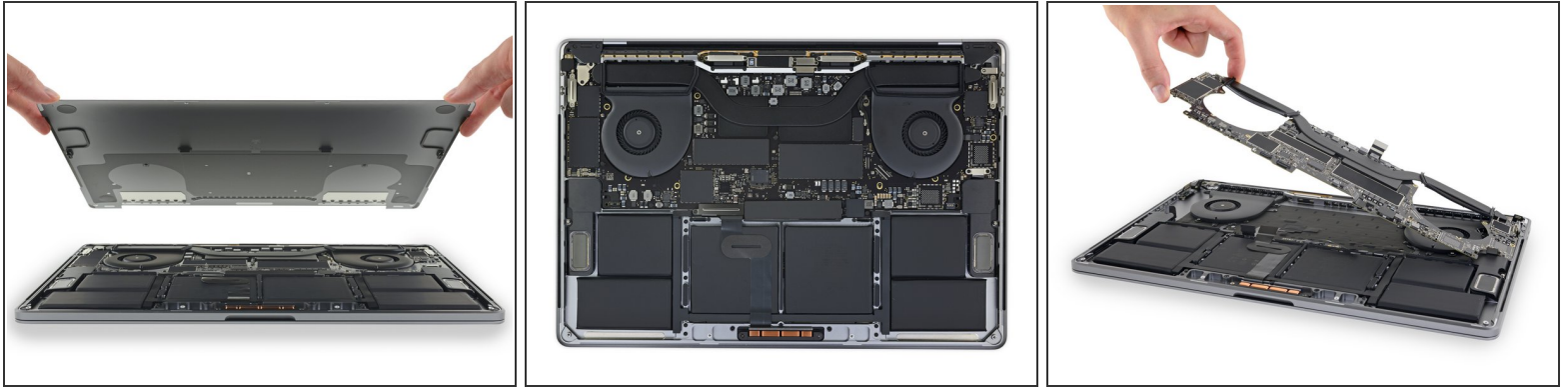
- [Mako Driver Kit - 64 Precision Bits](#) (1)
- [Spudger](#) (1)
- [Suction Handle](#) (1)
- [iFixit Opening Picks set of 6](#) (1)
- [Tweezers](#) (1)

Paso 1 — Desmontaje de MacBook Pro 15" Touch Bar 2019



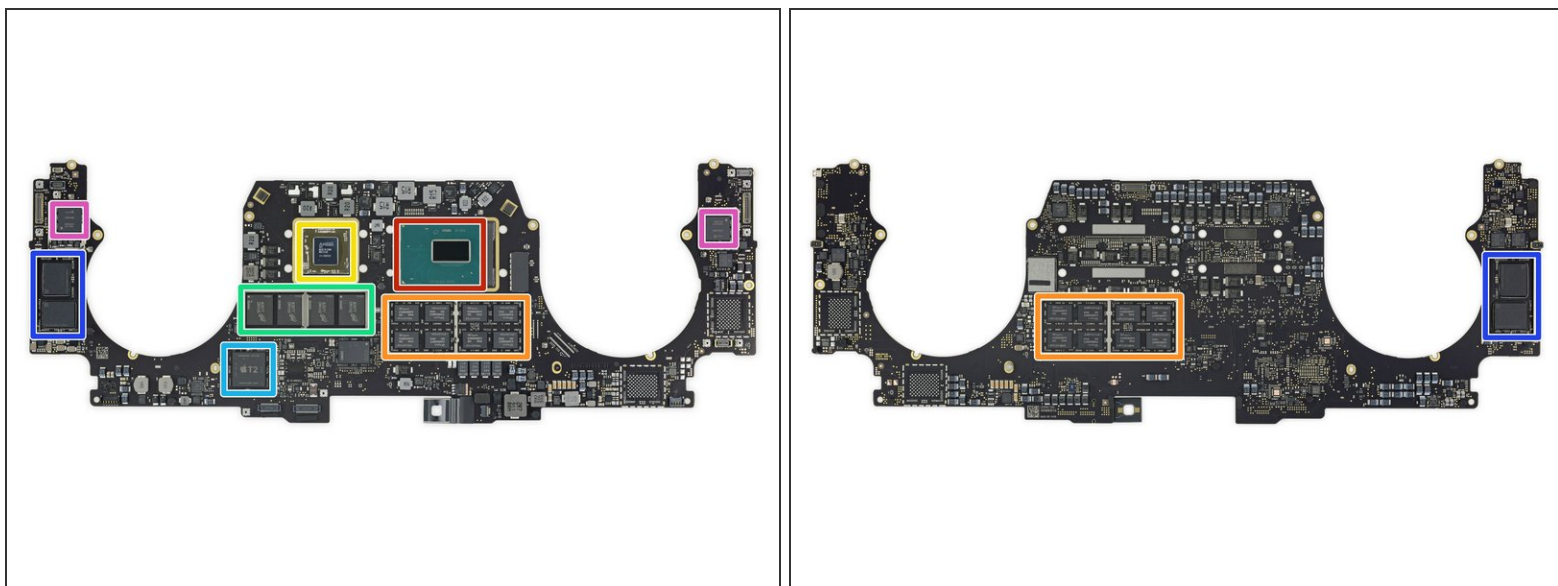
- En teoría, esta MacBook Pro 2019 nueva viene con una leve mejora en las especificaciones, ¿Cómo será esa mejora? Veamos:
 - Pantalla de retina retroiluminada por LED con True Tone de 15.4 pulgadas con tecnología IPS; resolución de 2880 x 1800 a 220 ppi con gama cromática amplia (P3)
 - Intel Core i7 de seis núcleos a 2.6 GHz (Turbo Boost de hasta 4.5 GHz) emparejada con Radeon Pro 555X
 - 16 GB de memoria DDR4 SDRAM integrada a 2.400 MHz
 - SSD basado en PCIe de 256 GB
 - 802.11ac Wi-Fi y Bluetooth 5.0
 - Cuatro puertos Thunderbolt 3 (USB-C)
- ⓘ Nuestra víctima de desmontaje lleva el número de modelo familiar A1990, pero un número de EMC nuevo: **3359**.

Paso 2



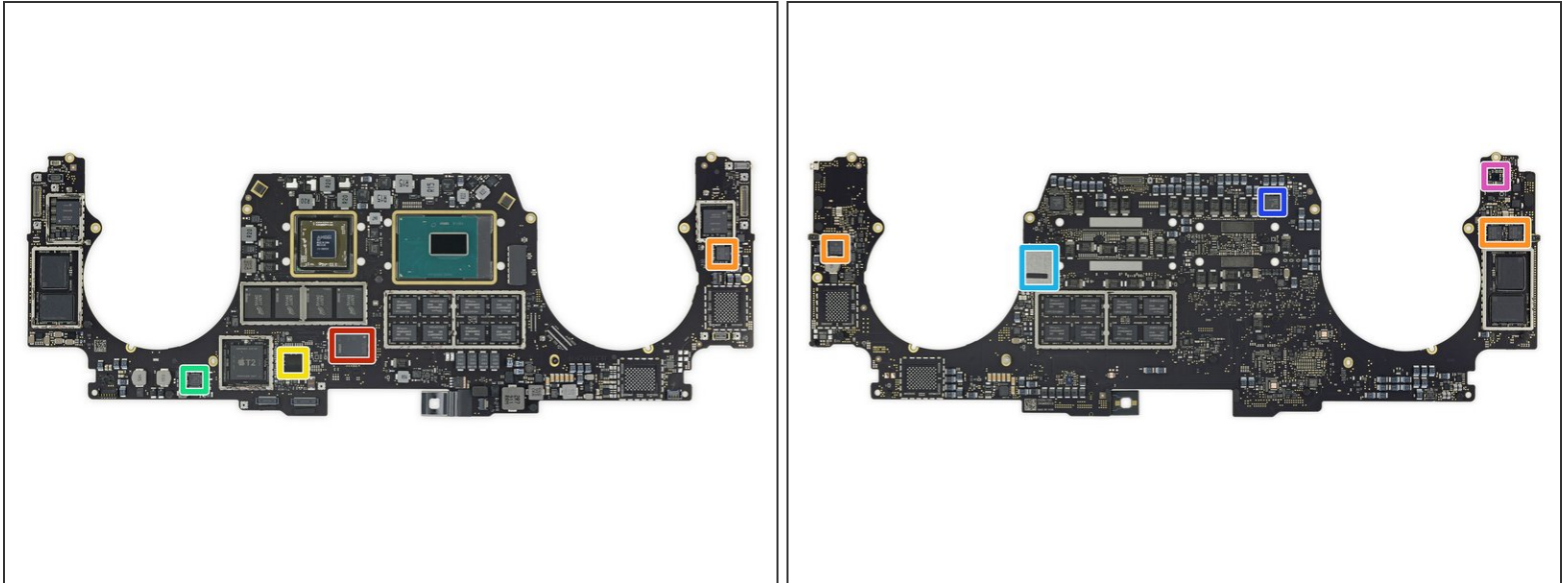
- ✦ La última vez necesitamos dos [desmontajes diferentes](#) para llegar hasta el fondo de estas laptops, así que para variar, omitamos las formalidades.
- Al igual que en un programa de cocina, vamos directamente al grano: ¡voilà! ¡Está abierto!
- ① Si tienes curiosidad de saber cómo entrar, el procedimiento es exactamente igual al de la edición de 2018... ¡y [tenemos ya guías para eso!](#)
- Como se prometió, esto se ve *principalmente* como un leve mejoramiento de especificaciones: el hardware parece no distinguirse visualmente de la última vez. Vamos a sacar el tablero y verlo más de cerca.

Paso 3



- Con cero componentes modulares, no hay chance de actualizar ninguna parte de este hardware. Estos son los chips que tendrás siempre:
 - Procesador Intel Core [i7-9750H](#) de seis núcleo de novena generación.
 - 16x SK Hynix [H5AN8G8NAFR](#) 8 Gb DDR4 SDRAM (16 GB total)
 - AMD Radeon Pro 555X GPU
 - 4x Micron [MT51J256M32HF-70:B](#) 8 Gb GDDR5 RAM (4 GB total)
 - Coprocesador Apple T2 APL1027 339S00533, en capas sobre 1GB de memoria LPDDR4 Micron D9VLN
 - Toshiba TSB3226AW8815TWNA1 and TSB3226XZ2939TWNA1 flash storage (256 GB total)
 - Controlador Intel [JHL7540](#) Thunderbolt 3

Paso 4



- Más chips para que inspecciones:
 - Controlador de plataforma Intel [SR40F](#) concentrador
 - Texas Instruments CD3215C00Z (probables controladores de potencia)
 - 338S00267-A0 (probable Apple PMIC)
 - Controlador de potencia TPS51980A
 - 339S00458 (probablemente módulo de Apple Wi-Fi/Bluetooth)
 - Modulador [6277A](#) PWM Intersil
 - Codec de audio Cirrus Logic CS42L83A

Paso 5



- ¡Y ahora al teclado! Veamos cómo fue la metamorfosis de esta mariposa hasta ahora.
- Luego de hacer su debut en la [MacBook Retina de 2015](#), el teclado mariposa aterrizó en la línea de MacBook Pro por primera vez en el 2016 (foto a la izquierda)
- ① Diseñado para ser súper delgado y acomodar pulsaciones de teclas descentradas, este teclado es controversial debido a su golpe extremadamente corto y porque en poco tiempo resultó ser poco confiable.
- En el verano del 2018, [Apple lanzó un programa de reparación](#), culpando principalmente al polvo por atascar las teclas y además lanzó modelos actualizados con una [membrana de silicona](#) que protege los interruptores de tecla (imagen en el medio). [Pero los problemas persistieron](#).
- Por último, la revisión del interruptor de mariposa del 2019 mantiene la membrana de silicona, pero modifica los materiales en el domo de metal elástico y el material de plástico que lo cubre.

Paso 6



- Ahora que tenemos algo de contexto, vamos capa por capa por los componentes principales de este teclado de interruptor mariposa del 2019.
- La tapa de la tecla es la guinda del pastel. La etiqueta conveniente le dice al usuario qué tecla está rota.
- El soporte blanco con bisagra es el mecanismo "mariposa" que controla el movimiento de la tecla para estabilizarla y para desplazarse hacia arriba y hacia abajo sin inclinarse ni tambalearse.
- Dentro de este soporte hay una cubierta transparente que se flexiona con cada pulsación de tecla, mientras se mantiene alejado del interruptor de domo, que se encuentra justo debajo. El punto negro en el centro concentra su fuerza de ataque en el interruptor
- El personaje principal de este ensamblaje es el elástico [interruptor de metal en forma de domo](#). Se deforma cuando presionas la tecla, abarca los seis contactos de la tarjeta y luego rebota al soltar la tecla.
- Debajo del interruptor en forma de domo hay [seis almohadillas de metal](#). Cada vez que una corriente eléctrica pasa entre la almohadilla central superior y una de las otras cinco almohadillas, se registra una pulsación de tecla.
- Para terminar, la membrana de silicona cubre el mecanismo de mariposa para evitar que los residuos entren y se bloquee.

Paso 7



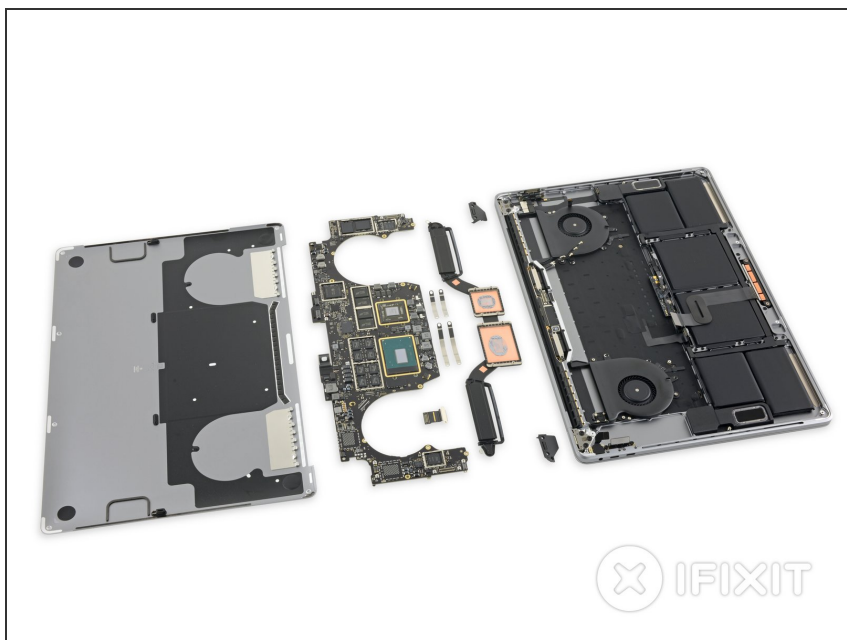
- Entonces, ¿qué cambió este año? Primero, el material transparente de la tapa del interruptor.
 - La tapa en el modelo 2018 es semi opaca, algo de mal gusto y se siente como silicona. El modelo nuevo es más claro y suave al tacto.
 - Para confirmar que los materiales son de hecho diferentes, los analizamos utilizando la espectroscopia de transformada infrarroja de Fourier (FTIR). Gracias a Eric Beaton y al [departamento de ingeniería de materiales de Cal Poly](#) por su equipo y experiencia.
 - ❗ El [análisis FTIR](#) funciona al hacer brillar la luz infrarroja en un material y medir la cantidad de luz que se absorbe y en qué longitudes de onda. Estos datos actúan como una huella digital que se puede utilizar para identificar el material.
 - [Los diferentes picos y valles](#) en los [espectros FTIR](#) para las dos muestras nos muestran que son materiales diferentes. Pero ¿qué son?
 - Cuando se comparan estos espectros FTIR con los de polímeros conocidos, la coincidencia más cercana para el modelo 2018 es poli (acetileno) con grupos laterales de uretano aromático, o un tipo de TPU (lo que parece más probable). El modelo 2019 es compatible con la poliamida (comúnmente conocida como nylon).
- 📌 Lo que esto *no* nos dice es qué problema intentaron resolver los ingenieros de Apple con este material actualizado. ¡Envíanos tus ideas!

Paso 8



- ¿Qué más ha cambiado? Creemos que el interruptor de domo de metal puede haber cambiado. Veamos más de cerca.
 - El domo es como una [tapa](#) muy pequeña o una [tapa Snapple](#): presionas hacia abajo y vuelve a subir.
 - Si algo cambia en el domo, si está agrietado o deformado, la tecla puede comportarse de forma errática. Del mismo modo, si las puntas se rompen o se doblan, la tecla deja de funcionar.
- i** Existen innumerables razones posibles para que este interruptor se agriete o se desgaste: defectos de fabricación, simple desgaste, calor prolongado, humedad, desgasificación de otros componentes y corrosión son los culpables comunes.
- Es totalmente posible que varios de estos factores contribuyan a cambiar las fallas, lo que podría explicar por qué a Apple le está costando tanto resolver el problema. ¿La cuarta vez es la vencida?
- ★** Estos interruptores son magnetizados de fábrica. La mejor conjetura sobre la composición es acero inoxidable ferrítico, con un revestimiento delgado de polímero en la parte inferior. La diferencia en el acabado de la superficie de la 2018 (izq) a 2019 (de) indica que Apple podría estar usando un tratamiento térmico revisado, una aleación, o ambos.

Paso 9



- ¡Eso es todo!
-  O quizá ["EEso es too"](#).
- Por ahora al menos. Nos encantaría saber de cualquier ingeniero de materiales en la audiencia, y nos encantaría echar un vistazo a cualquier tecla que falla y caiga en nuestras manos.
-  Mientras tanto, el problema fundamental con esta laptop permanece: si alguna vez sale mal algo, estarás reemplazando la mitad de la máquina. Incluso si el teclado es perfecto esta vez, estás arriesgándote a todo lo demás. ¿Cuál es nuestro consejo? Guarda tu dinero.
- Con eso, probablemente puedas adivinar dónde cae esta laptop en la escala de reparabilidad ...

Paso 10 — Consideraciones finales

REPAIRABILITY SCORE:



- El MacBook Pro de 2019 de 15 "con Touch Bar t obtiene 1 de 10 en nuestra escala de reparabilidad (10 es lo más fácil de reparar):
 - El trackpad se puede quitar y reemplazar con muy poco drama.
 - El procesador, la memoria RAM y la memoria flash están soldados a la placa lógica. Las reparaciones y mejoras no serán prácticas en el mejor de los casos.
 - El ensamblaje de la caja superior, incluido el teclado, la batería, los altavoces y la barra táctil, están pegados, lo que hace que todos esos componentes no sean prácticos para reemplazarlos por separado.
 - El sensor Touch ID se dobla como el interruptor de alimentación y está emparejado con el chip T2 en la placa lógica. Reparar un interruptor de alimentación roto puede requerir la ayuda de Apple o una nueva placa lógica.