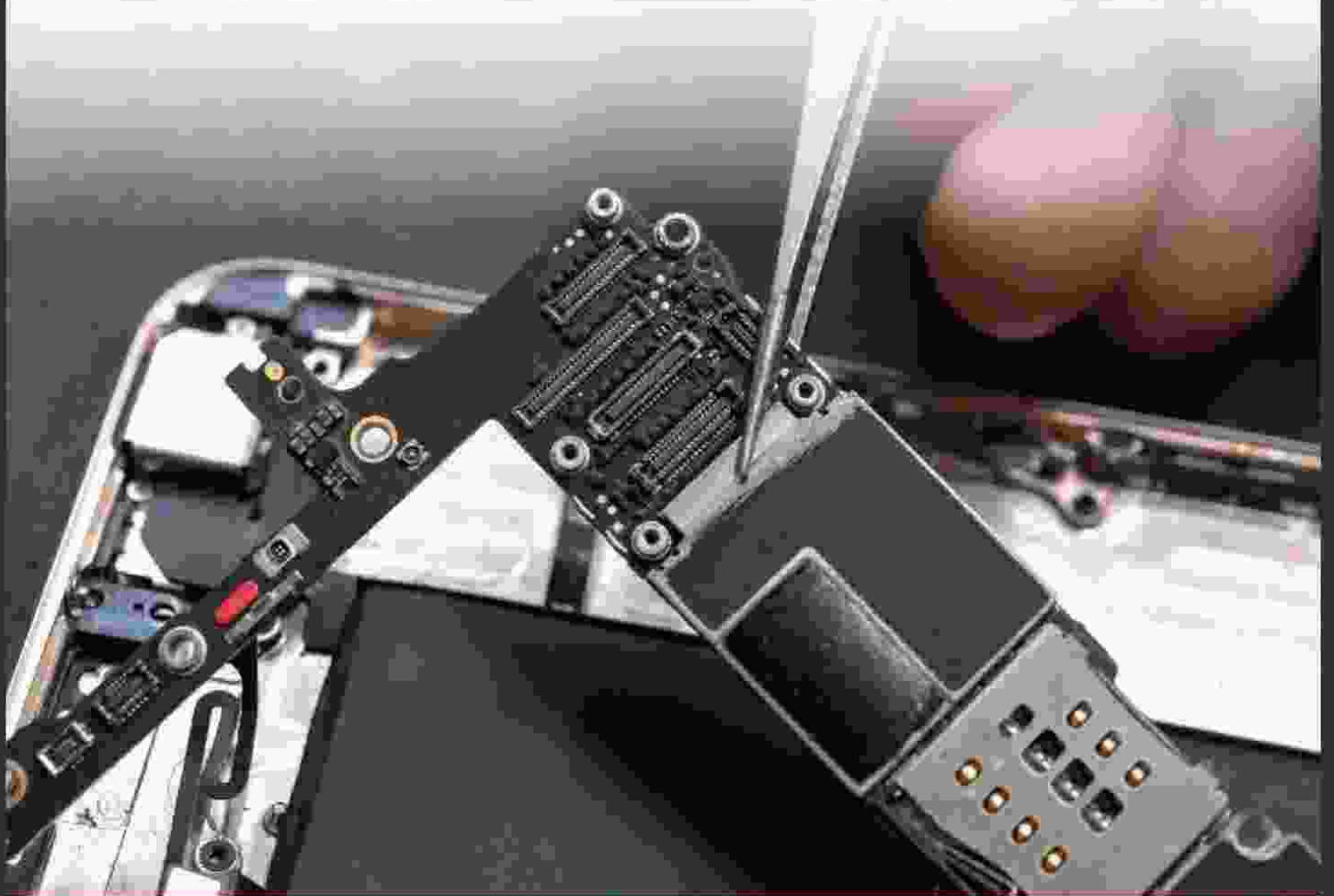


USERS

Vol. 3



Reparación de CELULARES



**Reparaciones avanzadas.
Mantenimiento y optimización.**

Reparación de celulares

Volumen III

Reparaciones avanzadas Mantenimiento y optimización

USERS

Título: Reparación de celulares, Vol. 3. Reparaciones avanzadas - Mantenimiento y optimización

Autor: Pier Ciccariello / **Coordinador editorial / Edición:** Claudio Peña

Producción gráfica: Gustavo De Matteo / **Colección:** USERS ebooks - LPCU 357

Copyright © MMXXII. Es una publicación de Plandos. Hecho el depósito que marca la ley 11723. Todos los derechos reservados. Esta publicación no puede ser reproducida ni en todo ni en parte, por ningún medio actual o futuro, sin el permiso previo y por escrito de Six Ediciones. Su infracción está penada por las leyes 11723 y 25446. La editorial no asume responsabilidad alguna por cualquier consecuencia derivada de la fabricación, funcionamiento y/o utilización de los servicios y productos que se describen y/o analizan. Todas las marcas mencionadas en este libro son propiedad exclusiva de sus respectivos dueños. Libro de edición argentina.

Ciccariello, Pier

Reparación de celulares : Vol.3 :
reparaciones avanzadas : mantenimiento y
optimización / Pier Ciccariello. - 1a ed. - Ciudad
Autónoma de Buenos Aires: Plandos, 2022.

Libro digital, PDF/A

Archivo Digital: online

ISBN 978-987-8414-47-8

1. Computación. 2. Hardware. I. Título.
CDD 004.64

ISBN 978-987-8414-47-8



Prólogo

En la actualidad, cada vez se utiliza más el teléfono móvil para cumplir las tareas que solían hacerse con las computadoras. Ahora es normal que consultes tus redes sociales, hagas pedidos de comida o hasta realices trámites desde tu smartphone; incluso, en cada hogar hay más móviles que computadoras.

Con este nuevo uso masivo, el desgaste y los daños que sufren los equipos móviles son cada vez mayores, y la necesidad de reparar las fallas que puedan ocasionarse da lugar a una profesión cada vez más solicitada. Ya sea que estés pensando en dar tus primeros pasos en la reparación de telefonía móvil o que simplemente desees aumentar tus conocimientos sobre la tecnología que usas a diario para comunicarte con el resto del mundo, esta es la obra ideal para ti.

Acerca del autor

Pier Ciccariello es emprendedor, técnico en informática y redes. Comenzó sus estudios de informática en 1995, y desde entonces no ha dejado de aprender de un mundo en permanente cambio y renovación. Trabajó durante varios años en el área de departamento técnico, brindando soporte a particulares y empresas del sector, mientras se dedicaba a impartir clases de Arquitectura de Sistemas y Mantenimiento Informático en la carrera de Analista de Sistemas de varias academias. Actualmente tiene su propio emprendimiento de informática, en el que integra diversas tecnologías para brindar soluciones a sus clientes.



Este e-book incluye, al final de cada capítulo, una serie de Actividades para que puedas autoevaluarte.



Acerca de esta colección

En esta colección vas a adquirir desde los conocimientos más básicos necesarios para la reparación de teléfonos móviles, a nivel tanto de sistema operativo como de hardware. Verás también aquellos conceptos de electrónica que te permitirán adentrarte en reparaciones más avanzadas, y también aprenderás sobre las fallas más comunes y sus soluciones. Finalmente, conocerás metodologías y tips de trabajo que te permitirán optimizar tus tiempos y mejorar la experiencia final del cliente.



Volumen I: En esta entrega aprenderás los conceptos básicos de la telefonía móvil, así como las herramientas que necesitas para comenzar a desempeñarte en el rubro. Verás cómo realizar un desarme básico y la manera de utilizar la estación de soldar, el multímetro y la fuente de voltaje regulable. También aprenderás conceptos básicos sobre electrónica y componentes SMD.



Volumen II: Aprenderás a reconocer los componentes internos de un smartphone y la forma en que interactúan entre ellos, las posibles fallas que podrían presentar, así como la metodología para diagnosticarlas y repararlas.



Volumen III: En este volumen aprenderás a hacer reparaciones más avanzadas, como reflow y reballing, podrás realizar el mantenimiento del software del teléfono, así como también conocerás la manera de optimizar su rendimiento.

Contenido

CAPÍTULO 1 Micrófono, botonera y carga

Falla en los micrófonos / 9

Reemplazar el micrófono / 11

Diagnosticar las líneas del micrófono / 15

Falla en la botonera / 18

Revisión del botón / 20

Reemplazar un botón / 21

Falla del pin de carga / 25

Reemplazar el pin de carga / 26

Falla de la batería / 30

Identificar la polaridad de la batería / 32

Actividades / 36

Test de autoevaluación / 36

Ejercicios prácticos / 36

CAPÍTULO 2 Pantalla y altavoz

Fallas de la pantalla / 38

Despegar la pantalla o tapa trasera / 46

Reemplazo de pantalla / 51

Pegar la pantalla / 53

Cambio del glass / 56

Fallas en el altavoz / 59

Revisión del circuito de audio / 62

Líneas MIPI / 65

Falla en las cámaras / 67

Actividades / 71

Test de autoevaluación / 71

Ejercicios prácticos / 71

CAPÍTULO 3 Almacenamiento

RAM / 73

Hard reset / 75

Opciones de desarrollador / 78

Flasheo / 80

Realizar flasheo / 84

Desbloqueo de equipos / 88

Actividades / 92

Test de autoevaluación / 92

Ejercicios prácticos / 92

CAPÍTULO 4 Diagnósticos y calibración

Herramientas necesarias / 94

App de diagnóstico / 95

Rendimiento del smartphone / 98

Sistemas de calibración / 101

Calibrar la batería / 102

Calibrar la brújula / 103

Calibrar el touch de la pantalla / 105

Problemas de conectividad Bluetooth / 106

Software de terceros / 112

Actividades / 114

Test de autoevaluación / 114

Ejercicios prácticos / 114

Glosario / 115



Capítulo 01



Micrófono, botonera y carga

En este capítulo se analizan las fallas más comunes de los micrófonos, así como los diferentes tipos que existen y la manera de reemplazarlos; también verás cómo realizar mediciones en las líneas que los alimentan. Conocerás las distintas clases de botones usados en telefonía móvil, su diagnóstico y modo de reemplazo. Cambiarás un pin de carga defectuoso, repasarás los diferentes tipos de baterías y, finalmente, aprenderás a reconocer en el PCB la polaridad de cada pin realizando mediciones con el multímetro.

Falla en los micrófonos / 9

Reemplazar el micrófono / 11

Diagnosticar las líneas del micrófono / 15

Falla en la botonera / 18

Revisión del botón / 20

Reemplazar un botón / 21

Falla del pin de carga / 25

Reemplazar el pin de carga / 26

Falla de la batería / 30

Identificar la polaridad de la batería / 32

Actividades / 36

Test de autoevaluación / 36

Ejercicios prácticos / 36

Falla en los micrófonos

Los micrófonos son dispositivos que permiten captar la voz y el sonido del entorno mediante las vibraciones producidas en el aire y, luego, enviarlas a un integrado conocido como **códec de audio**. Este chip se ocupa de codificar y decodificar las señales analógicas en digitales, y viceversa. Es importante que tengas esto en cuenta ya que, en un equipo que presenta fallas de micrófono, puede que el problema esté en el propio micrófono o en el códec, lo cual es más grave porque tendrás que reemplazar ese circuito integrado. En la actualidad, la mayoría de los teléfonos integran el códec de audio en el PMIC, y para cada modelo deberás consultar el esquemático correspondiente. Verás que existen dos tipos de micrófonos: analógicos y digitales. Los primeros ya están cayendo en desuso y están presentes en equipos de baja gama o en aparatos viejos. Hay dos formas de distinguir un tipo de otro. Por un lado, la mayoría de los micrófonos analógicos tienen forma redonda, mientras que los digitales suelen ser rectangulares. Por el otro, los analógicos tienen dos terminales, y los digitales, al menos tres. Los micrófonos analógicos suelen tener cables de conexión o terminales metálicas through-hole (pasan de un lado al otro de la placa de circuito), en tanto que los digitales tienen pines de contacto donde se sueldan al PCB.



Figura 1.1. Existen micrófonos analógicos y digitales. Puedes reconocerlos por su forma y por la cantidad de terminales. Los primeros suelen ser redondos y con dos terminales, mientras que los segundos son rectangulares, con un orificio y tienen tres terminales o más.

1. Micrófono, botonera y carga

Los micrófonos analógicos trabajan con una línea positiva (a veces, incluso, está marcada en el componente) y otra de tierra. La positiva alimenta al micrófono y transporta los datos hacia el decodificador de audio. En el caso de los micrófonos digitales, encontrarás por lo menos tres terminales: voltaje positivo, tierra y una línea de datos independiente. Si hay más de tres terminales, las adicionales son de tierra o GND, y todas son importantes en el funcionamiento. La forma de estos micrófonos es rectangular, con un orificio por donde ingresa el aire, en general, en la parte superior del componente, aunque otros menos frecuentes lo tienen debajo. Este orificio permite que el aire mueva una delicada membrana interior que es susceptible a los líquidos. Por eso es un componente que se daña en teléfonos mojados, así como en procedimientos como el visto en capítulos anteriores, donde la placa se sumerge para realizar una limpieza ultrasónica; incluso el propio flux, al volverse líquido, puede arruinarlo. El voltaje de trabajo clásico de un micrófono de teléfono es de 1,8 voltios.

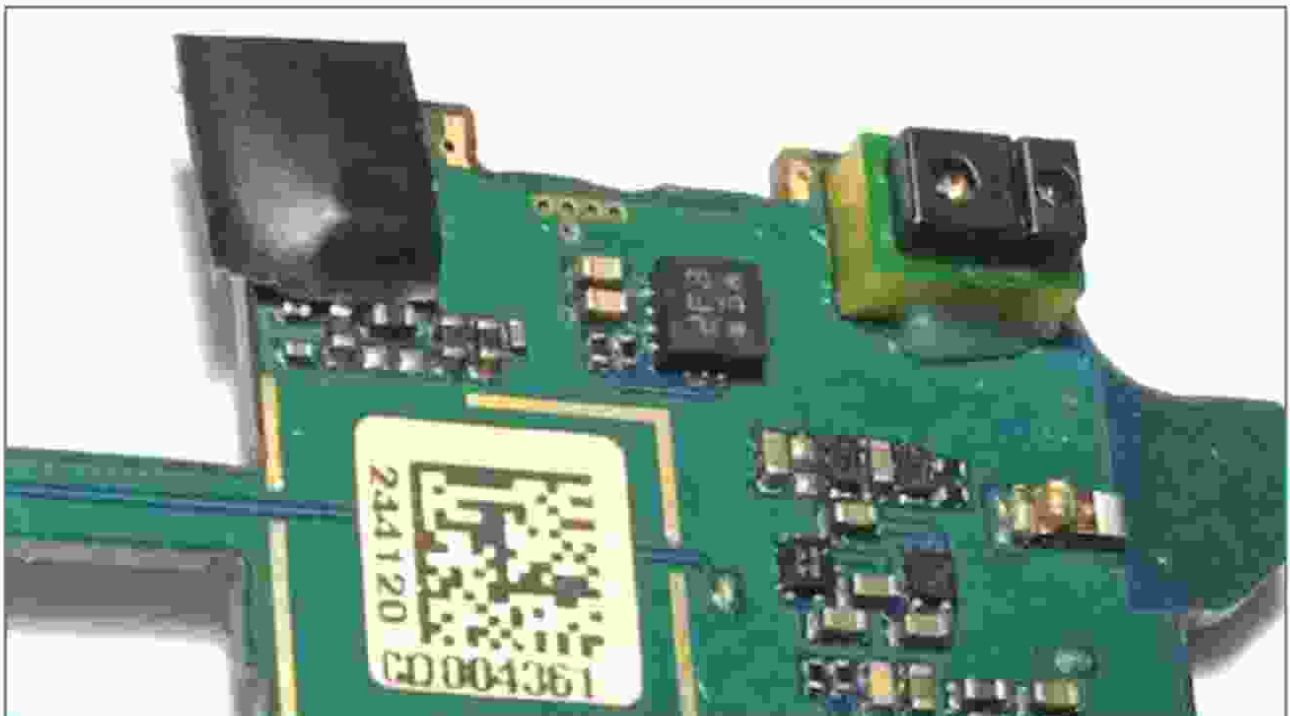


Figura 1.2. Para usar la batea de ultrasonido, puedes poner un trozo de cinta adhesiva o una gota de silicona caliente del lado donde está el hueco del micrófono, para evitar que el líquido dañe el interior mientras lo sumerges. Si el micrófono es analógico, puedes desoldar los cables.

Ciertos teléfonos cuentan con dos micrófonos: uno generalmente en la parte superior y otro en la inferior. Si bien no es algo frecuente, algunos fabricantes lo hacen para que, cuando hablas con el teléfono apoyado sobre tu oreja, estés lo más cerca posible de un micrófono, mientras que, cuando grabas un audio de WhatsApp y colocas el aparato en otra posición, el segundo micrófono capte el audio desde más cerca que el convencional. De esta forma, si llega a tus manos un equipo con una falla en este componente, primero revisa si ese modelo cuenta con uno o dos micrófonos, para así probar que ambos funcionen.

La falla clásica de los micrófonos es que intentas grabar un audio y no sale nada, o hablas por teléfono y la otra persona no te oye. En estos casos conviene determinar si el equipo cuenta con uno o dos micrófonos. Si el problema se presenta al hablar y grabar audios y el aparato tiene dos micrófonos, es muy posible que la falla esté en el códec de audio, salvo en aquellos casos en que el equipo se haya mojado por dentro y entonces puedan haberse dañado las membranas de ambos. Si tienes un equipo en el que falla una de las líneas de GND, tal vez no funcione o lo haga con interferencias. Una ayuda para resolver este problema es buscar en Internet por la marca y el modelo del teléfono seguido de **mic ways**. Los resultados de imágenes mostrarán con qué componente conecta cada terminal del micrófono.

Reemplazar el micrófono

Un factor que debes tener en cuenta es utilizar muy poco flux, porque si este hierve y se cuele por el hueco del micrófono, lo dañará. Muchas veces no encontrarás el repuesto nuevo y tendrás que utilizar placas viejas para reutilizar ciertos componentes. En estos casos, ten más cuidado aún, ya que estarás aplicando calor en dos oportunidades.

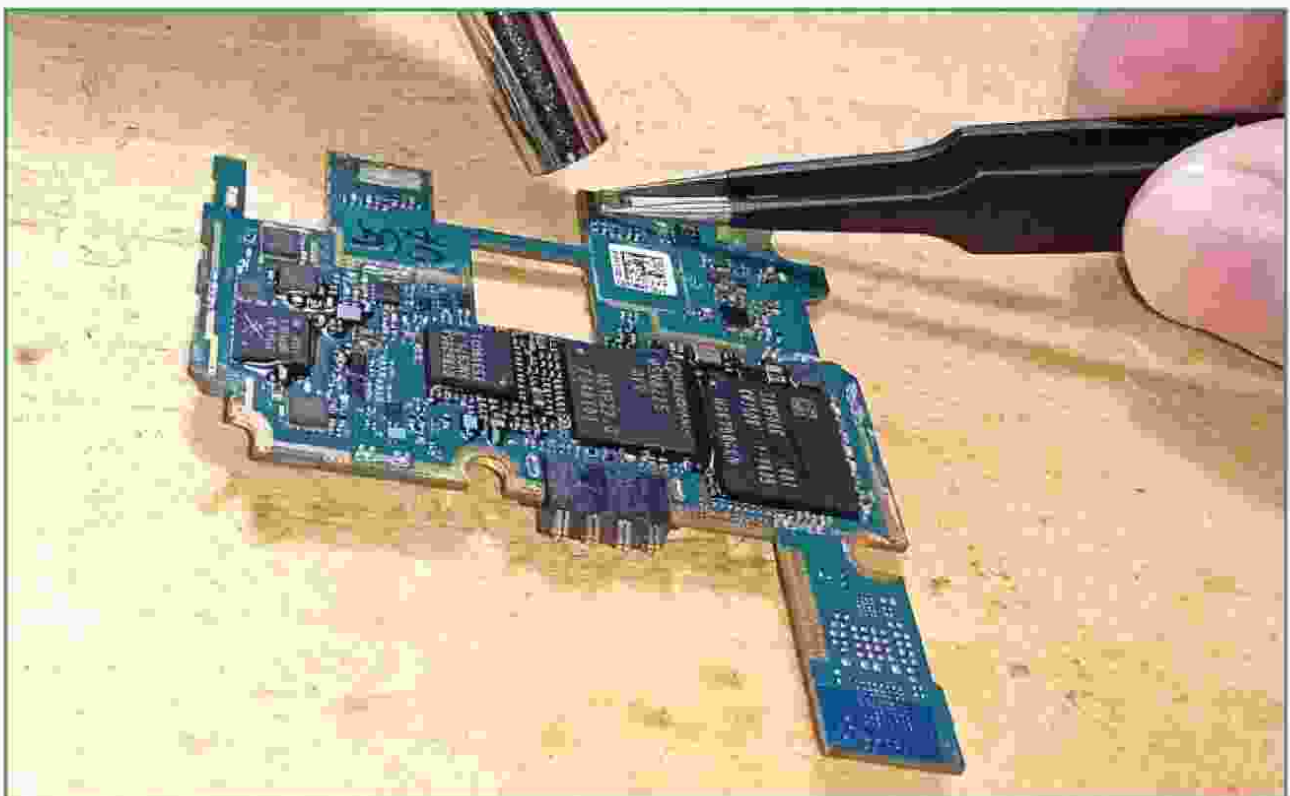
Evita en todo momento utilizar la pinza de Bruselas para levantar el micrófono cuando usas la pistola de calor. Esto desprenderá su tapa y lo dañará. Solo calienta hasta poder desplazar el componente hacia el costado.

1. Micrófono, botonera y carga

El micrófono digital consta de una base con el micrófono en sí y una tapa metálica soldada con estaño a ella. Al aplicar calor, es común que ambas partes se desuelden. Si esto ocurre, simplemente vuelve a posicionar la tapa en su lugar y aplica un poco de calor con la pistola de aire durante unos segundos. El estaño se derretirá y, al enfriarse, la tapa quedará soldada otra vez.

Paso 1

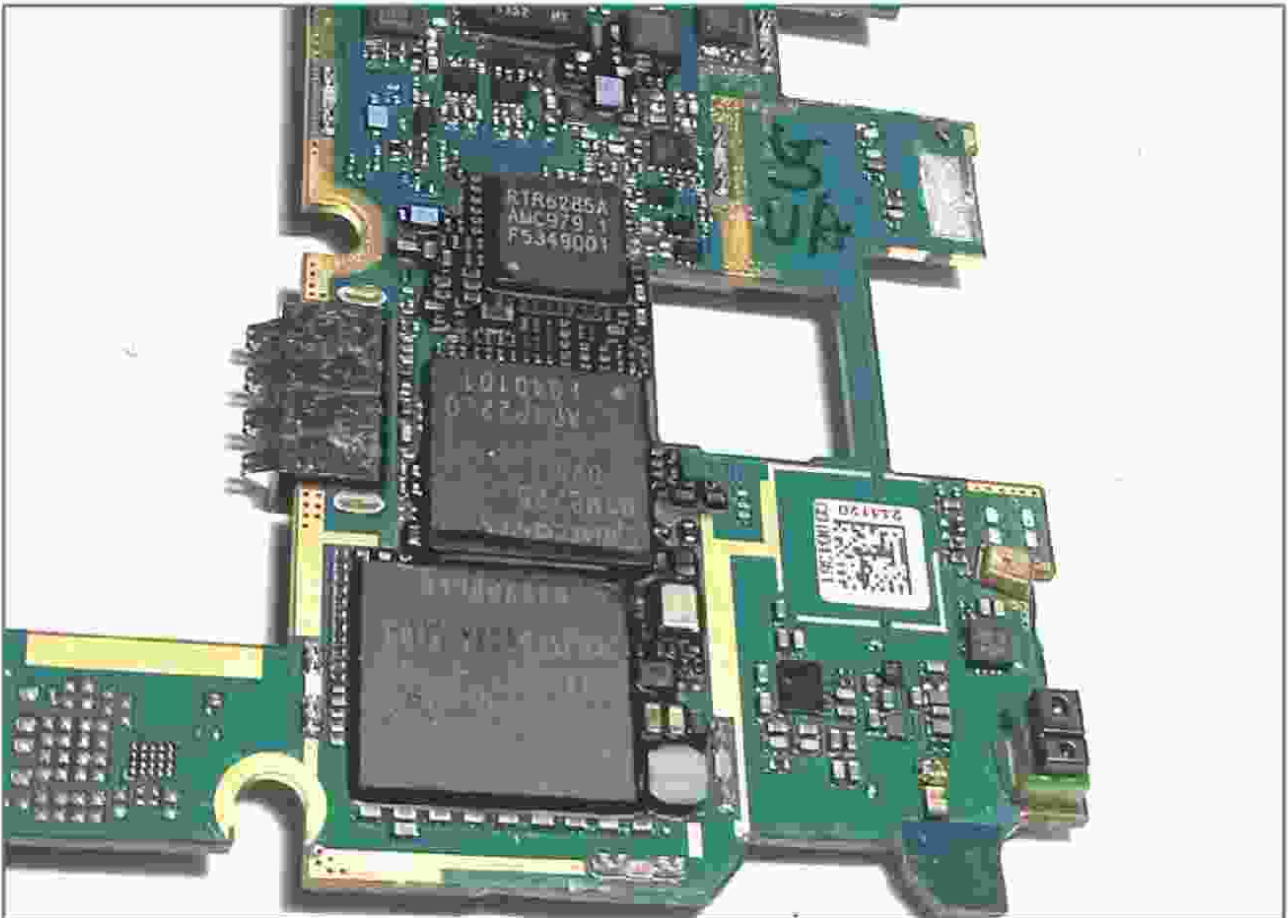
Aplica un mínimo de flux en los laterales del micrófono, sin tocar el orificio de entrada de aire. Comienza a aplicar aire caliente en círculos sobre la zona, no directamente en el micrófono, mientras con la pinza de Bruselas sujetas la base contra el PCB. Cuida de no estar tocando la tapa del micrófono sino su propia base.



Paso 2

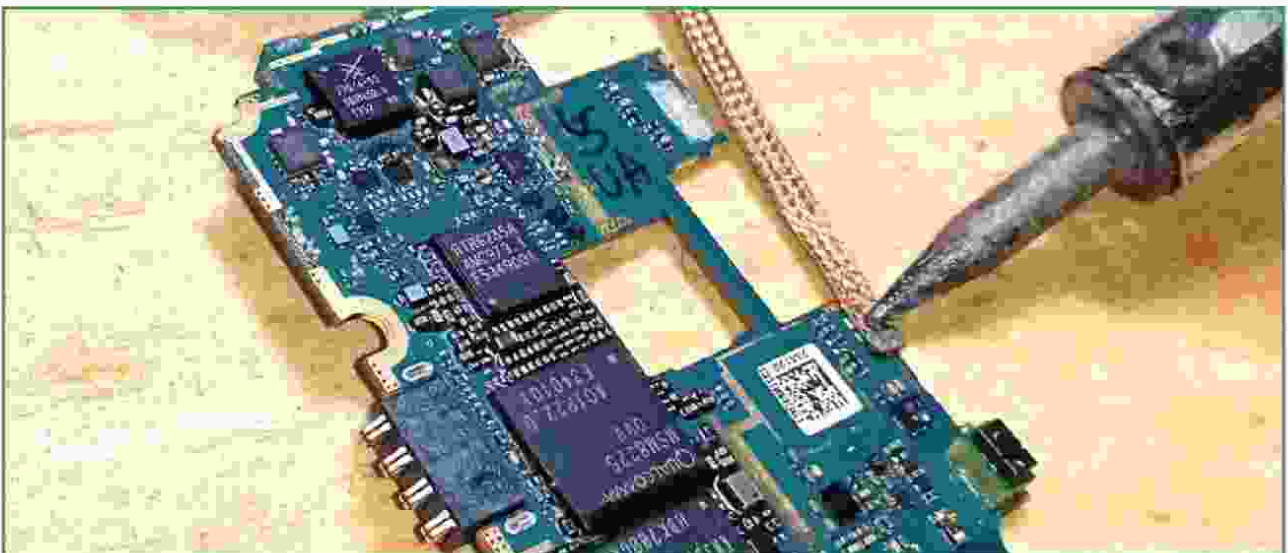
Cuando sientas que el micrófono se desprende, acompáñalo con la pinza de Bruselas hasta una posición donde no suelde con otro componente.

Antes de manipularlo, aguarda un instante a que el estaño que une la carcasa del micrófono con su cuerpo vuelva a soldarse.



Paso 3

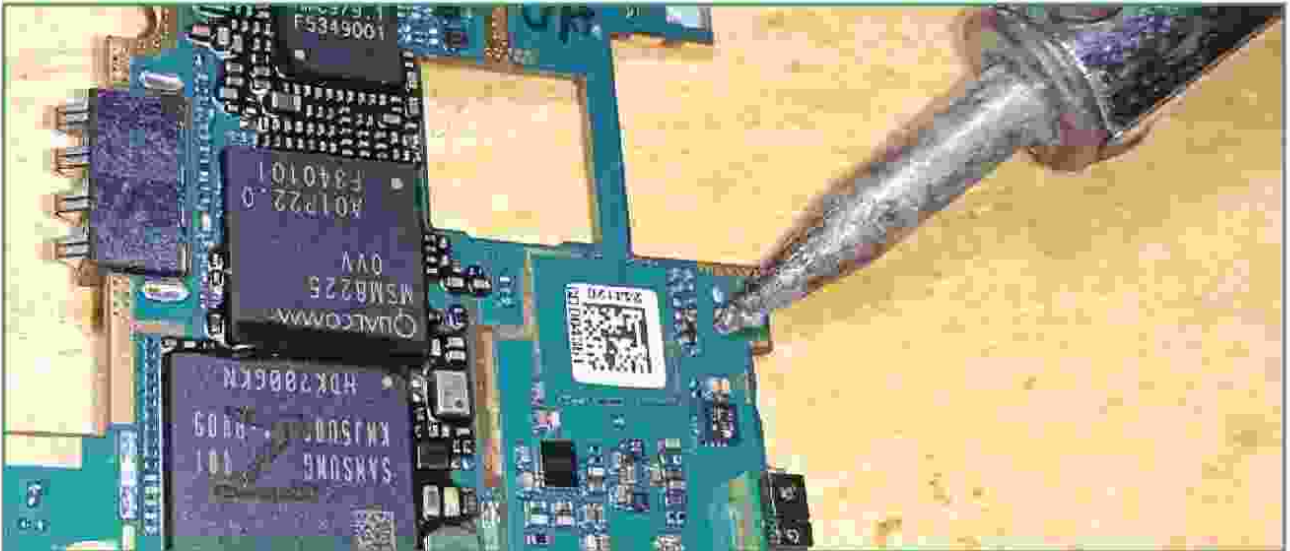
Limpia el estaño viejo usando la malla desoldante.



1. Micrófono, botonera y carga

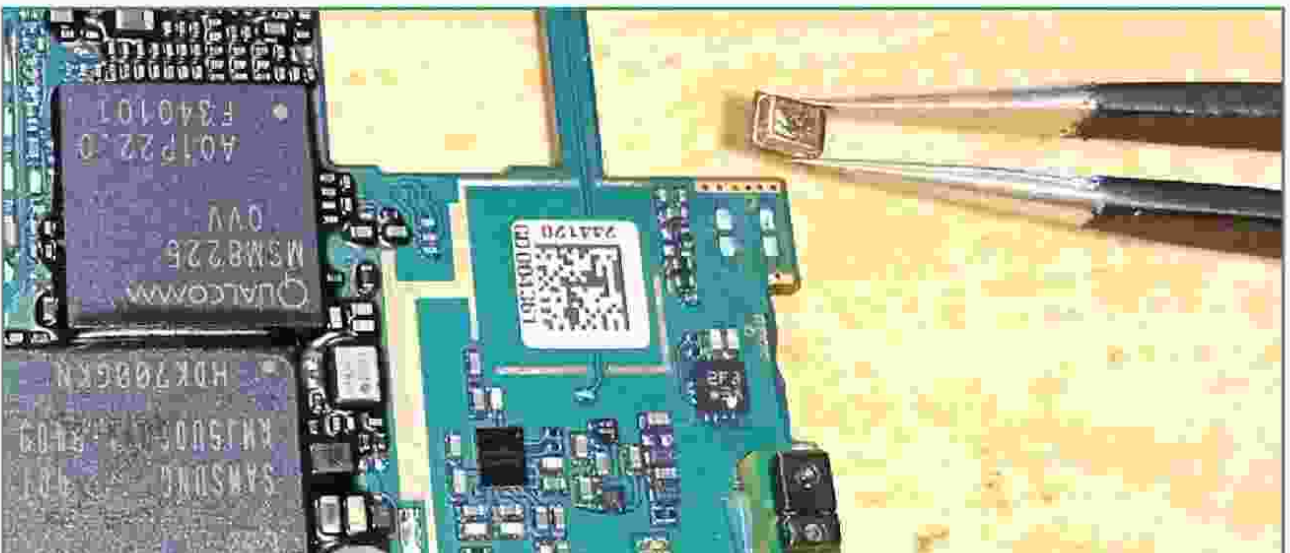
Paso 4

Coloca un poco de flux en los pads donde va el micrófono y aplica soldadura; puedes usar estaño en alambre o en pasta. Si es en alambre, pon el estaño en la punta del caudín y luego toca sobre los pads con flux.



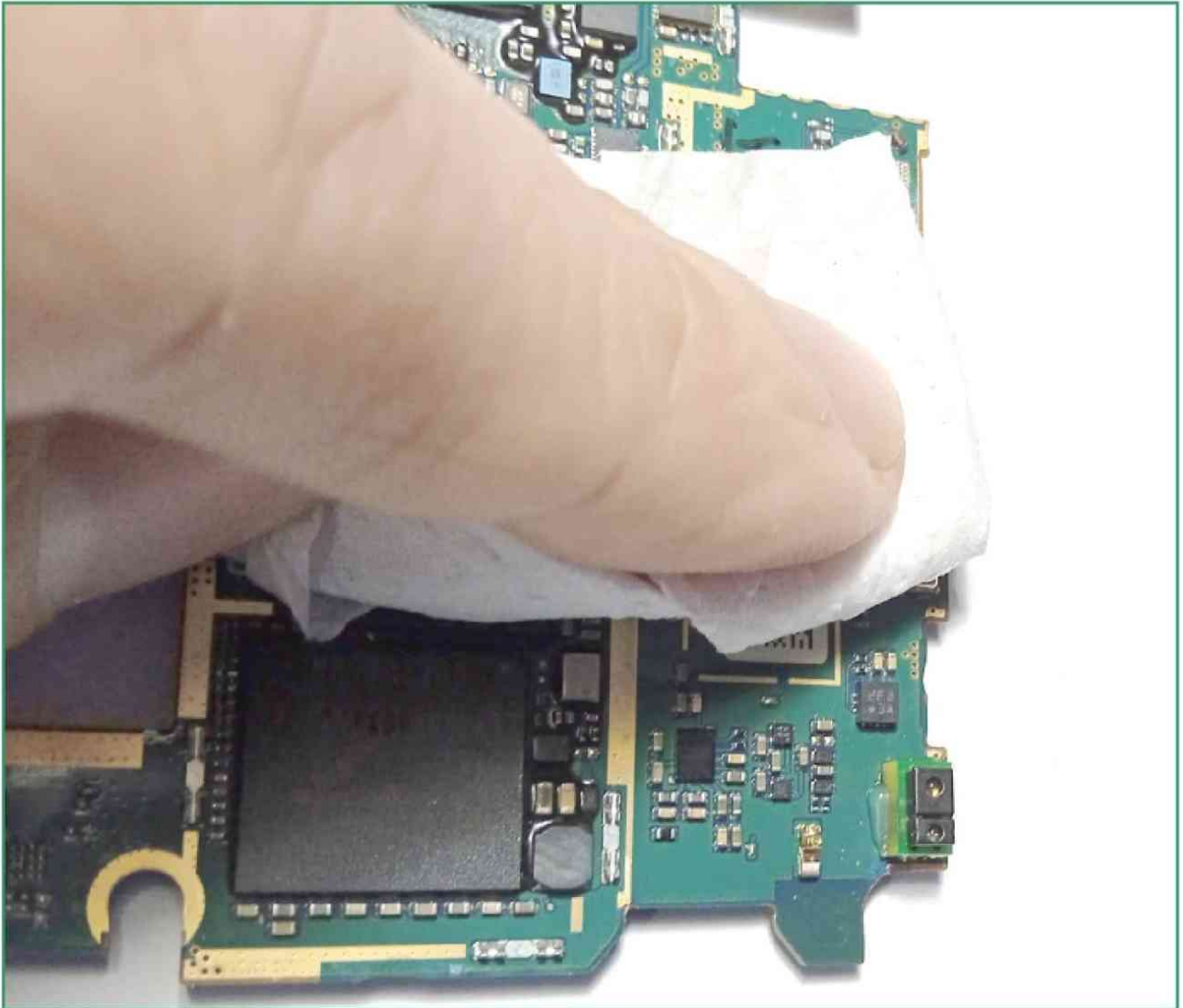
Paso 5

Apoya el micrófono de reemplazo sobre los pads estañados y aplica calor con la estación de aire caliente hasta que se suelde. Presta atención a la posición del hueco del micrófono original, porque si lo conectas al revés, no funcionará. Regula el flujo de aire para evitar que el micrófono salga volando antes de soldarlo.



Paso 6

Para limpiar el micrófono utiliza papel secante; no uses alcohol ni ningún líquido de limpieza, o podrías dañarlo.

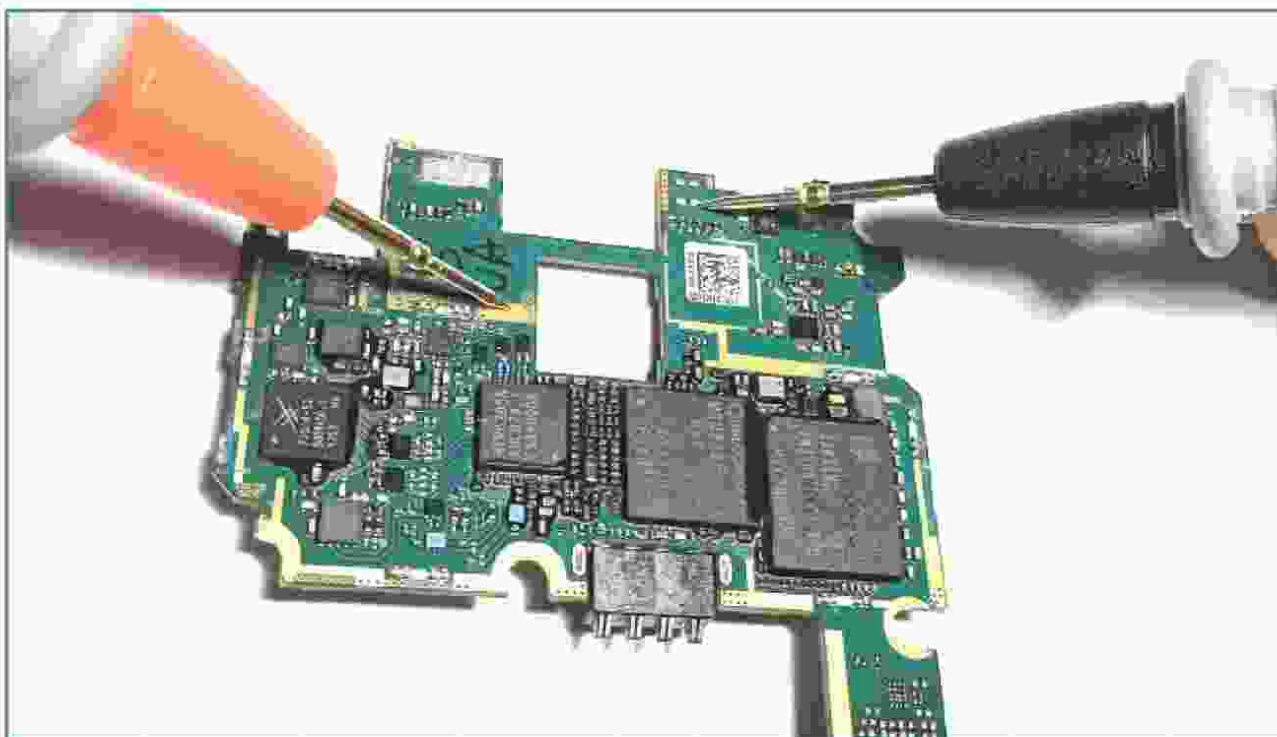


Diagnosticar las líneas del micrófono

Paso 1

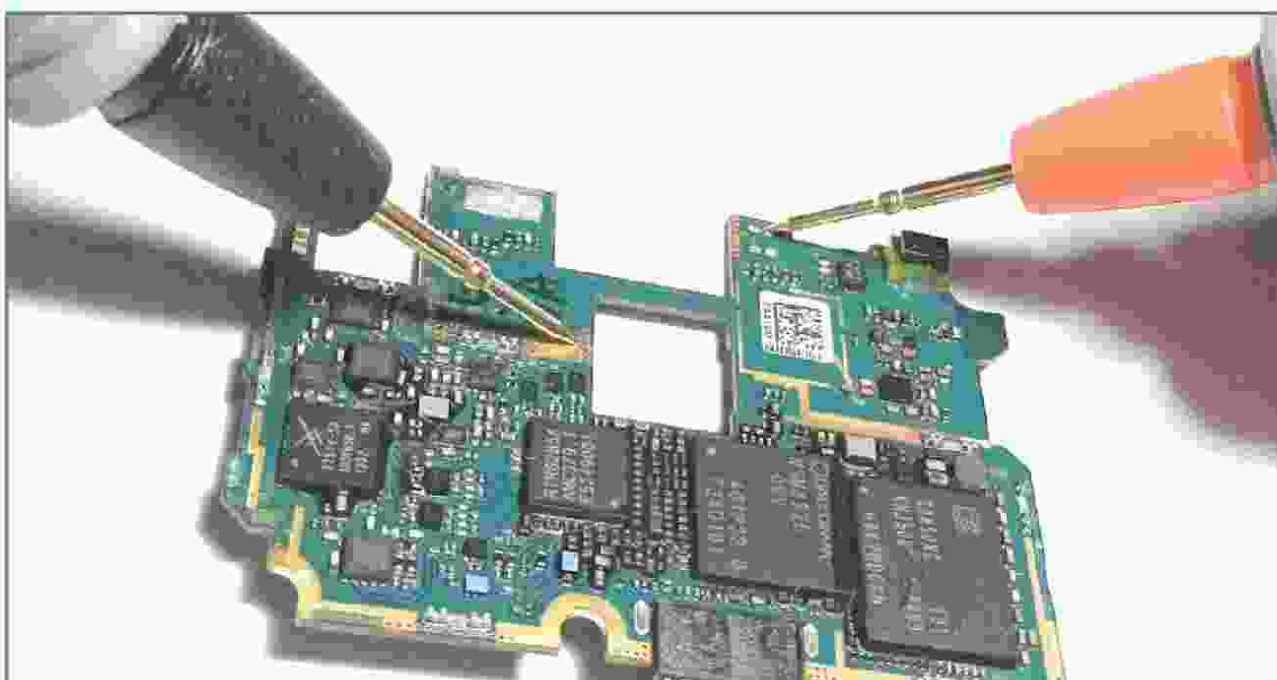
Coloca el multímetro en medición de continuidad. Apoya una punta (cualquiera de ellas) en un punto metálico del teléfono, y con la otra toca las diferentes terminales del micrófono desoldado para identificar las que corresponden a GND. En micrófonos digitales debe haber al menos dos líneas que marquen continuidad, mientras que en los analógicos solo una no marcará continuidad con GND.

1. Micrófono, botonera y carga



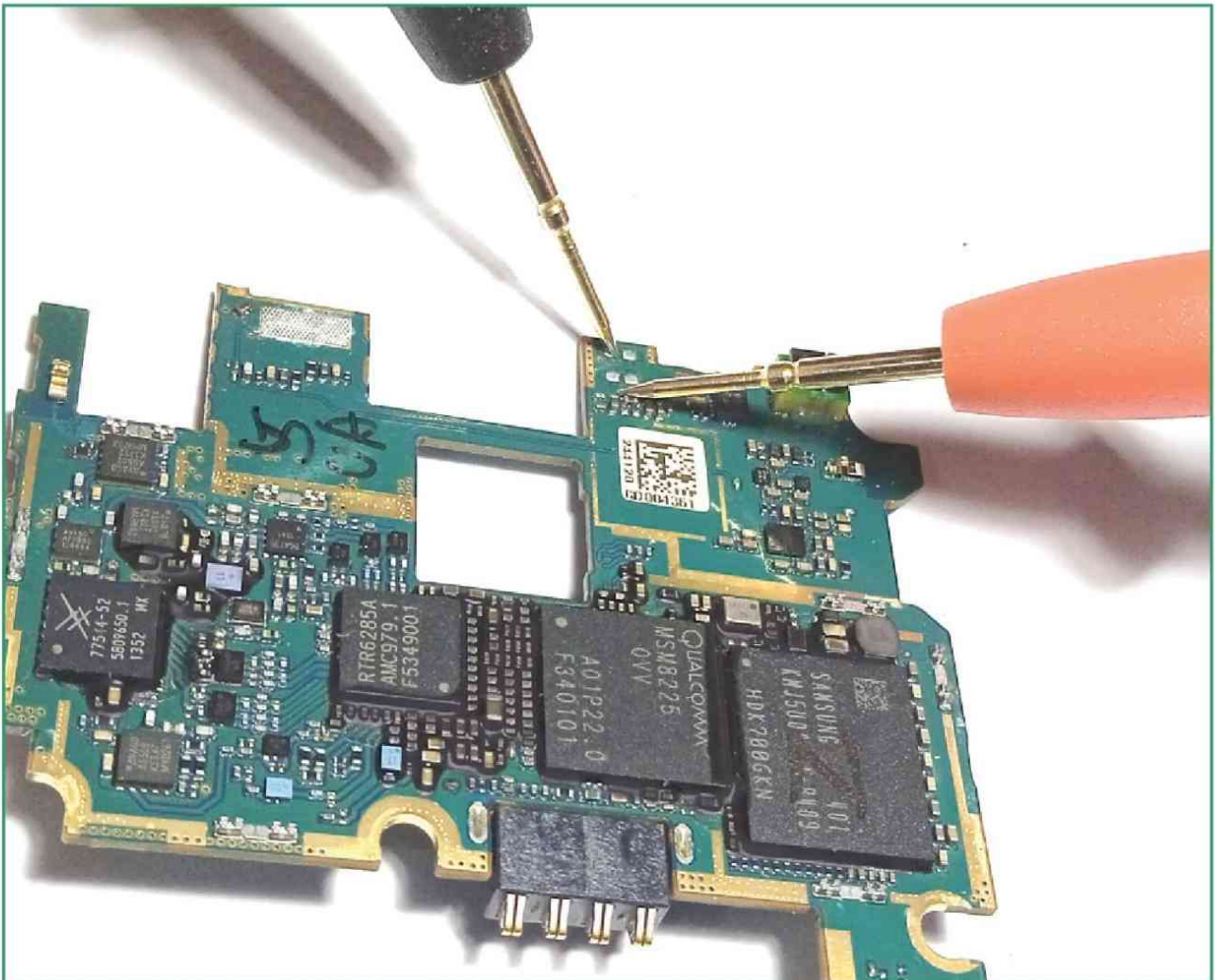
Paso 2

Con el teléfono encendido, configura el multímetro para medir voltaje continuo de 20 voltios. Con la punta negra toca una parte metálica del aparato y con la roja busca voltaje en una de las terminales del micrófono. Este voltaje suele ser de 1,8 voltios, pero ten en cuenta que ese valor lo encontrarás solo si el teléfono está haciendo una llamada o una grabación.



Paso 3

Otra prueba que puedes realizar es con el teléfono apagado, el micrófono desoldado y el multímetro en medición de continuidad. Localiza qué pad del micrófono se conecta con alguna terminal de los componentes que lo rodean (por ejemplo, bobinas o resistencias). Cuando encuentres el camino que hace la señal, el multímetro te lo indicará.

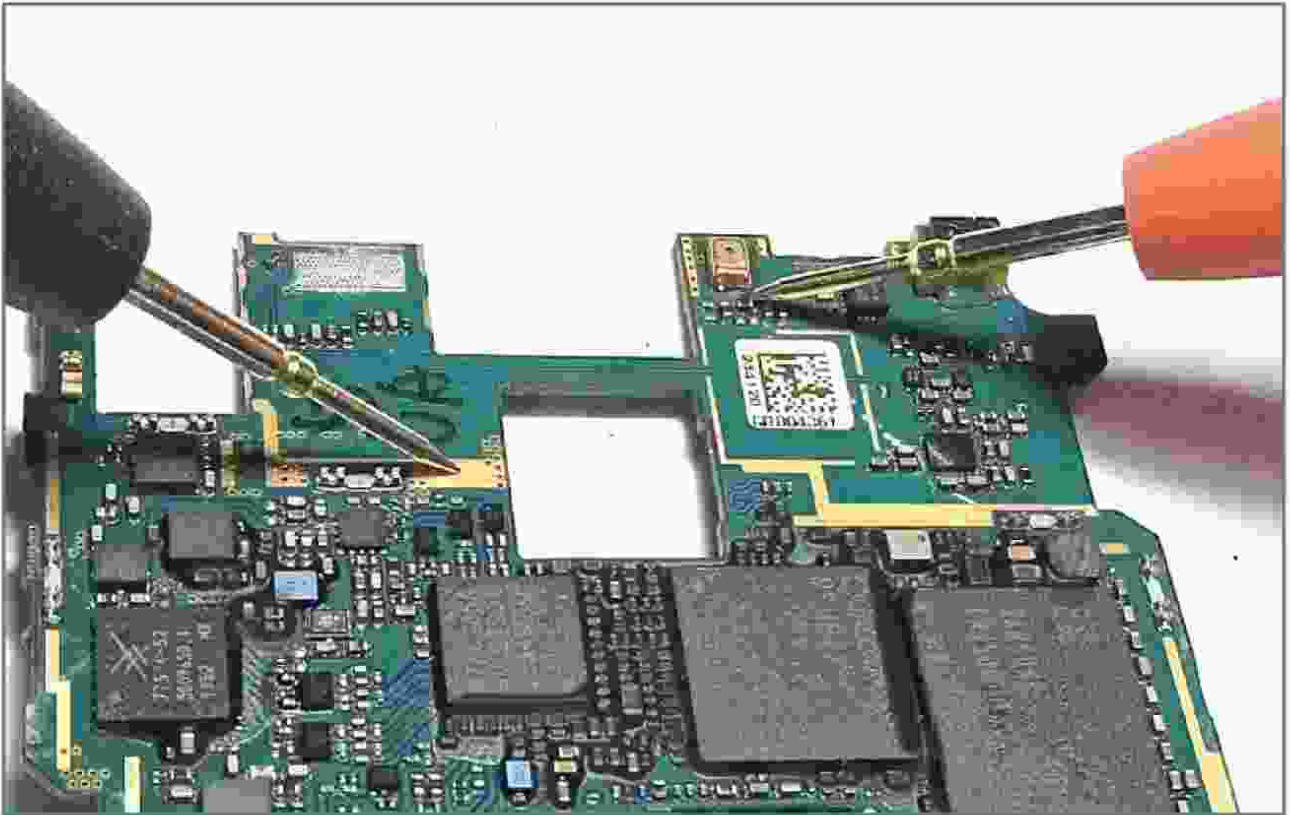


Paso 4

Luego, con el micrófono ya soldado, pon la punta negra del multímetro en una parte de GND y toca las terminales de los componentes que detectaste con continuidad en el paso anterior. Si la pista interna está sana, deberías obtener un valor en el multímetro, lo cual te indica que la pista con el código de audio no está cortada. Si el componente es una resistencia o bobina,

1. Micrófono, botonera y carga

deberás obtener una lectura en ambas terminales del componente; de lo contrario, te estará indicando que la propia resistencia o bobina se dañó.



En caso de que todas las mediciones sean correctas y el micrófono aún no se escuche, puedes probar soldando otro micrófono. Debes tener especial cuidado porque es un componente muy sensible y es fácil quemarlo por exceso de temperatura.

Falla en la botonera

Una problema muy común en los teléfonos móviles es que falle alguno de los botones. En realidad, el término botón no sería del todo correcto, ya que realmente se trata de pulsadores. La diferencia entre ambos es que un botón, una vez apretado, mantiene su nuevo estado (cerrando el circuito o abriéndolo), mientras que un pulsador solo mantiene ese nuevo estado mientras se lo está presionando.

De todos modos, aclaración mediante, se los suele denominar botones. Dentro de un teléfono actual, lo más usual es encontrar el botón de encendido y los botones de subir y bajar volumen. Algunas marcas manejan más botones, como el que te lleva directamente al **Home** o pantalla principal, o el que activa una búsqueda. Si bien todos cumplen una función similar, existe una gran variedad de mecanismos. Algunos, incluso, tienen una parte en la placa del equipo y la otra en la carcasa, aunque el fin siempre es el mismo: al ser oprimidos, presentar continuidad entre las dos terminales cerrando una pista. En algunos botones hay cuatro terminales; internamente solo son dos, pero se refuerzan para permitir el paso de una corriente mayor.

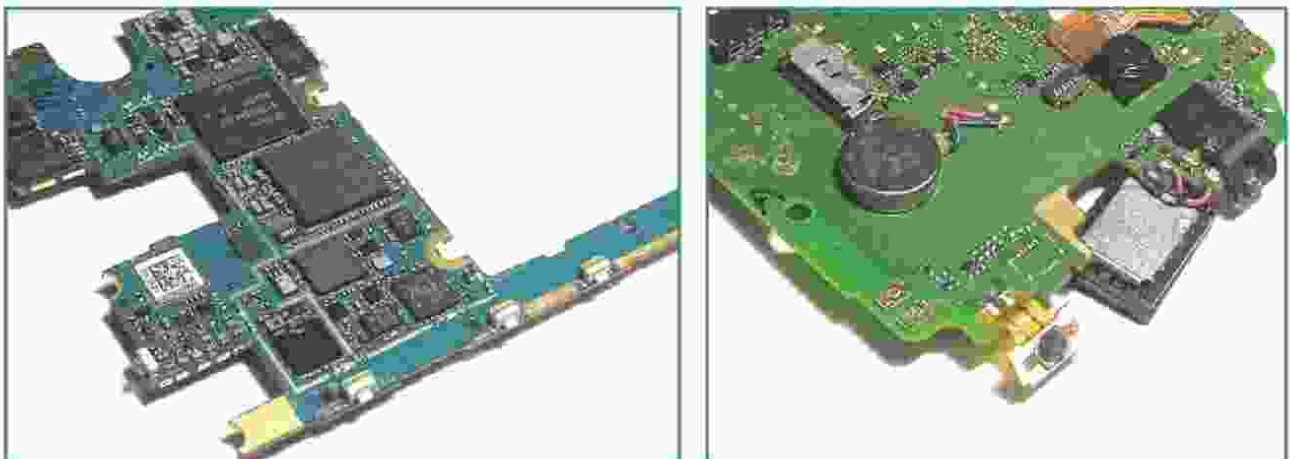


Figura 1.3. Estos son algunos de los mecanismos de botones que encontrarás. Pueden ser un encapsulado de plástico soldable al PCB o parte de un flex que cierra un circuito.

Dada la variedad de formatos y tamaños de los botones, siempre tendrás que reemplazarlos por otro compatible con la forma del teléfono que estás reparando.

La falla de un botón es evidente cuando lo oprimas y no realiza su cometido. En ese caso, como puede haber varias causas posibles, lo primero es verificar que el problema esté realmente en el botón. Esto es muy sencillo de hacer con el multímetro, porque lo que ocurre al oprimir un botón es que una pieza interna produce el contacto entre sus terminales.

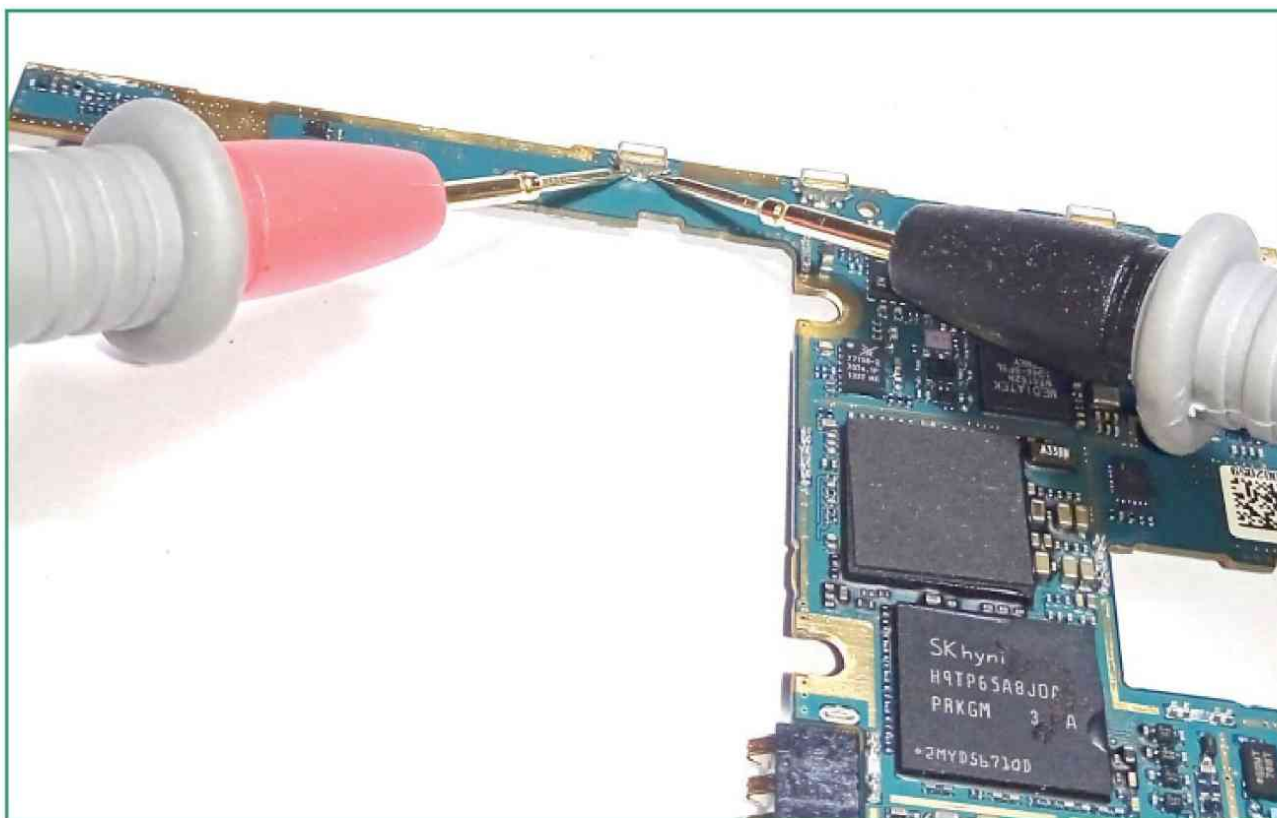
1. Micrófono, botonera y carga

Muchos botones tienen un encapsulado metálico y plástico con sujeciones metálicas que se sueldan en orificios de la placa del teléfono para darles más apoyo mecánico al oprimirlos. En error muy común al comenzar a reparar teléfonos es confundir esos anclajes con las propias terminales del botón, los cuales, al ser parte del encapsulado, siempre darán continuidad entre ellos.

Revisión del botón

Paso 1

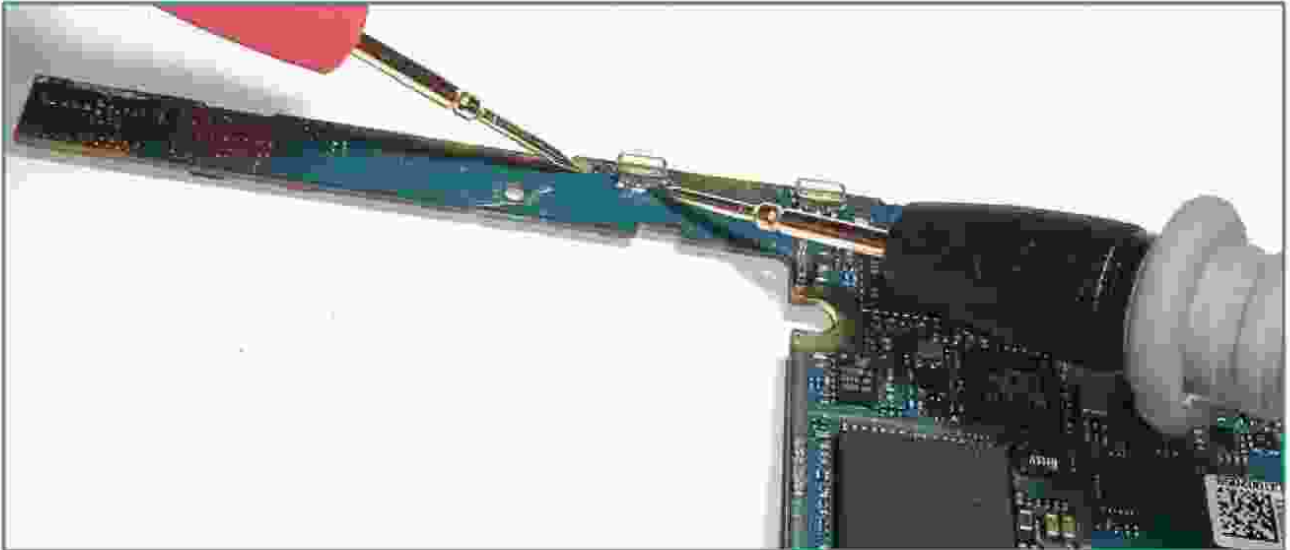
Coloca el multímetro en medición de continuidad y toca con cada punta una terminal del botón. Si el botón está sano, solo debería mostrar continuidad al oprimirlo.



Paso 2

Si accidentalmente tocas los anclajes del botón, como están conectados al GND, el multímetro indicará continuidad permanentemente; si esto ocurre, revisa que estés tocando las terminales. Puedes saber si estás tocando

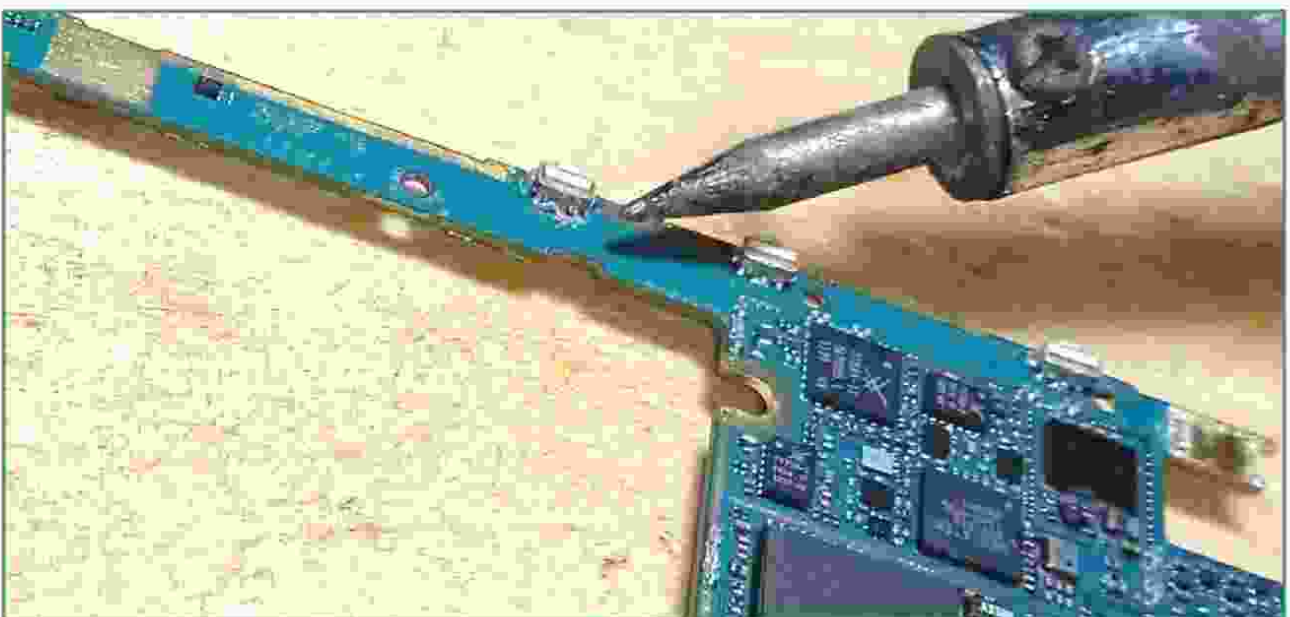
la parte metálica del botón poniendo una punta del multímetro en una parte metálica del teléfono y la otra en la parte sospechosa del botón: si da continuidad, significa que estás tocando el encapsulado del botón.



Reemplazar un botón

Paso 1

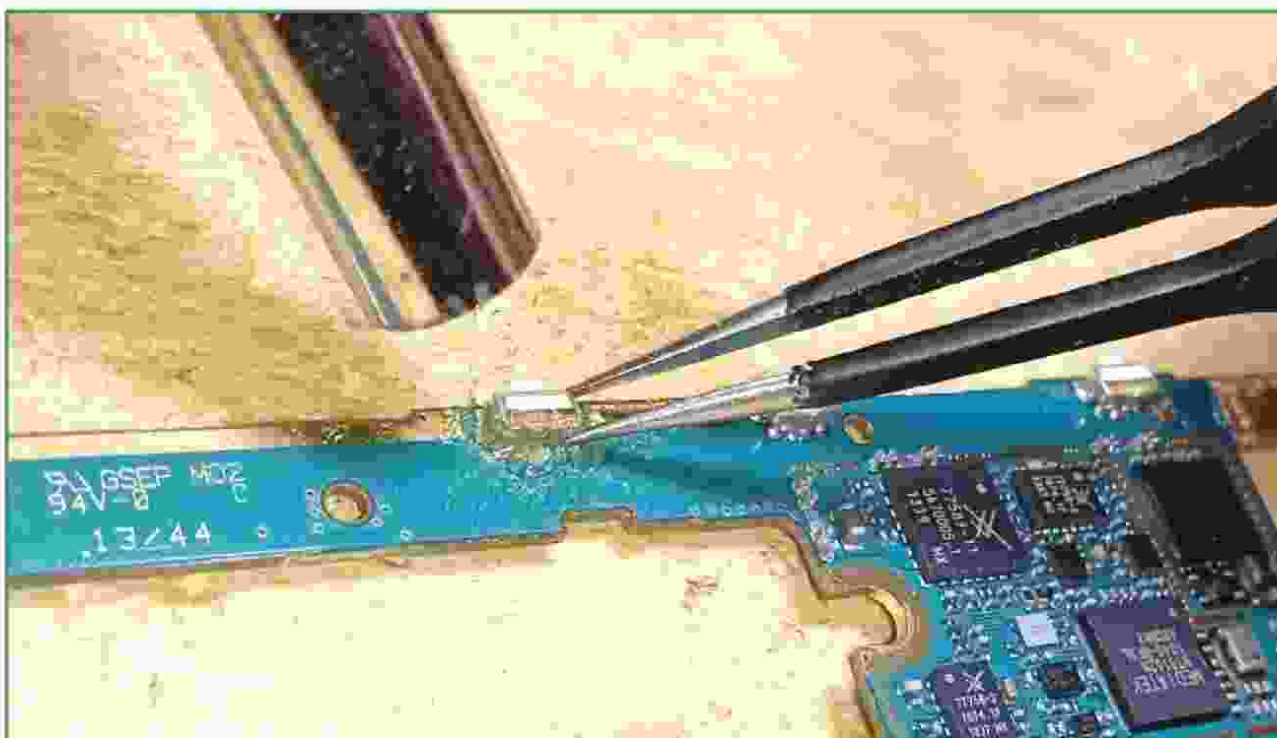
Para ablandar el estaño viejo, coloca un poco de estaño en pasta o de alambre en las terminales y en los anclajes del botón, y aplica el cautín para que se una al estaño viejo. Luego espera a que se enfríe; esto ayudará a que el estaño nuevo derrita el viejo.



1. Micrófono, botonera y carga

Paso 2

Aplica un poco de flux a las terminales y a los anclajes. Sujeta el botón con una pinza de Bruselas y levanta la placa unos milímetros. Envía calor con la pistola de aire caliente hasta que el botón se desprenda y la placa caiga.



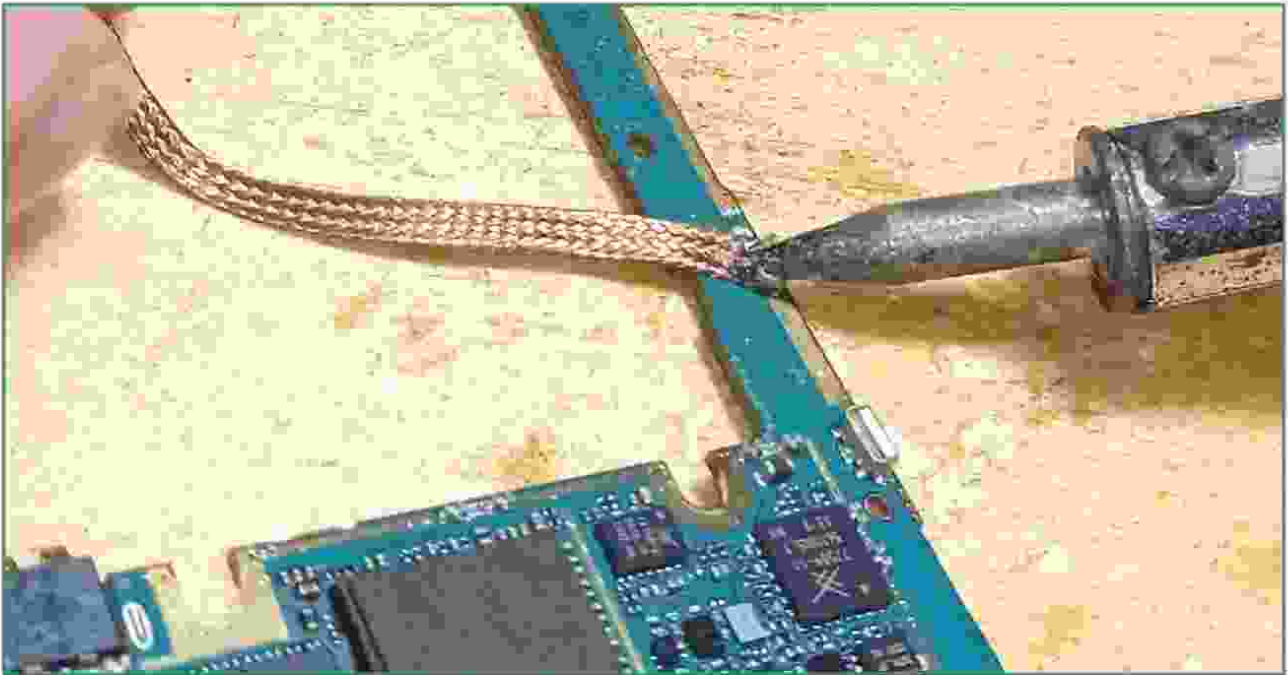
Paso 3

Si vas a usar ese botón como reemplazo para otro equipo, debes limpiarlo con alcohol isopropílico para evitar que los restos de flux lo peguen por dentro. Oprímelo varias veces con la pinza de Bruselas para asegurarte de que se destrabe por dentro.



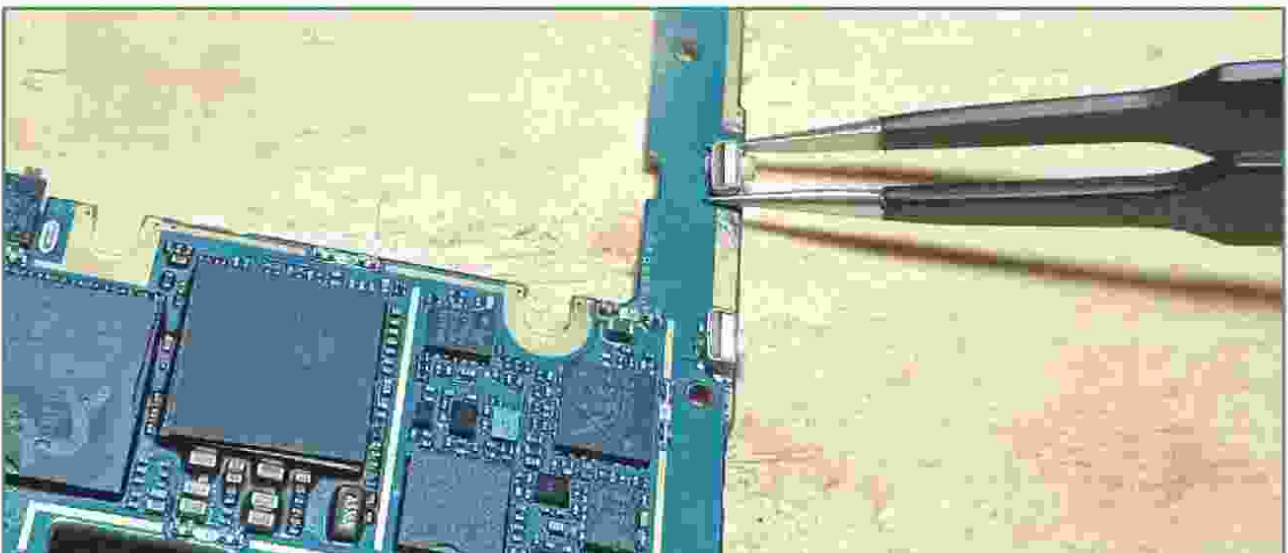
Paso 4

Utiliza la malla desoldante para limpiar los restos de estaño viejo; si es necesario, agrega más estaño para ayudar en el proceso. Asegúrate de limpiar los orificios para los anclajes del botón; quizás en esta parte debas ayudarte con la herramienta de succión de estaño.



Paso 5

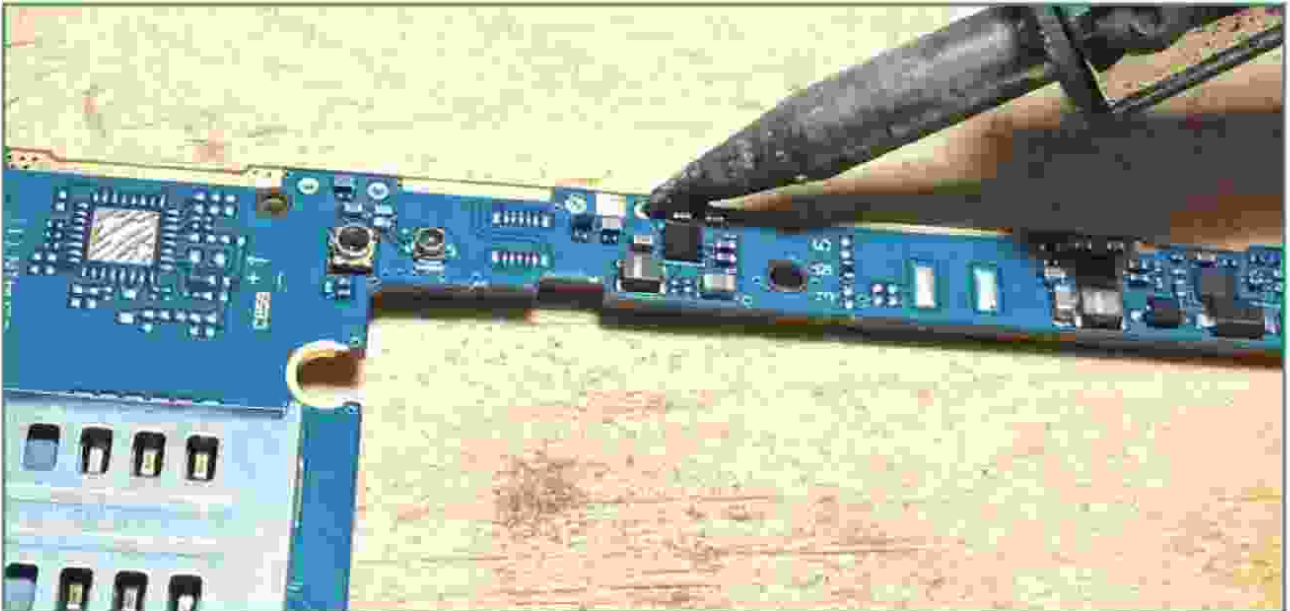
Con la placa ahora limpia, aplica flux y ubica el nuevo botón en los orificios. El flux ayudará a que se mantenga en esa posición mientras lo sueldas.



1. Micrófono, botonera y carga

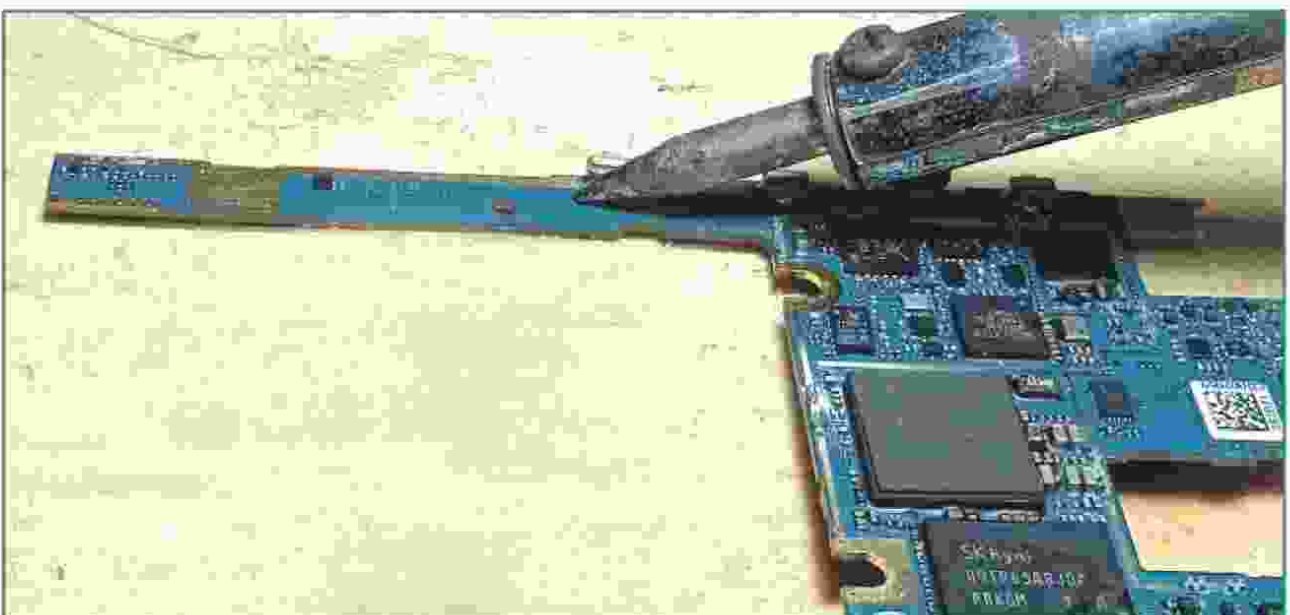
Paso 6

Da vuelta la placa; del otro lado verás la punta de las sujeciones del botón asomándose por los orificios de la placa. Coloca un poco de flux y, con el cautín, aplica un poco de soldadura para mantener el botón en su posición fija.



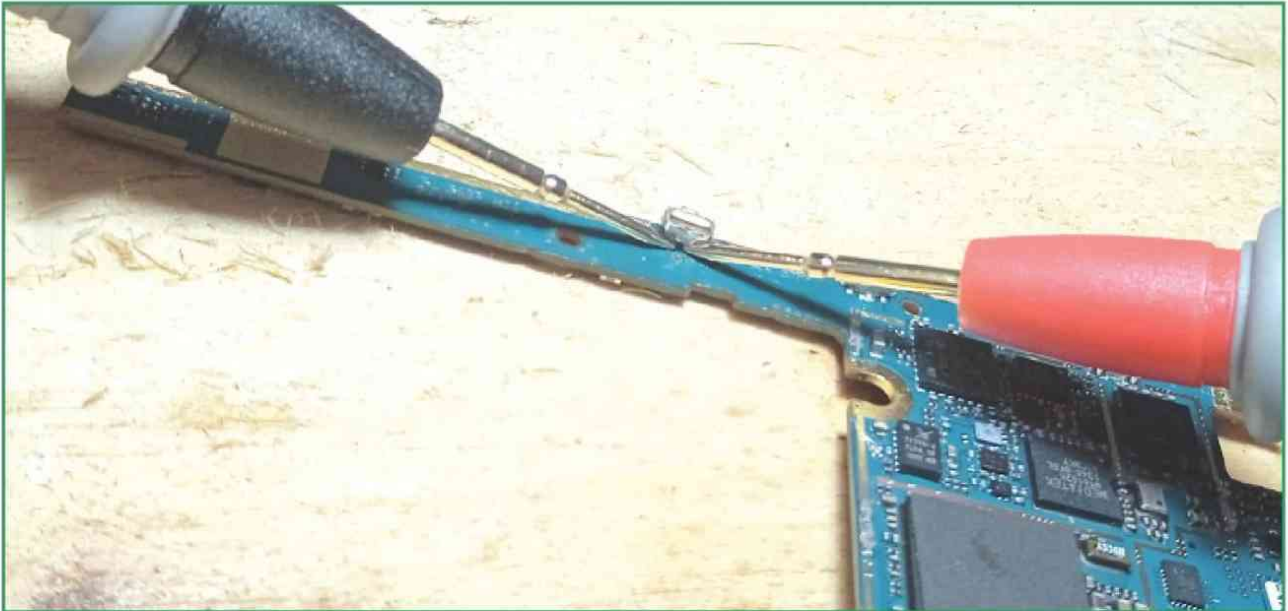
Paso 7

Aplica flux en las terminales del botón. Pon un poco de estaño en la punta del cautín y luego toca las terminales para dejarlas estañadas. Limpia con alcohol isopropílico los restos de flux.



Paso 8

Verifica con el multímetro el funcionamiento del botón y, sobre todo, que las dos terminales no hayan quedado unidas haciendo un cortocircuito.



Falla del pin de carga

Las fallas en el pin de carga suelen producirse por efecto mecánico, ya sea por golpear el teléfono estando conectado al cargador o por forzar la conexión de la ficha en posición incorrecta, sobre todo, en cargadores tipo micro USB. En la mayoría de los casos, solo se daña el propio pin de carga, no las pistas donde se conectan sus terminales, debido a la sujeción mecánica del propio pin de carga con respecto al PCB. Si bien los puertos de carga están estandarizados, cada fabricante adapta los anclajes y la forma externa a sus diseños, por lo que no puedes sustituir un puerto de carga por otro cualquiera. Deberás conseguir la pieza de reemplazo específica para poder soldarla sin problemas en la placa del equipo. Una vez más, si no encuentras en plaza el repuesto, tendrás que recurrir a placas de teléfonos dañados para obtener piezas.

Otra falla habitual es que el interior del puerto se llene de pelusa o, incluso,

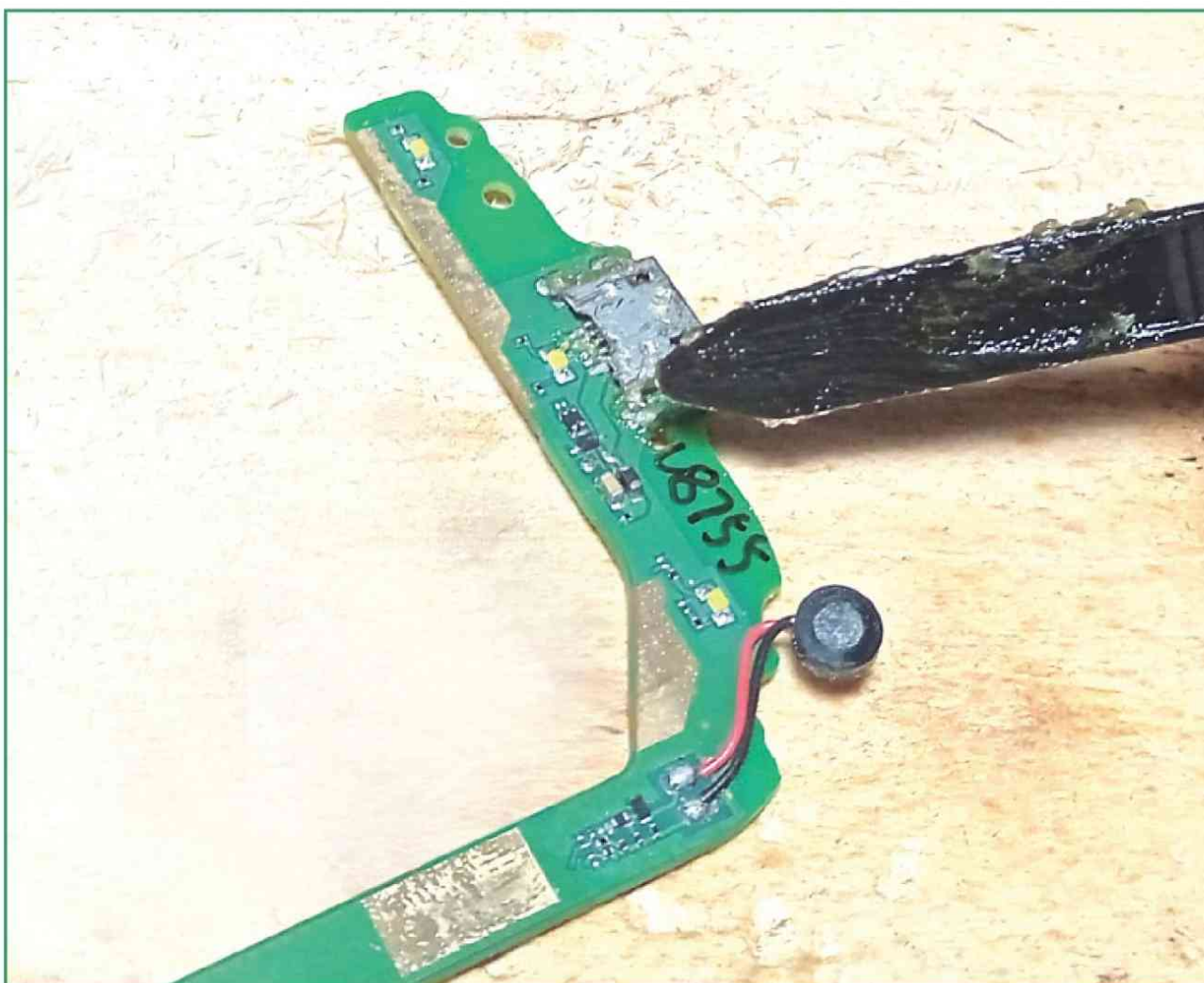
1. Micrófono, botonera y carga

de granos de arena por usar el teléfono en la playa o guardarlo en mochilas con otros elementos. Entonces, al conectar el cargador, pueden producirse daños en el puerto de carga.

Reemplazar el pin de carga

Paso 1

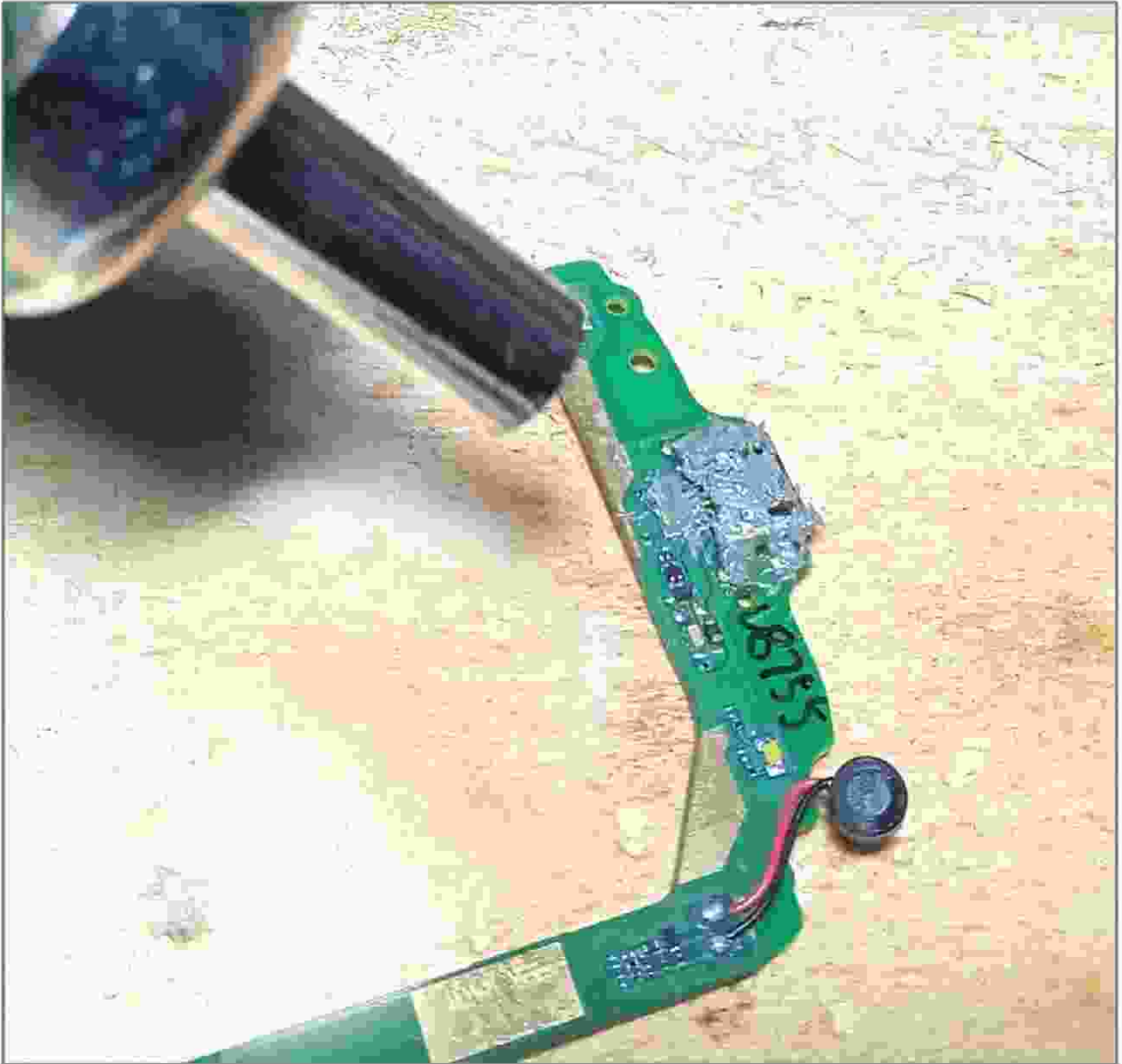
Coloca flux en las terminales del pin de carga y en los acoples donde está soldado al PCB.



Paso 2

Con el cautín agrega más estaño a la soldadura, tanto en las terminales como en los acoples; esto ayudará a derretir el estaño viejo.

Si utilizas estaño en pasta, puedes usar la pistola de aire para derretirlo.

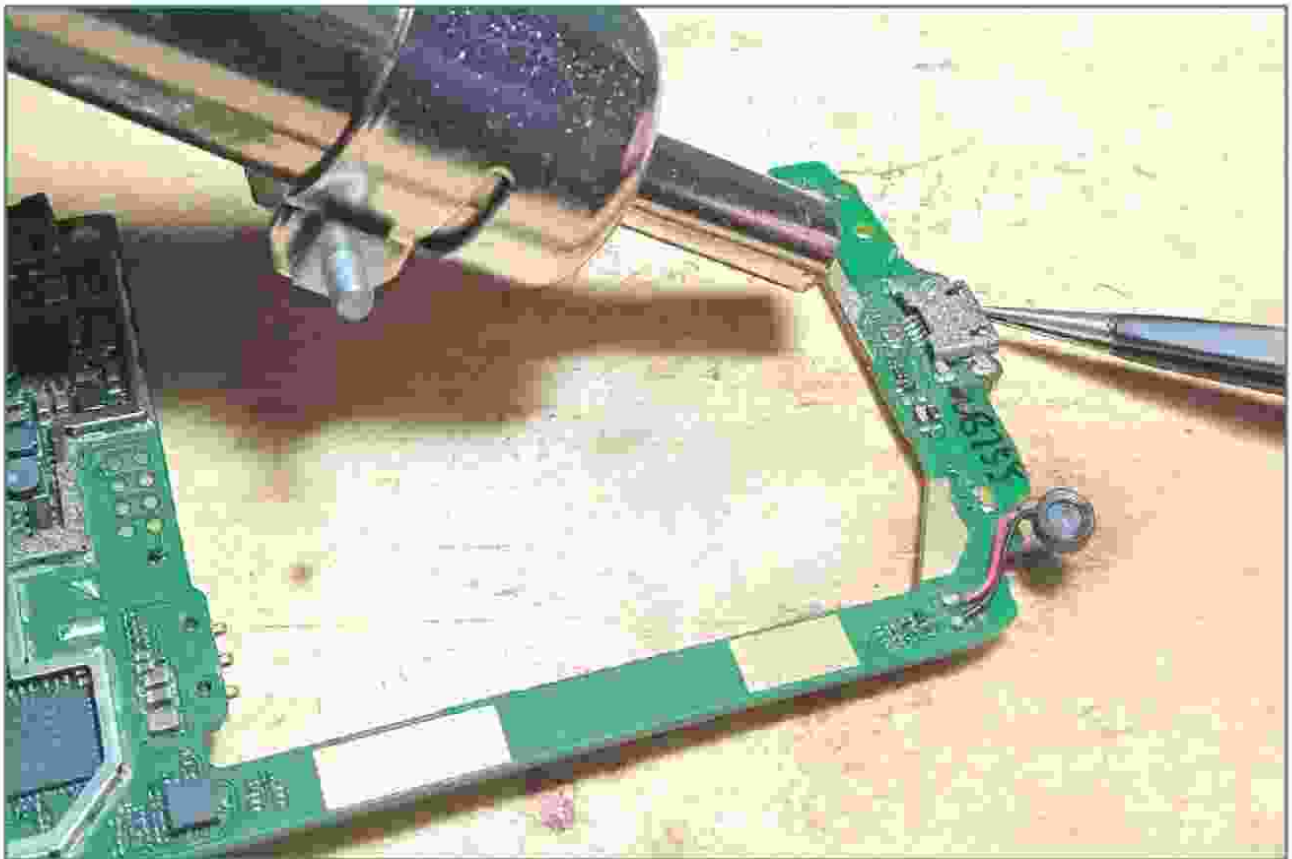


Paso 3

Con la pistola de aire caliente en unos 400 grados y apuntando hacia fuera, realiza movimientos circulares para derretir el estaño.

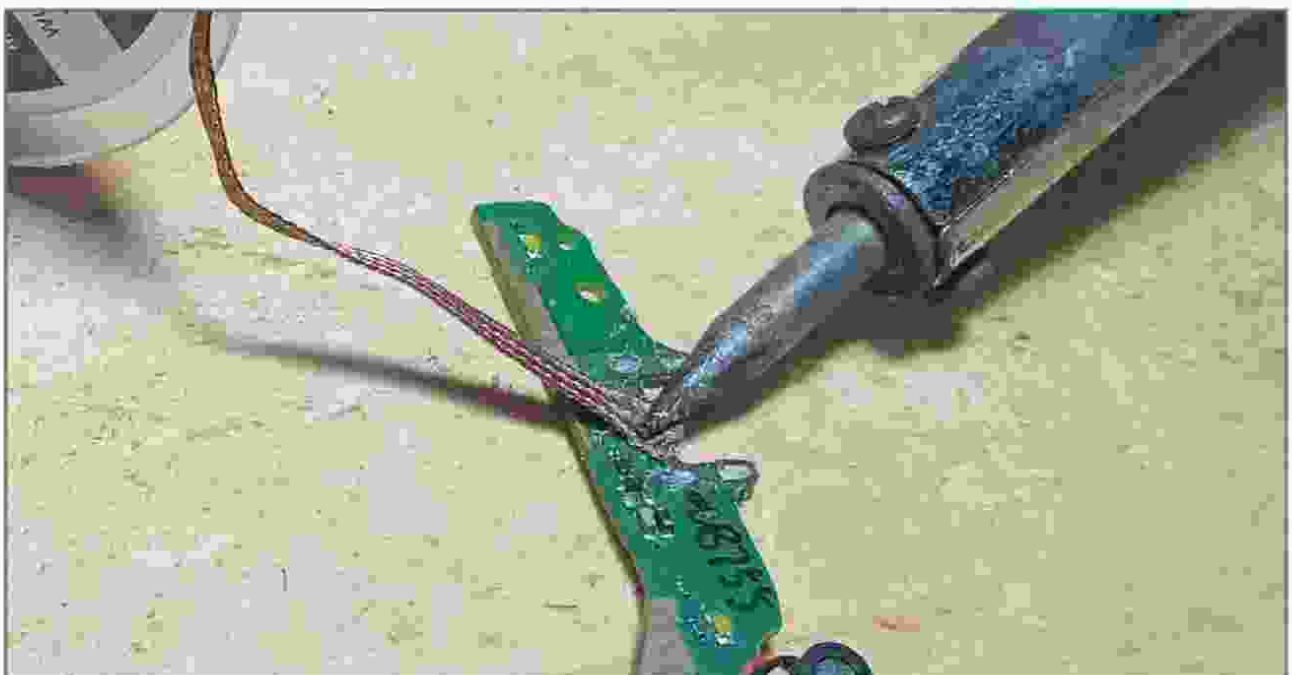
Cuando lo veas derretido, usa la pinza de Bruselas para empujar el pin de carga; nunca ejerzas fuerza, solo haz un leve empujón fuera de la placa, porque de lo contrario podrías dañar las pistas de conexión.

1. Micrófono, botonera y carga



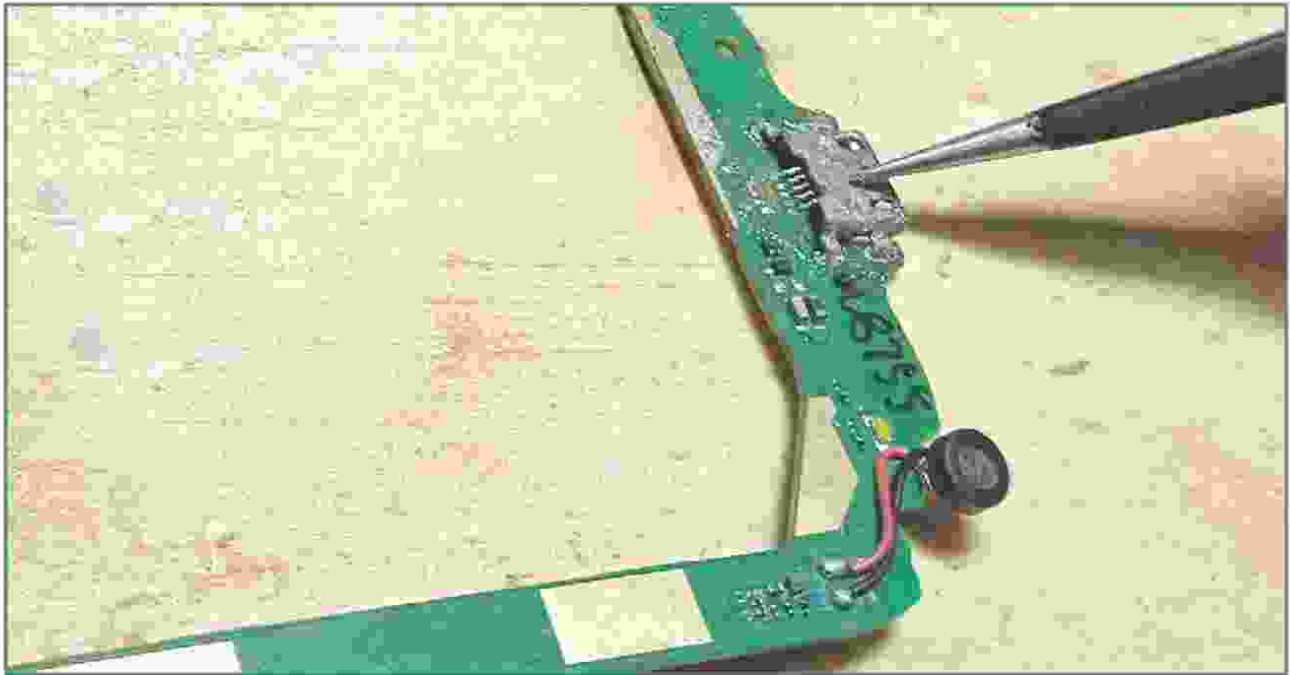
Paso 4

Aplica flux a las terminales desoldadas así como a los acoples en el PCB y luego utiliza la malla desoldante para remover el estaño viejo; déjala un poco más donde encuentres hoyos para los acoples.



Paso 5

Limpia los pads con alcohol isopropílico y papel secante para remover los restos de flux que puedan haber quedado. Aplica un poco de flux en los anclajes del pin de carga y acomoda el nuevo conector en sus anclajes ayudándote con una pinza de Bruselas.



Paso 6

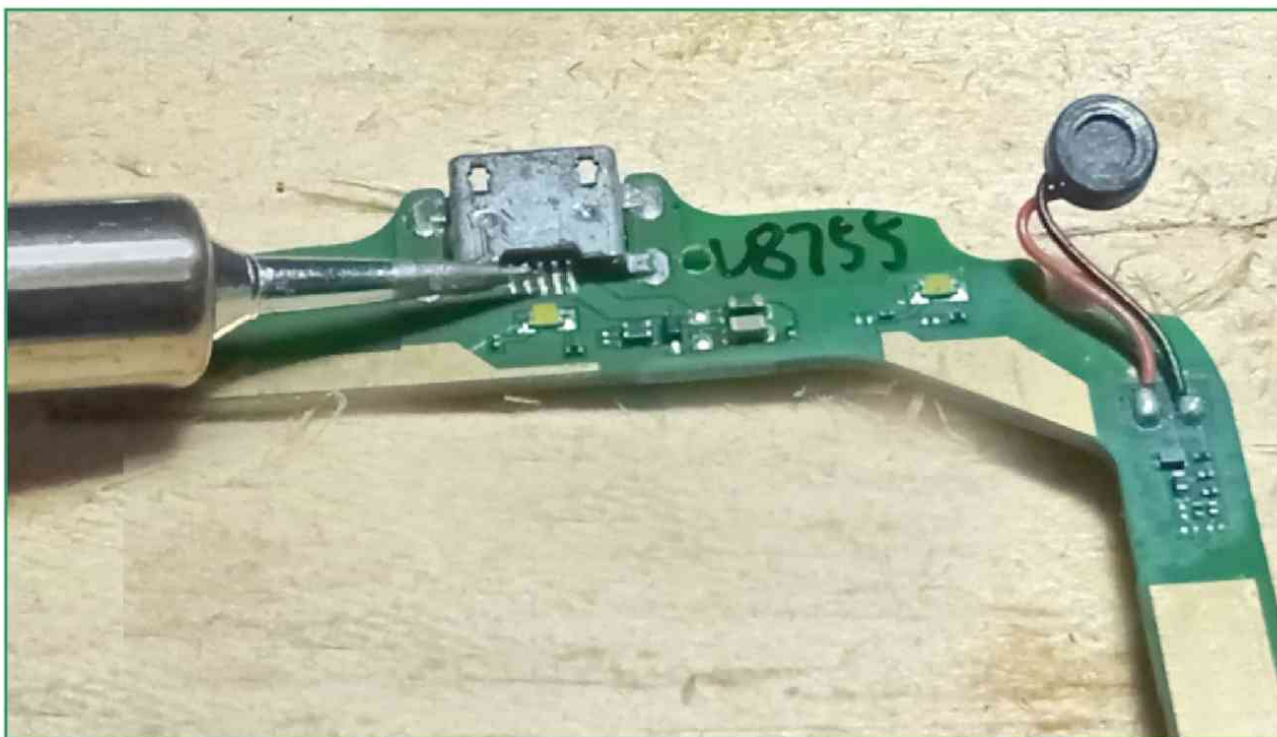
Con la punta del cautín toca el pad y el anclaje para calentarlos, y luego toca con la punta del alambre de estaño para asegurar los anclajes del pin de carga.



1. Micrófono, botonera y carga

Paso 7

Pon flux en las terminales del pin de carga y pasa el cautín con estaño deslizándolo lentamente sobre las terminales; verás que el pin de carga se suelda al pad correspondiente. Revisa que todas las soldaduras hayan quedado correctas. Limpia los restos de flux con alcohol isopropílico y prueba el nuevo puerto.



Falla de la batería

En la actualidad encontrarás, básicamente, dos tipos de baterías: removibles e internas. Las primeras pueden cambiarse quitando la tapa trasera del equipo y ajustándolas a presión, mientras que las segundas requieren desarmar el teléfono para acceder a ellas, y por lo general están unidas a la placa principal mediante un flex de conexión.

En la mayoría de los casos, las baterías indican la ubicación del pin positivo y el pin negativo. Si no cuentas con esta información, deberás utilizar el multímetro para encontrar cada uno de los polos de la batería y sus respectivas terminales en la ficha de la placa principal. En muchas placas,

como ayuda, existe lo que se conoce como test points o puntos de prueba.

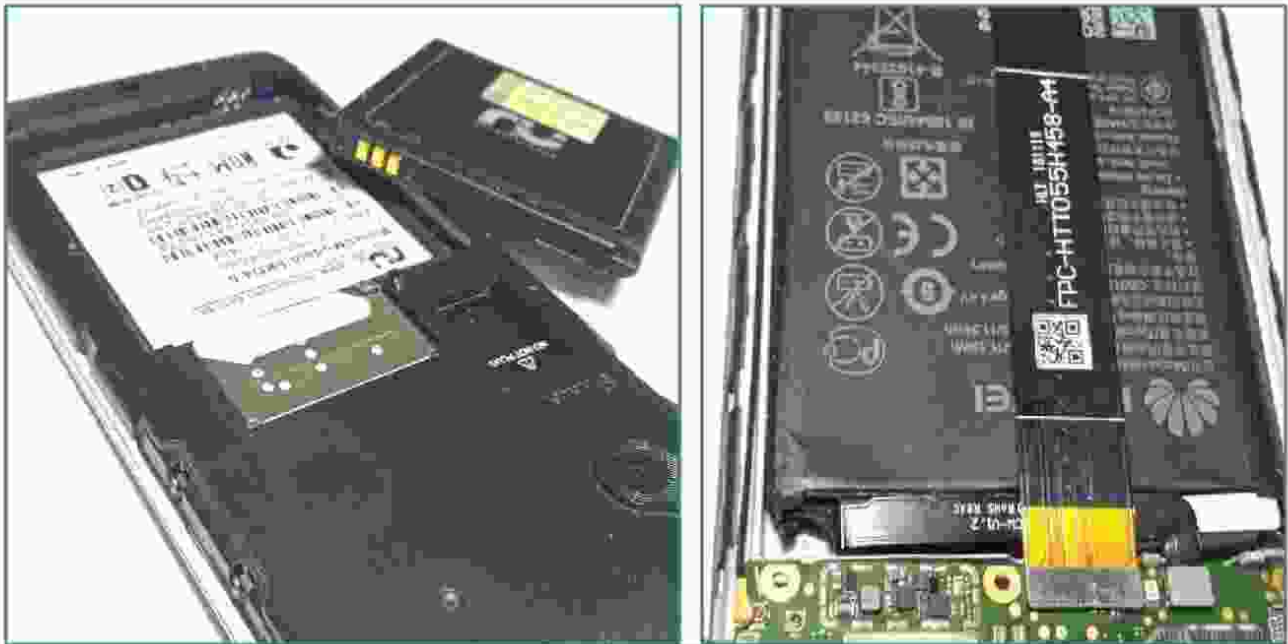


Figura 1.4. Puedes encontrar baterías removibles y baterías internas.

Las primeras se conectan al equipo mediante conectores a presión, en tanto que las segundas utilizan un flex en la propia batería para conectarse a la placa madre.

Se trata de pads circulares cuya misión es permitir la medición de un punto en concreto del circuito con el multímetro (similar a lo que haces al tocar una parte metálica del equipo, que se interpreta como un GND). Si revisas el esquemático de tu teléfono, es muy posible que, cerca del conector de batería, tengas un test point del pin positivo. En realidad, es una pista del PCB conectada físicamente a ese test point, de modo que, utilizando el multímetro en continuidad, podrás ubicar el pin positivo del conector.

En los últimos años se desarrollaron baterías inteligentes con memorias internas incorporadas en la propia batería (para eso se usan algunos pines de la ficha de la batería).

De esta forma el equipo se comunica con la batería obteniendo información de los **ciclos de carga** de esta, su temperatura y el número de identificador, que es único para cada batería. Este tipo de batería tiene integrados microcontroladores y una memoria EPROM para tales fines.

1. Micrófono, botonera y carga

Si el aparato no detecta señal proveniente de los pines de identificación, no permitirá la carga de la batería e, incluso en algunos modelos, no encenderá si no detecta la lectura de estos conectores de identificación.

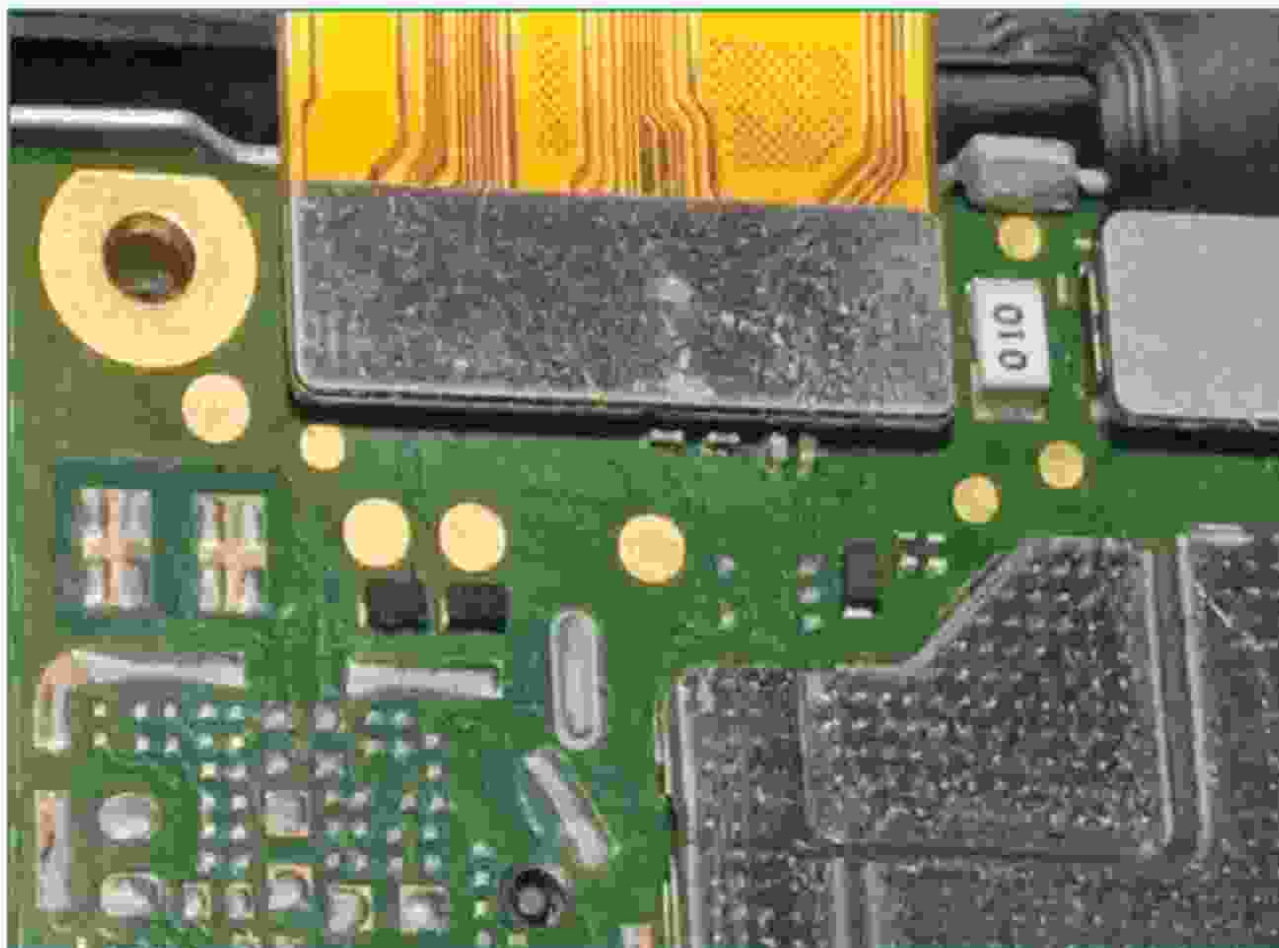


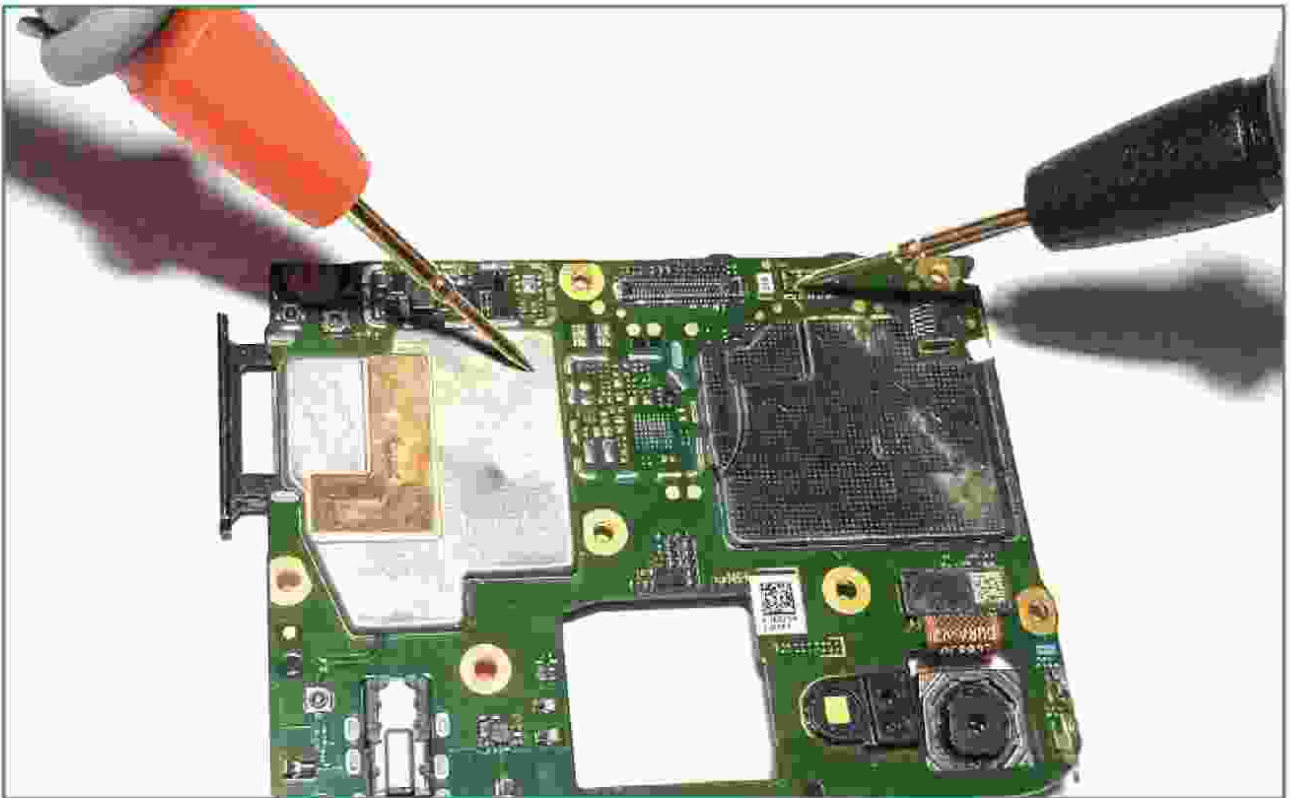
Figura 1.5. Puedes encontrar test points en la placa del teléfono para realizar diferentes mediciones. Suelen ser pads circulares para medir voltajes o señales específicas.

Identificar la polaridad de la batería

Paso 1

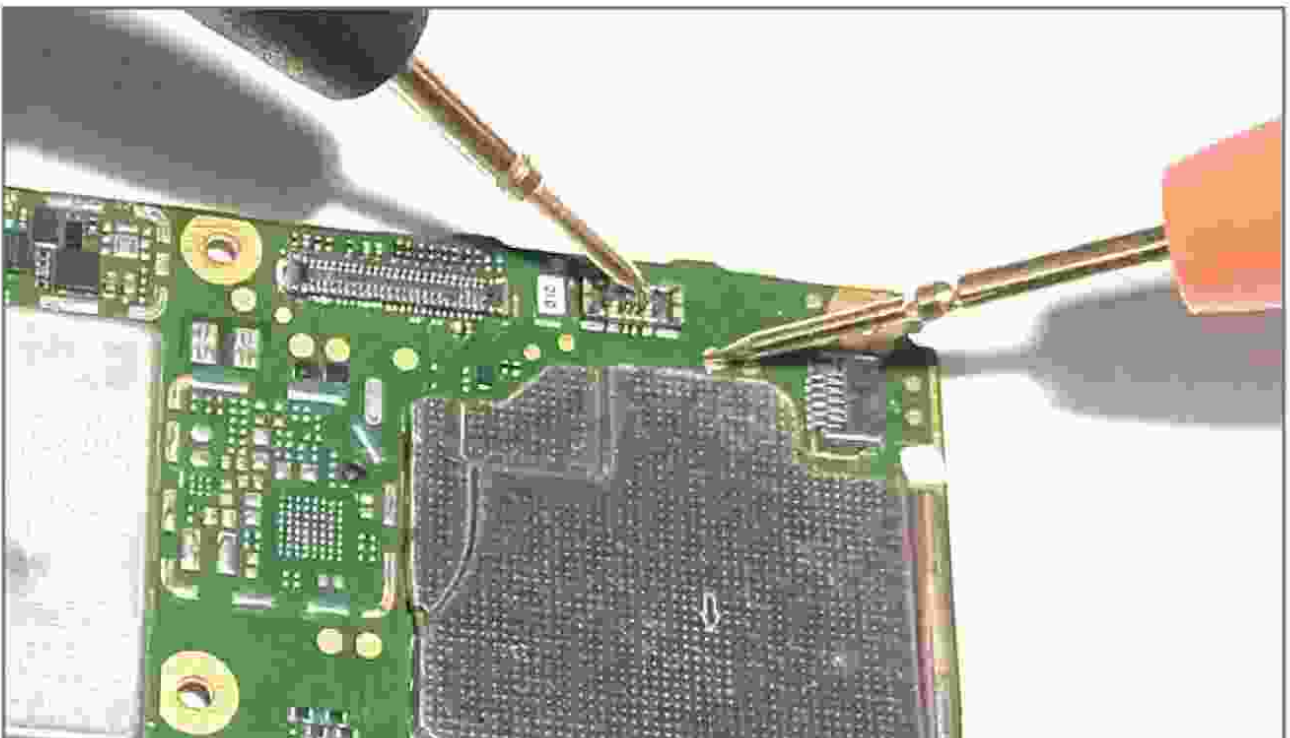
Coloca el multímetro en medición de continuidad y con la punta negativa toca una parte metálica del teléfono, mientras con la otra comienza a tocar las terminales grandes de la ficha donde encastra la batería.

Cuando detectes continuidad, habrás encontrado la parte negativa de la ficha; el punto donde conecta la batería es el polo negativo.



Paso 2

Muchos PCB incluyen puntos de test positivos cerca del conector de la batería. Pon una de las puntas del multímetro en él y con la otra toca el otro pin grueso de la ficha; debería indicar continuidad.



1. Micrófono, botonera y carga

Puedes alimentar la placa principal de tu teléfono sin la batería y sin cable de alimentación, soldando un cable al test point positivo o al pin de entrada de la batería, y otro a un punto metálico del teléfono, y conectando esos cables a la fuente de laboratorio mediante cables con pinzas cocodrilo. Recuerda ajustar el voltaje al indicado en la batería (en general, 3,8 voltios). También puedes adquirir kits de cables para conectar a la fuente con fichas para los distintos modelos de teléfonos del mercado. Esta es una buena idea si piensas dedicarte a reparar teléfonos.

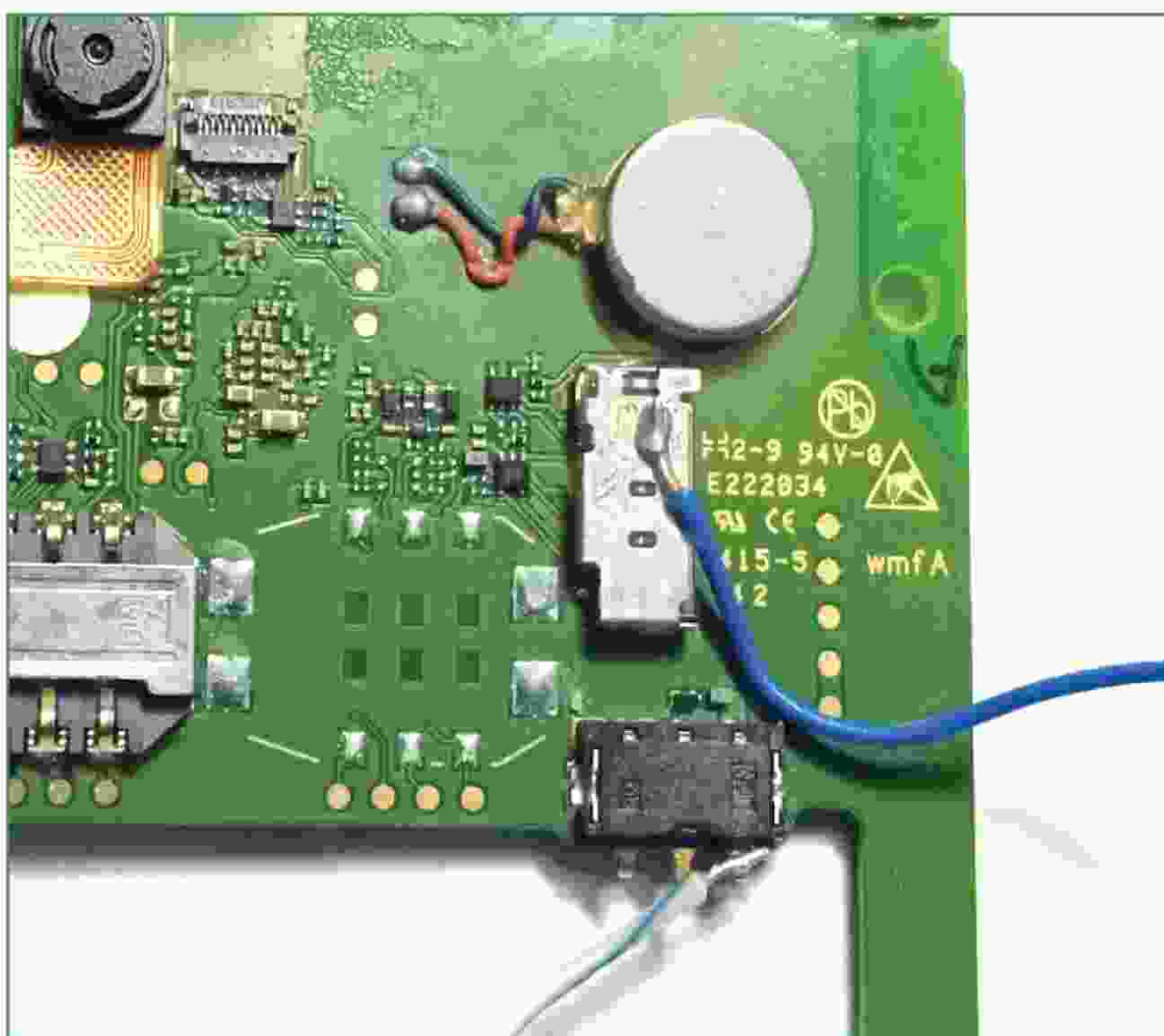


Figura 1.6. Puedes alimentar la placa madre del teléfono soldando un cable al pin positivo y otro a un punto metálico (GND), y conectar ambos a la fuente de laboratorio.

Si logras encender el móvil alimentándolo con la fuente de laboratorio, en el amperímetro podrás ver su consumo. Deja que el equipo quede en reposo; cuando la pantalla se apague, verás que el consumo de la fuente debería bajar al mínimo.

El valor ideal sería cercano a cero, y como máximo, diez miliamperios.

Esto indica que el equipo entró correctamente en modo ahorro de energía.

Si continúa con un consumo alto aun con la pantalla apagada, la batería durará menos tiempo cargada, pero no por una falla en ella, sino por un consumo debido a algún componente fallando en el móvil.

Si el teléfono no consume o está por debajo de los diez miliamperes y la batería se agota rápidamente, entonces la falla estará en la propia batería y deberás reemplazarla.

Actividades

A continuación verás las preguntas y los ejercicios que deberías saber responder y resolver para considerar aprendido el capítulo.

Test de autoevaluación

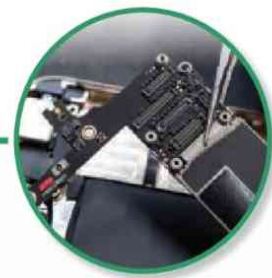
1. *¿Qué función cumple el códec de audio y dónde suele encontrarse?*
 2. *¿Qué falla puede presentar un equipo donde se haya cortado una pista de GND del micrófono?*
 3. *¿En qué te ayuda agregar estaño nuevo cuando intentas desoldar un componente?*
 4. *En un equipo con batería interna, ¿cómo encontrarías el pin positivo y negativo en la placa madre utilizando un multímetro?*
 5. *¿Qué función cumplen los test points en la placa?*
-

Ejercicios prácticos

Utilizando placas de celulares en desuso:

1. *Remueve un micrófono digital y vuelve a soldarlo en la placa.*
 2. *Realiza mediciones en los pines del micrófono removido antes de volver a soldarlo.*
 3. *Quita y vuelve a soldar los botones que tenga la placa.*
 4. *Cambia el pin de carga de una o más placas.*
 5. *Utilizando el multímetro, intenta descubrir cuáles son los pines de alimentación de la batería.*
-

Capítulo 02



Pantalla y altavoz

En este capítulo conocerás las fallas más comunes de una pantalla, así como las diferencias entre las partes que la conforman.

Aprenderás a quitarla correctamente del equipo y a reemplazar las partes dañadas. También verás las fallas más habituales de las cámaras y los altavoces, así como el procedimiento para detectarlas y solucionarlas. Aprenderás qué son las líneas MIPI, cómo medirlas y su importancia en el diagnóstico.

Fallas de la pantalla / 38

Despegar la pantalla o tapa trasera / 46

Reemplazo de pantalla / 51

Pegar la pantalla / 53

Cambio del glass / 56

Fallas en el altavoz / 59

Revisión del circuito de audio / 62

Líneas MIPI / 65

Falla en las cámaras / 67

Actividades / 71

Test de autoevaluación / 71

Ejercicios prácticos / 71

Fallas de la pantalla

Lo que suele llamarse pantalla en un smartphone está compuesto por varias capas y elementos. La más exterior protege la pantalla de golpes y arañazos. Puede estar fabricada en varios materiales, pero el más conocido es el **Gorilla Glass**, un compuesto sintético de suma resistencia también llamado, simplemente, glass o vidrio. También hay equipos cuya capa protectora es de acrílico o lens. La capa que sigue es la pantalla táctil, también llamada **touch screen** o touch. Dependiendo de la tecnología con la que funcione, podrás encontrar del tipo **resistivo** o **capacitivo**. La primera es más barata y resistente ante agentes como el polvo y el agua salada, más precisa y puede utilizarse, además de con el dedo, con un puntero. Como desventaja, es más gruesa y brinda un 25% menos de brillo. Esta tecnología lentamente está siendo desplazada por la capacitiva, más ligera que la anterior y con mejor iluminación, lo que permite activar más de un punto de pulsación simultáneamente; es más cara que la resistiva. Por último, luego de las capas mencionadas, está la pantalla propiamente dicha.

Como vimos en un principio, existen dos tipos básicos de pantallas de smartphone, las basadas en tecnología OLED y las LCD. Es importante saber qué tipo de pantalla tiene el equipo que quieres reparar, ya que deberás tomar ciertas precauciones al remover una pantalla del tipo LCD, a diferencia de lo que sucede con una LED.

Las pantallas LCD están constituidas por una capa de vidrio, un cristal líquido que genera los colores mediante pulsos eléctricos y, en su parte interior, una capa refractaria similar a un espejo de papel. Este tipo de pantalla, al romperse con un golpe, suele filtrar el cristal líquido, dando un aspecto de mancha de varios tipos de pintura. Estas pantallas se caracterizan porque pueden generar colores, pero no pueden mostrarlos por sí solas, ya que no emiten luz. Para hacerlo, utilizan una luz trasera conocida como **backlight**; de hecho, cuando aumentas el brillo de la pantalla, lo que internamente estás haciendo es aumentar el voltaje que

recibe el backlight. En la parte trasera encontrarás una lámina refractaria que hará que la luz recibida del backlight se disperse hacia delante. Luego suele haber varias capas de papel blanco y **láminas polarizadas** que permiten el paso de la luz hacia la pantalla. Finalmente, encontrarás una línea de leds conectados en serie en la parte superior de la pantalla, que son los encargados de proveer la iluminación. Si esta línea de iluminación fallara, verías la pantalla oscura, y muy tenue, casi imperceptible, el contenido del teléfono generado por el cristal líquido.



Figura 2.1. A la izquierda, una pantalla con sus conectores Flex; a la derecha, un táctil de acrílico que cumple la función de proteger la pantalla y, a su vez, de leer la información de los dedos sobre ella, ambas piezas se conectan a la placa madre.

Las pantallas con tecnología OLED suelen ser mucho más delgadas que las LCD porque no necesitan backlight ni láminas traseras para funcionar, dado que cada píxel es un led **RGB** independiente (Red, Green, Blue). Para formar los diversos colores que puede mostrar un píxel, se mezclan

2. Pantalla y altavoz

distintas cantidades de luz roja, verde y azul que cada led puede emitir. Para un color blanco total, el LED de ese píxel emitiría el 100% de luz en cada canal, mientras que para mostrar un color negro, simplemente apagaría sus respectivos canales RGB. Así, una pantalla basada en tecnología LED permite ahorrar mucha batería al teléfono, porque no requiere retroiluminación y parte de los leds de pantalla estarán apagados para mostrar colores negros, a diferencia de lo que ocurre en las pantallas LCD, donde el negro no es un color puro (siempre existe una fuente de luz iluminando la pantalla), sino que suele transformarse en un azul oscuro. De esta manera puedes diferenciar a simple vista si un teléfono trabaja con tecnología LED o LCD. Reinicia el equipo, y cuando encienda, verás el logo del fabricante en fondo negro. Si lo miras en una habitación con escasa luz (o nula), verás que el negro en un LCD se muestra como azul muy oscuro, pero en un LED es verdaderamente negro. Otro medio de averiguar el tipo de pantalla del teléfono es consultando en Internet las especificaciones del modelo.

Estas pantallas suelen presentar ciertas fallas luego de determinados años de uso. Uno de los problemas es lo que se conoce como pantalla fantasma, que no es otra cosa que el rastro en pantalla de lo que más tiempo has estado viendo, como puede ser el teclado en pantalla (efecto similar al que ocurría en los viejos monitores CRT, donde quedaba marcada la zona que siempre estaba iluminada). En los smartphones con este tipo de falla, es común ver la pantalla fantasma cuando el teléfono muestra imágenes claras o blancas.

El problema más frecuente en una pantalla es la rotura por impacto, en la que se parte el vidrio y, en algunos casos, también se ve afectado el sistema táctil del teléfono, lo que te impide interactuar con una parte o la totalidad de la pantalla. La única alternativa en estos casos es conseguir una pantalla para esa misma marca y modelo de teléfono; hay repuestos originales o compatibles, lo que determinará su costo y calidad.

Si tienes un teléfono con la pantalla partida, pero la imagen se ve correctamente y el sistema táctil funciona, significa que solo se dañó el vidrio protector. Aunque puede seguir funcionando, debes tener cuidado con las salpicaduras de agua, porque tendrá un menor grado de protección. Si el teléfono muestra imagen pero al menos en alguna parte el sistema táctil no funciona, deberás cambiar el cristal roto y el sistema táctil. En caso de que la imagen no se visualice correctamente, tendrás que reemplazar la pantalla. En teléfonos modernos, es habitual que el táctil venga integrado en la propia pantalla. En otros modelos, suele haber dos piezas independientes con sus propios conectores a la placa base, y en un tercer grupo el táctil está integrado al vidrio exterior.

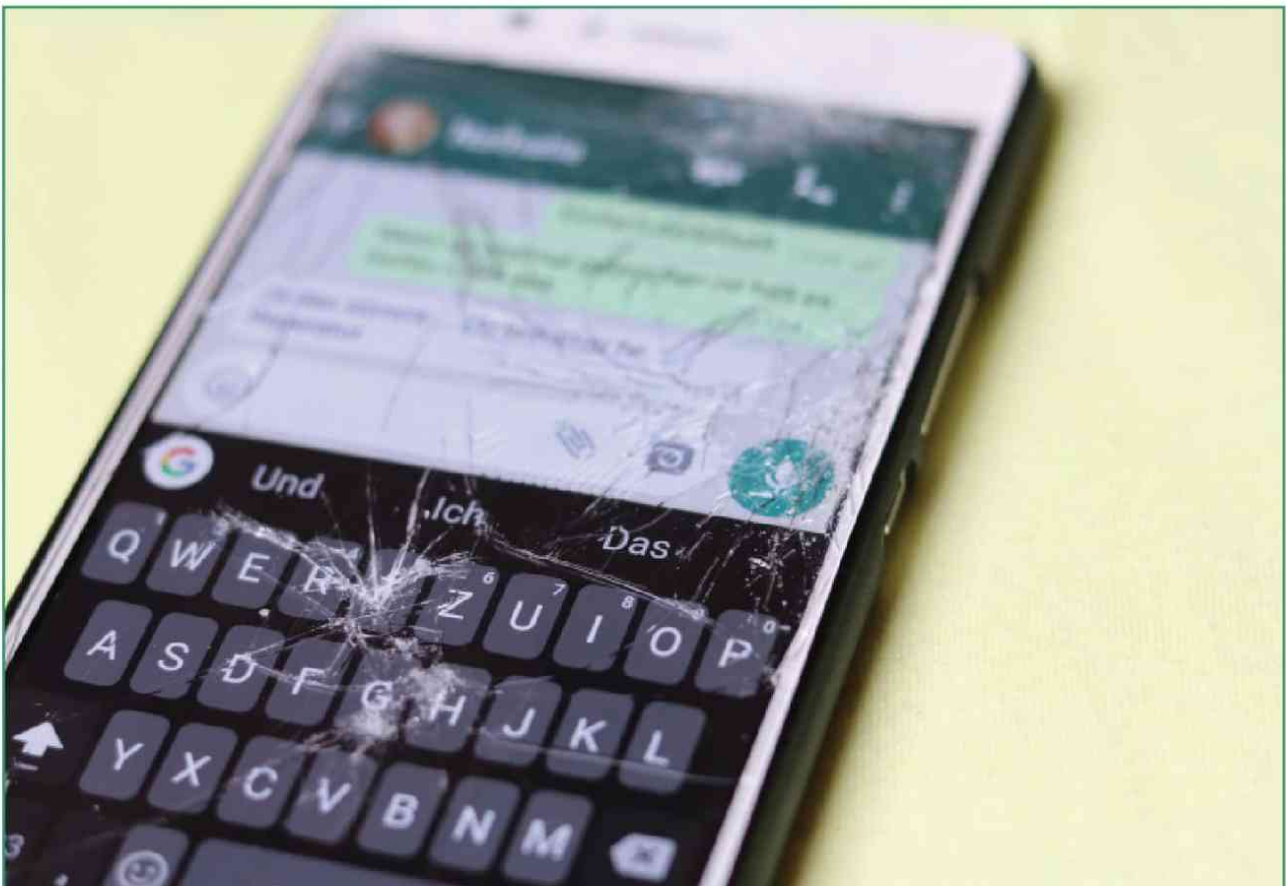


Figura 2.2. En algunas roturas, no se ve afectado el táctil del equipo, aunque en muchos casos es el propio glass el que integra el sistema táctil. Podrás evaluar la magnitud del daño en función de la falla que se presenta.

Las pantallas son componentes sumamente delicados, que se conectan a la placa base del equipo mediante conectores flex y que se adhieren al

2. Pantalla y altavoz

marco de la carcasa mediante un pegamento especial. Al reemplazar la pantalla, deberás despegar ese pegamento e ir cortándolo, para lo cual tendrás que aplicar calor. Puedes valerte de dos alternativas. La primera y más económica es utilizar la pistola de aire caliente de la estación de soldar para calentar el marco en forma circular y ablandar el pegamento. La segunda es invertir en una máquina conocida como horno o plancha para despegar pantallas; esta plancha tiene una superficie metálica que se calienta mediante una resistencia interior y ayuda a despegar tanto pantallas como tapas traseras de equipos en que las pegan al resto de la carcasa. El procedimiento es similar en ambos casos. Con respecto a la temperatura de trabajo, esta oscila entre 90 y 100 grados en caso de trabajar con plancha, y 250 grados si usas la pistola de la estación de soldar sin ninguna boquilla, con lo cual se consigue un flujo de aire más amplio. Tanto si usas la plancha como si optas por la pistola de aire, dependiendo de la marca de tu equipo, tal vez no te entregue la temperatura que indica. En esos casos, deberás ir conociendo las prestaciones de tu equipo mediante pruebas con teléfonos de descarte.

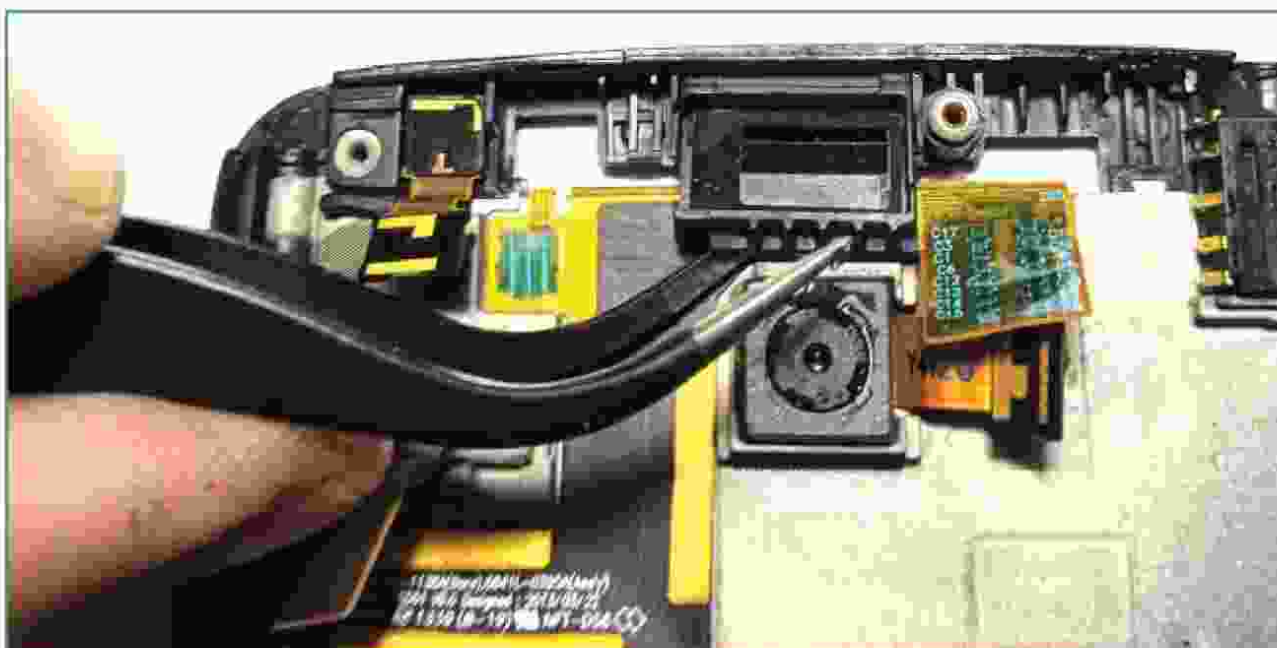


Figura 2.3. Aunque despegar la pantalla sea una tarea relativamente sencilla, es muy común tener que desarmar el equipo por completo para pasar los conectores a través de la carcasa.

Para desmontar las pantallas o las tapas traseras, deberás ir calentando el equipo y, al mismo tiempo, introducir diferentes herramientas cortantes que te permitan ejercer cierta palanca para cortar el pegamento ablandado por el calor. También tendrás que ayudarte con algún líquido que facilite el proceso, como alcohol isopropílico, que neutralizará el pegamento que vayas cortando.

Al comenzar a trabajar, aplica calor haciendo movimientos circulares con la pistola o apoyando el móvil sobre la plancha con la pantalla hacia abajo y tocando con tu dedo su superficie. Por lo general, deberás aplicar calor entre 5 y 10 minutos. Cuando no soportas más de un segundo o dos tocando la superficie, estás en el momento justo para empezar a despegar la pantalla. Moja su contorno con alcohol isopropílico para ayudarte a despegarla y utiliza alguna espátula fina o púa de apertura para levantar alguna parte de la pantalla.

Debes aplicar presión entre la pantalla y su marco, pero sin dañar el resto del equipo ni rayarlo. Afloja por partes sin centrarte en un punto específico. Cuando el equipo comience a enfriarse, vuelve a aplicar calor para continuar el proceso. La idea es que, una vez que encuentres un punto donde la pantalla empieza a despegarse, lo utilices como acceso para abrir el resto; puedes agregar unas gotas más de alcohol para facilitar la apertura. Es importante que, antes del desarme, consigas el esquemático del teléfono para saber en qué lugar y de qué forma se conecta el flex de la pantalla a la placa del equipo. De esta forma tendrás más cuidado en esa zona al trabajar con la espátula para evitar daños en algún elemento. Si no pudiste conseguir el esquemático, trata cada lado del teléfono con sumo cuidado; cortar un flex con el filo de la espátula mientras cortas el pegamento es relativamente simple.

Antes dijimos que con pantallas LCD deberás tener ciertos cuidados adicionales, que no son necesarios para desarmar equipos con pantallas LED. Básicamente, esto se refiere a la cantidad de alcohol que puedes gotear sobre el marco para abrirlo.

2. Pantalla y altavoz

En equipos basados en LCD, debes apenas mojar el marco y humedecer la hoja de la espátula de corte, dado que el líquido no tiene que mojar las diferentes láminas que componen la pantalla, o la mancharías. Por su parte, con tecnologías LED puedes ser más generoso, siempre sin excederte. Otro error al trabajar con este tipo de pantallas es que, como están compuestas por varias capas, es común que la espátula de apertura se introduzca entre alguna de las láminas en vez de hacerlo debajo de ellas. Ten especial cuidado con este tema, porque podrías manchar con alcohol las láminas además de arrugarlas al mover la espátula entre ellas. Es fácil advertir que la espátula está en el punto incorrecto: si miras en la pantalla, podrás verla o verás su sombra; si esto ocurre, corrige el ángulo de entrada de la herramienta.

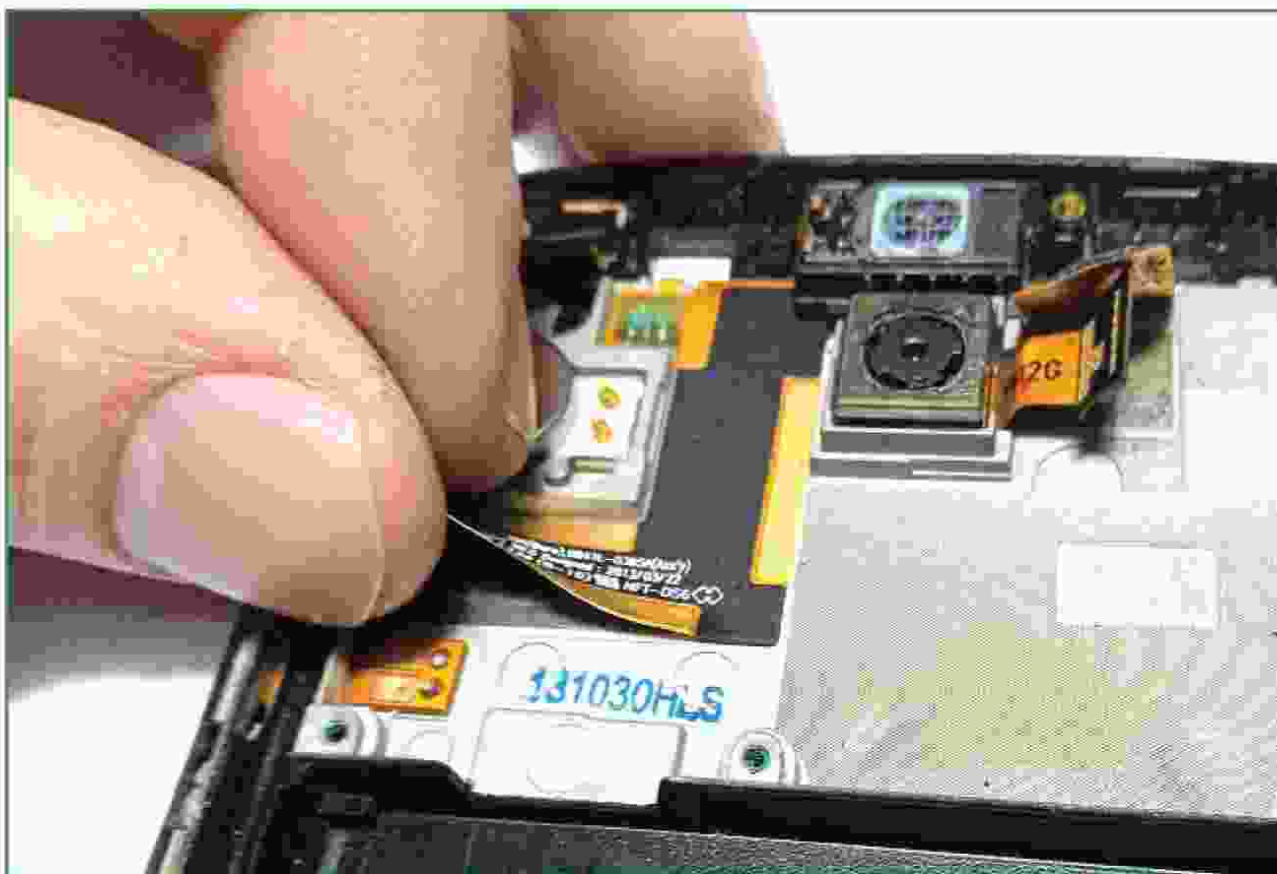


Figura 2.4. Algunos flex están pegados a la carcasa con cinta de pegamento; debes despegarlos con cuidado, sin dañarlos, para desarmar el equipo.

Las pantallas intentarán volver a pegarse cuando se enfrían, por lo que deberás volver a calentarlas y a gotear alcohol sobre ellas, utilizando herramientas finas para cortar el pegamento. En cuanto te sea posible empezar a despegar la pantalla, tendrás que valerte de una herramienta flexible de metal para ir cortando el pegamento; esto te ayudará a no dañar el flex si lo tocas. Si no dispones de esta herramienta, puedes utilizar un trozo de placa médica de radiografía para ayudarte en la apertura. Un error muy común es que, cuando logres levantar una punta de la pantalla, quieras hacer palanca con ella para tratar de levantarla. Ten cuidado porque esto solo conseguirá partirla y dificultará aún más la tarea de removerla. Recuerda: remover una pantalla es un trabajo que requiere paciencia. Otro aspecto importante es siempre trabajar con el equipo a la temperatura correcta: al enfriarse, será más difícil que la despegues.



Figura 2.5. Para abrir pantallas y tapas traseras, debes conseguir herramientas de apertura lo más planas posible. Hay algunas en el mercado que están basadas en láminas de metal flexible.

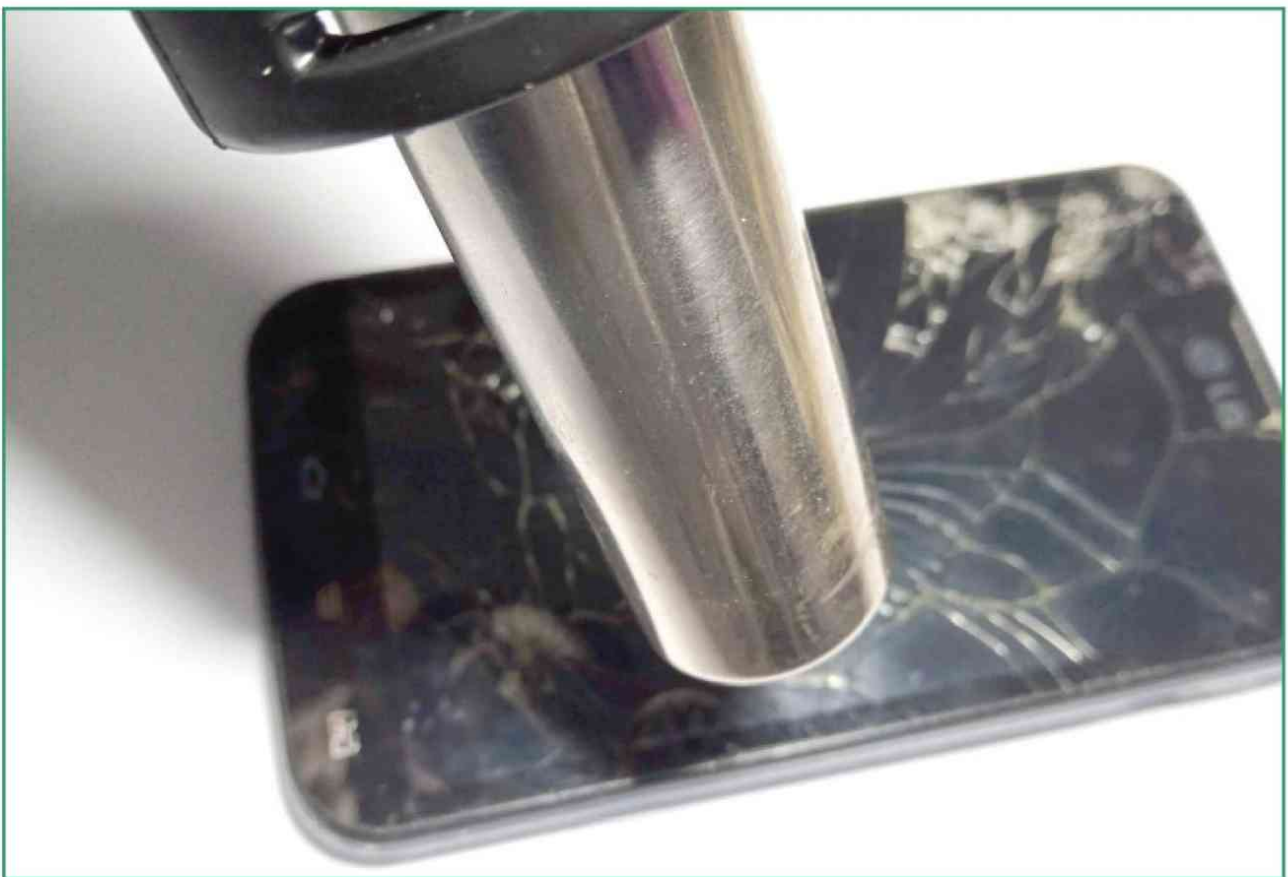
2. Pantalla y altavoz

Como consejo, si la pantalla está muy dañada, puedes ponerle cinta adhesiva gruesa para evitar que los trozos de vidrio roto se salgan; de esta forma, al desmontarla, quedarán unidos entre sí por la cinta.

Despegar la pantalla o tapa trasera

Paso 1

Coloca el teléfono sobre la plancha con la pantalla hacia abajo o la tapa trasera, dependiendo de la parte que desees abrir. Si no dispones de plancha, utiliza la pistola de aire sin boquilla, haciendo movimientos circulares alrededor del marco del teléfono.



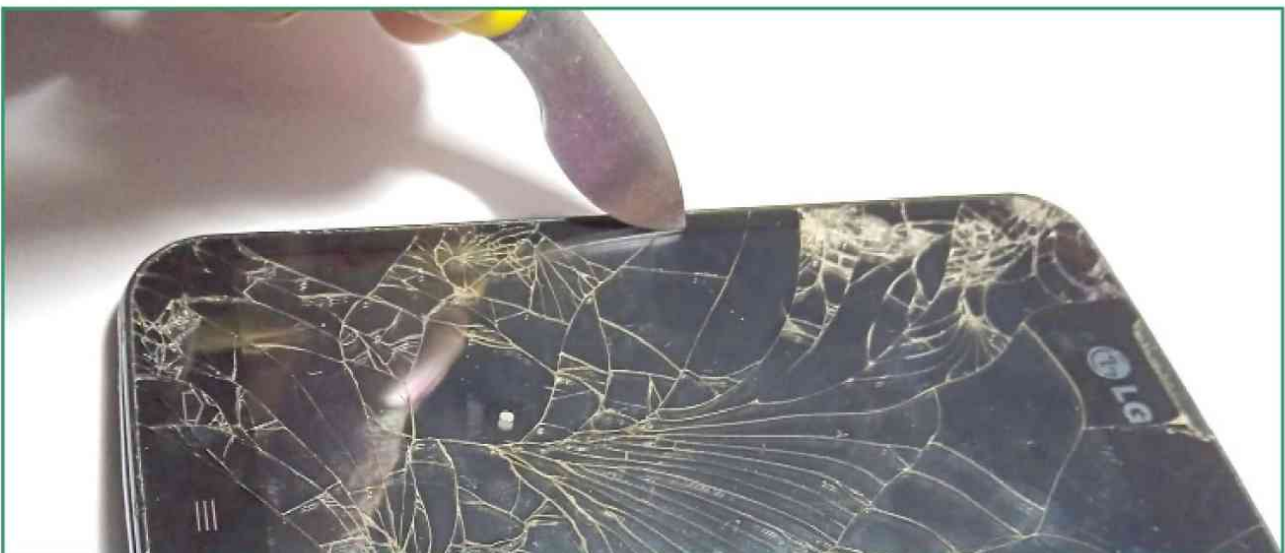
Paso 2

Cuando notes que la temperatura es la indicada, deja gotear un poco de alcohol isopropílico en el marco; puedes utilizar un gotero para hacerlo.



Paso 3

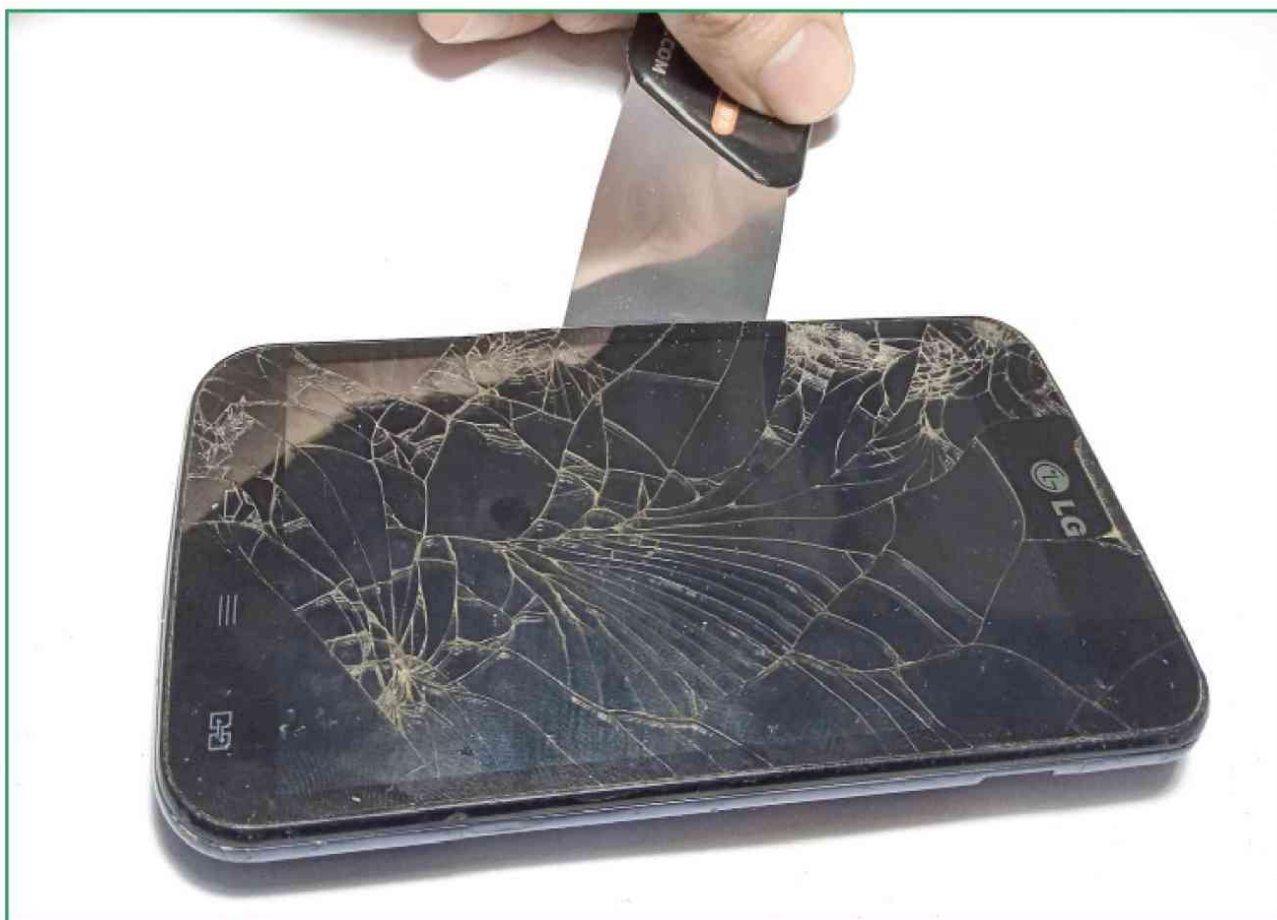
Utilizando una espátula fina flexible, comienza a hacer palanca en un lateral del teléfono; te será más fácil empezar en uno de los lados largos. Coloca la espátula a 90 grados respecto a la pantalla y comienza a raspar la unión entre pantalla y carcasa. La idea es que primero intentes quitar el pegamento que une marco y pantalla y, luego, agregues más gotas de alcohol para ir debilitando el resto del pegamento del interior. Recuerda controlar la temperatura todo el tiempo y volver a aplicar calor cada cierto período de tiempo; esto es fundamental para lograr despegar la pantalla o tapa trasera.



2. Pantalla y altavoz

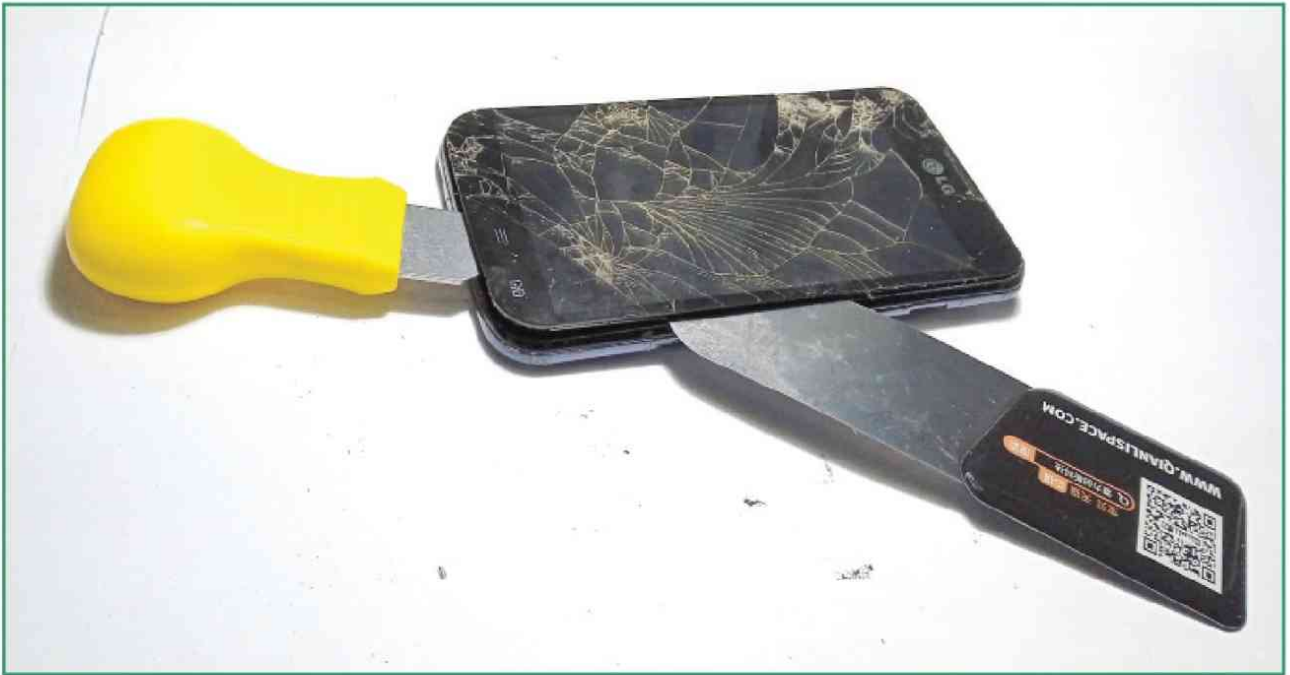
Paso 4

Cuando hayas logrado levantar un costado de la pantalla, haz un poco de presión con la espátula trabajando de manera inclinada, para tratar de que vaya cortando el pegamento y, a la vez, tratando de introducir la punta dentro del teléfono. Recuerda tener cuidado con los flex. Alterna entre diferentes herramientas de corte que te permitan ingresar al teléfono y cortar el pegamento.



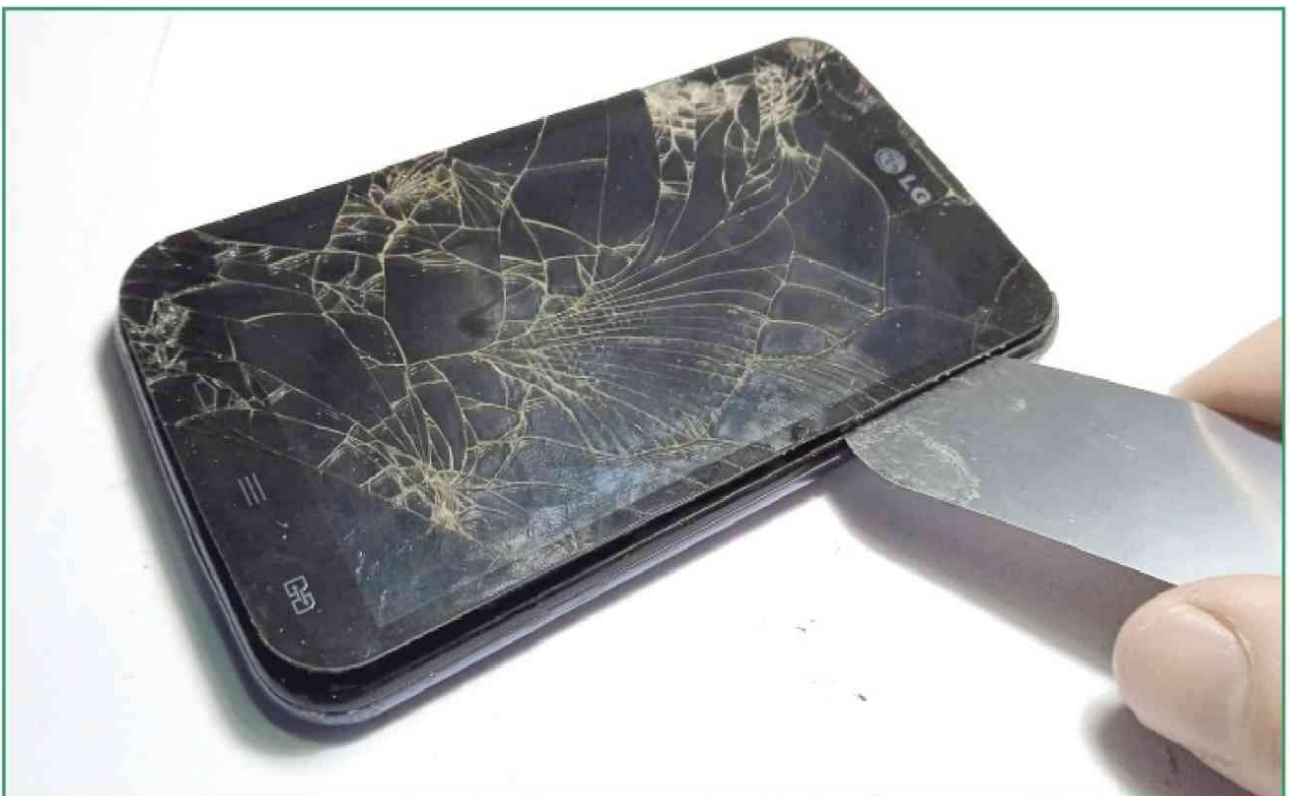
Paso 5

Recuerda ir humedeciendo levemente la espátula con alcohol para ayudar en el proceso. Cuando logres tener acceso al teléfono, introduce espátulas o láminas en el marco de modo que no se vuelvan a pegar, y haz movimientos para cortar el pegamento. Verás que este comienza a salir en forma de pequeñas bolitas.



Paso 6

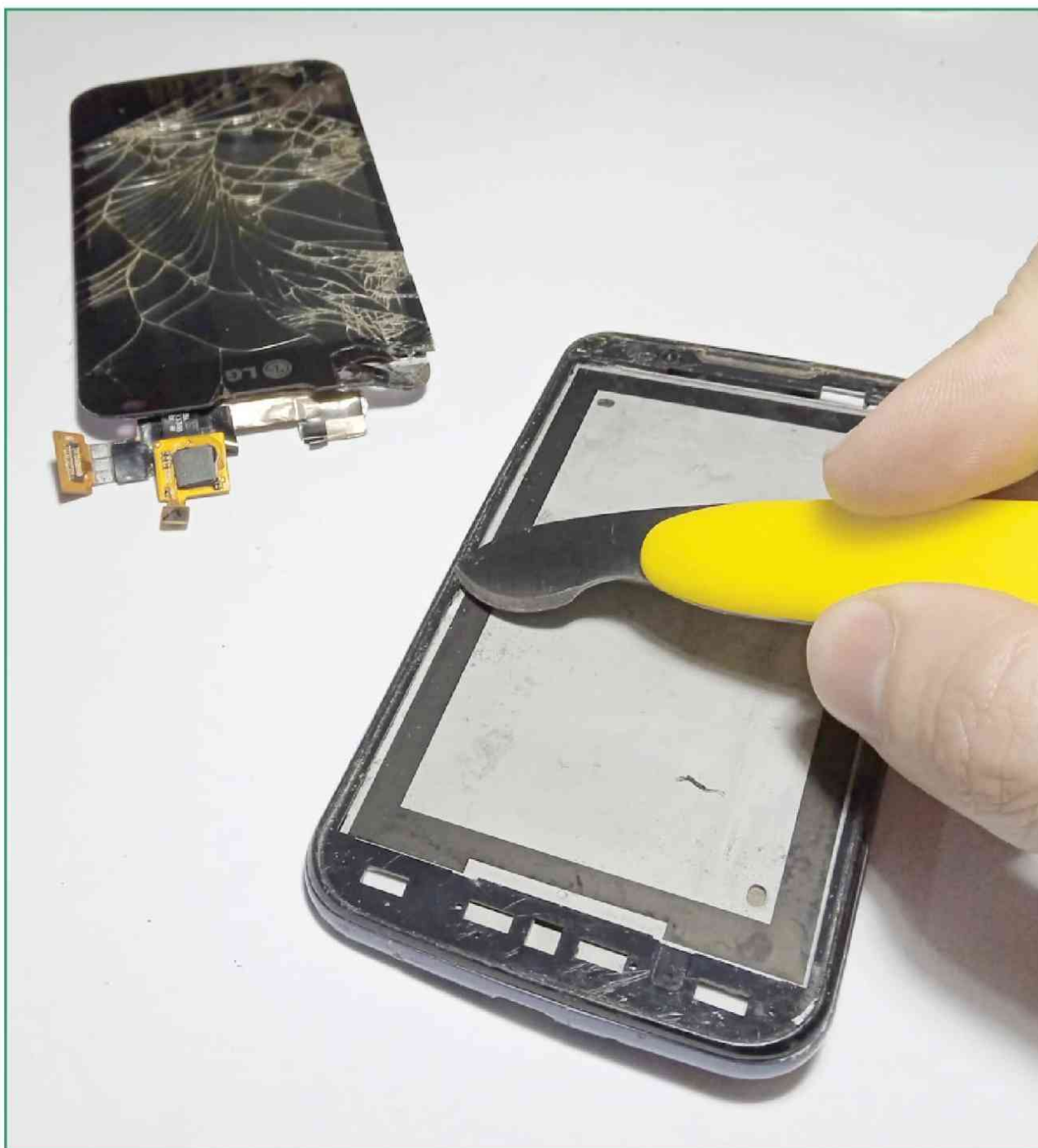
Ten especial cuidado en las esquinas, donde suele haber más pegamento y el ángulo es el peor para remover; ten paciencia. No hagas palanca hacia arriba para no partir el vidrio protector. Humedece la espátula con gotas de alcohol y avanza sobre los bordes.



2. Pantalla y altavoz

Paso 7

Cuando la pantalla finalmente se desprenda del teléfono, puedes desconectar el flex de datos y limpiar los restos de pegamento que hayan quedado en el marco. Recuerda que a veces el flex de datos de la pantalla pasa a través de la carcasa, por una ranura que hay en ella.



Reemplazo de pantalla

En cuanto hayas removido la pantalla dañada y hayas limpiado correctamente el marco, estarás en condiciones de instalar la nueva pantalla. Esto es vital, ya que si dejas restos del pegamento viejo, la pantalla nueva no quedará pegada correctamente, comenzará a despegarse y puede que, incluso, se rompa con facilidad porque no tendrá un punto de apoyo adecuado. Raspa el marco con alguna espátula o punta de bisturí para levantar los restos de pegamento viejo; ayúdate con algunas gotas de alcohol isopropílico. Ten cuidado de no dañar otros componentes. Una vez que el marco esté listo, el primer consejo antes de pegar la pantalla es que la conectes en su flex y la pruebes. Aunque sea una pantalla nueva, puede salir de fábrica con alguna falla, haberse golpeado en el viaje o estar dañada por cualquier motivo. Si la pegas y detectas que falla, deberás pasar por el proceso de despegarla otra vez y quizás la garantía ya no la cubra. Por lo general, la garantía no acepta pantallas pegadas ni a las que se les haya removido el film protector. Tómate un instante para probarla a fondo antes de pegarla; verifica no solo que muestre imagen, prueba también el sistema táctil.



Figura 2.6. Para pegar las pantallas y las tapas traseras fijas, deberás recurrir a pegamento para pantallas; encontrarás varias marcas en color negro o transparente.

2. Pantalla y altavoz

En el mercado conseguirás una amplia variedad de pegamentos de pantalla en comercios dedicados a la venta de insumos para electrónica. Algunos son de color negro y otros transparentes.

En general, las pantallas se pegan con adhesivo transparente; el de color negro se desarrolló porque algunas pantallas no originales eran levemente más anchas que las verdaderas y dejaban filtrar algo de luz por los costados, lo que puede solucionarse utilizando pegamento negro. Todas las marcas de pegamento tienen en sus envases una punta dosificadora fina que permite administrar la cantidad justa de material; evita poner más del que el propio envase dejará en una pasada.

Aplica pegamento solo en el marco y el borde de la pantalla, nunca lo hagas en el medio de la pantalla, porque sería imposible despegarla sana la próxima vez y las posibilidades de dañar algún otro componente serían mayores. El pegamento en sí es un cemento de contacto, que tiene máxima eficiencia pegando cemento contra cemento. Esto quiere decir que deberás aplicarlo tanto en el marco como en la pantalla y, luego, dejarlo secar por unos 5 minutos antes de unir ambas partes.

Cuando estés aplicando pegamento a las partes donde están los orificios para las cámaras, presta especial atención para no ensuciar esa parte, o las fotos saldrán manchadas. Haz lo mismo si ves ranuras para el sensor de proximidad. Por este motivo, también es buena idea esperar a que el pegamento se seque durante unos minutos, ya que habrá creado cierta consistencia.

Si pegas la pantalla inmediatamente después de aplicar el adhesivo, este estará muy líquido y se colará por el orificio de la cámara.

Después de pegar la pantalla, utiliza unas prensas para mantenerla apretada contra el equipo. Hay infinidad de modelos de prensas para este fin, y suelen ser muy económicas. Si utilizas prensas de rosca, ten cuidado de no excederte en la presión o podrías dañar la pantalla.

Pegar la pantalla

Paso 1

Limpia el marco con un objeto punzante y algo de alcohol isopropílico; revisa hasta que no queden rastros del viejo pegamento.



Paso 2

Sin quitar el film protector ni pegarla, conecta la pantalla nueva, enciende el teléfono y pruébala, tanto la imagen como las funciones táctiles. Verifica que la pantalla nueva encastre correctamente en el teléfono, que haya quedado con la altura correcta y que no existan inconvenientes cuando la pegues.



2. Pantalla y altavoz

Paso 3

Apaga el teléfono y desconecta la pantalla. Aplica una fina línea de pegamento tanto en el marco como en el borde de la pantalla; ten especial cuidado cuando rodees las cámaras. Coloca solo el pegamento que libera la boquilla, no hagas manchas de material.



Paso 4

Deja que el pegamento de ambas partes descanse por 5 minutos para que adquiera consistencia. Luego, con cuidado de no tocar el material, conecta el o los flex de datos con la placa base en su posición final. Para hacerlo tal vez debas remover la placa base de la carcasa.



Paso 5

Cierra el teléfono asegurándote de que ambas partes hayan encastrado perfectamente.

Aplica una presión suave a los lados del marco para verificar que ambas partes del pegamento hagan contacto.

Luego coloca unas prensas para pantalla con el fin de mantenerla apretada mientras termina de pegar. Déjala así durante una hora.



El procedimiento de remover y pegar es idéntico para las pantallas y para las tapas traseras de equipos que las traen adheridas de fábrica.

Recuerda: NUNCA trabajes en frío estos elementos.

Cambio del glass

En tu labor reparando smartphones, te enfrentarás a situaciones donde se haya dañado la pantalla pero no el táctil, o viceversa. También en muchas ocasiones, cuando compres el repuesto, vendrá todo incluido, táctil y pantalla, pero en otras deberás reemplazar solo uno.

Verás que algunos modelos tienen una fina cinta que une ambas piezas, en tanto que en otros están pegadas entre sí por un pegamento aplicado sobre la propia pantalla.

Para empezar, si te estás desempeñando en la reparación de telefonía móvil y un cliente te lleva un equipo con el glass partido pero la pantalla no, avísale que existe cierto riesgo de que la pantalla esté debilitada por el mismo golpe que dañó las capas más exteriores y termine por romperse al desarmar el teléfono.

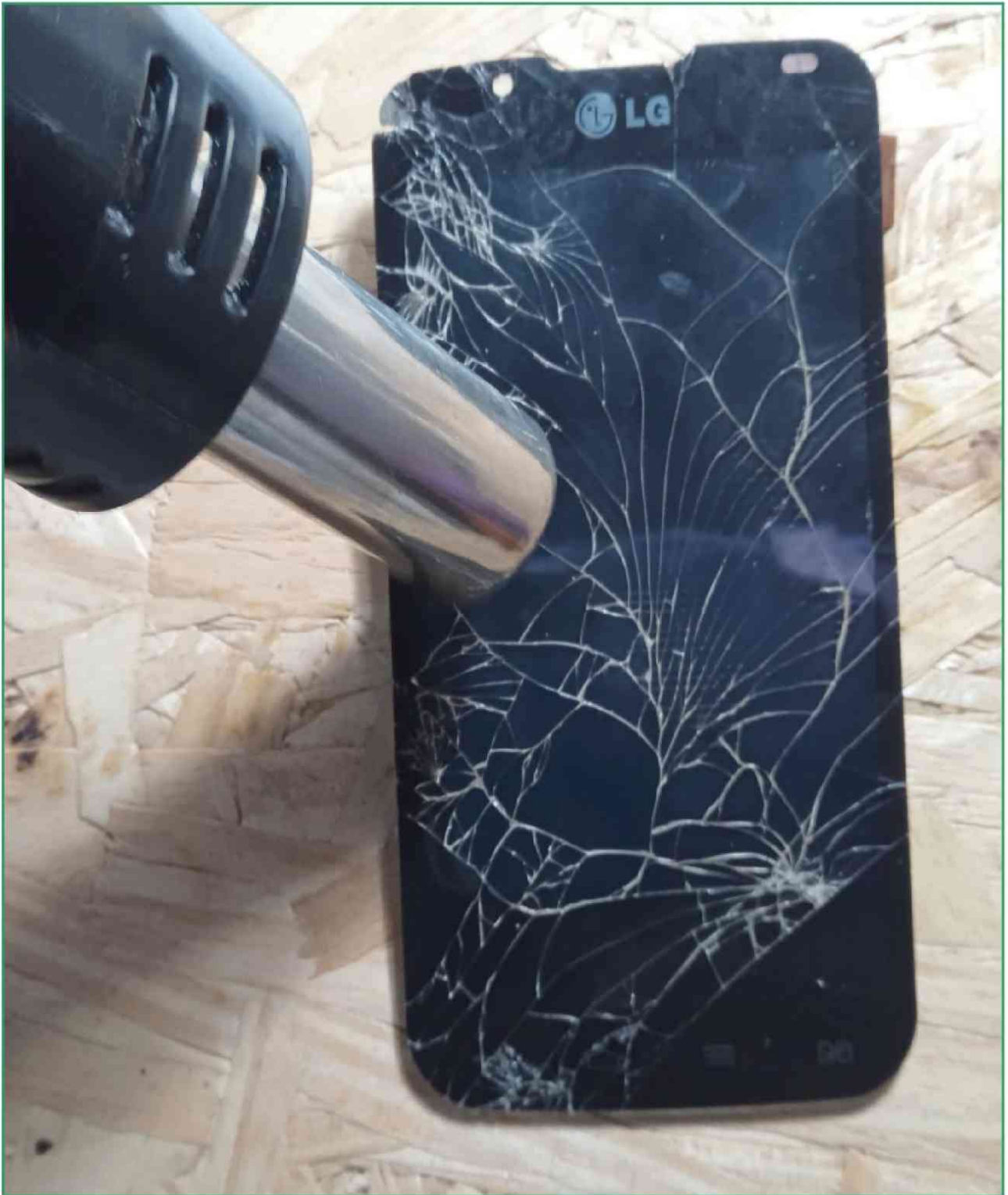
En aquellos casos en que el pegamento esté solo en el borde que une pantalla y táctil, puedes valerte de la misma herramienta plana que usaste para remover la pantalla del marco del móvil o un bisturí, para cortar la cinta de pegamento de doble cara que los une.

Si el equipo tiene la pantalla pegada con el táctil, tendrás que usar la pistola de calor para calentar el pegamento y luego recurrir a un trozo de **hilo metálico separador de pantallas**.

Como su nombre lo indica, se trata de un hilo metálico que, luego de que la pantalla se caliente para ablandar el pegamento, debes introducir y deslizar entre la pantalla y el táctil para separarlos, al tiempo que haces un movimiento de sierra hacia los costados de la pantalla para cortar el pegamento. Siempre debes trabajar esta técnica con la pantalla caliente; de lo contrario, posiblemente la dañarás.

Paso 1

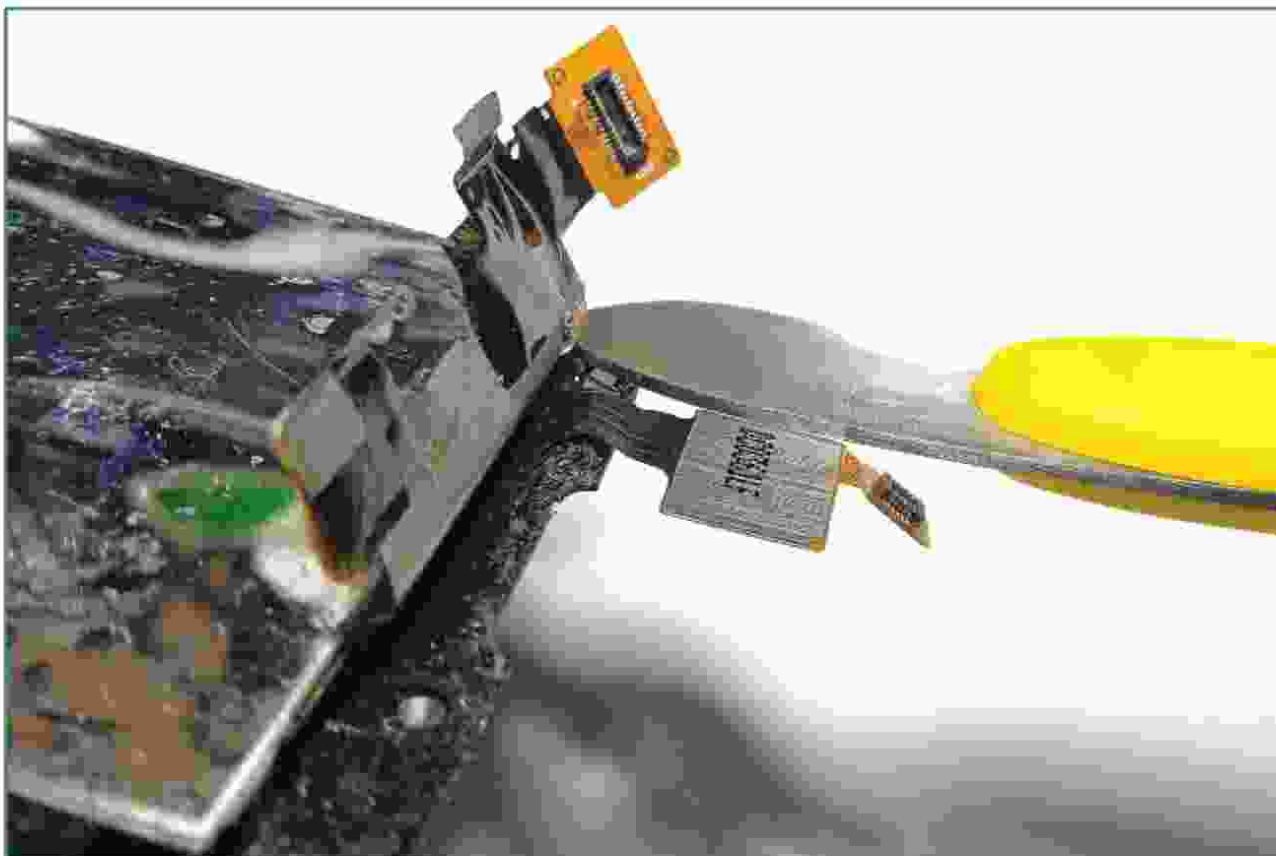
Aplica calor a la pantalla con la pistola o la plancha, sobre la cara que tiene el glass.



Paso 2

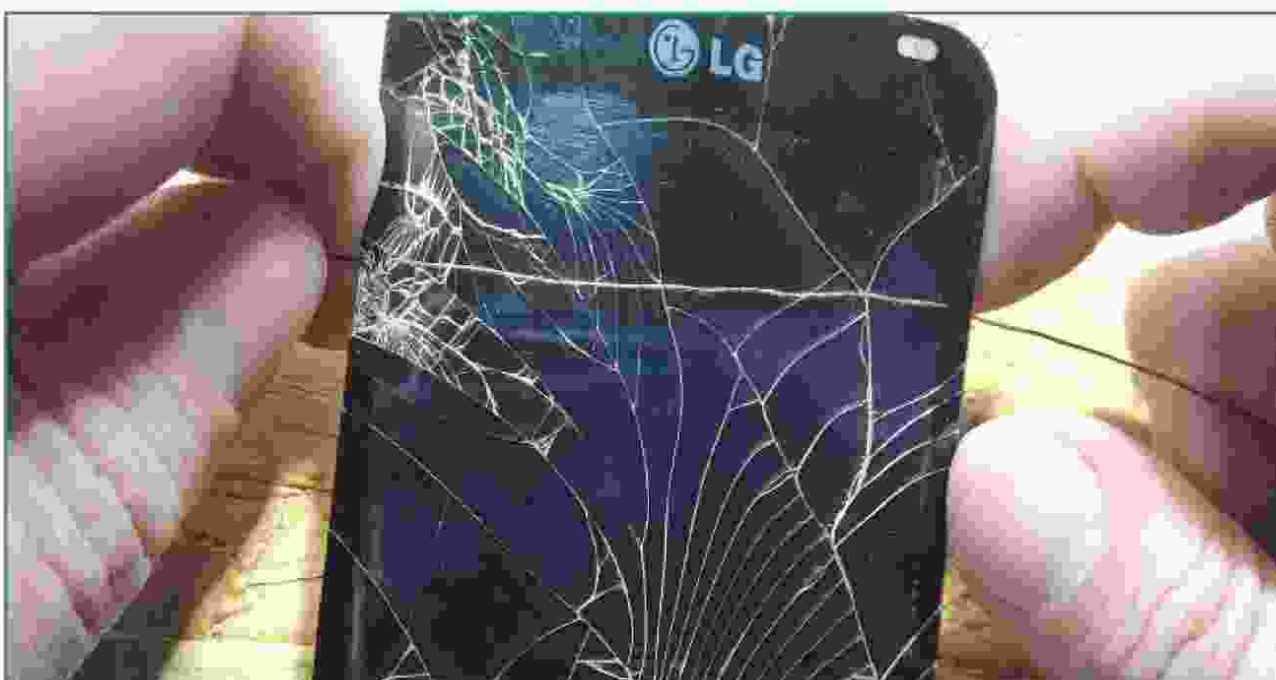
Cuando la pantalla esté caliente, separa un poco uno de los lados cortos (la parte de arriba o la de abajo), valiéndote de alguna herramienta que corte levemente el pegamento en esa zona. Ten cuidado de no dañar la pantalla o los flex.

2. Pantalla y altavoz



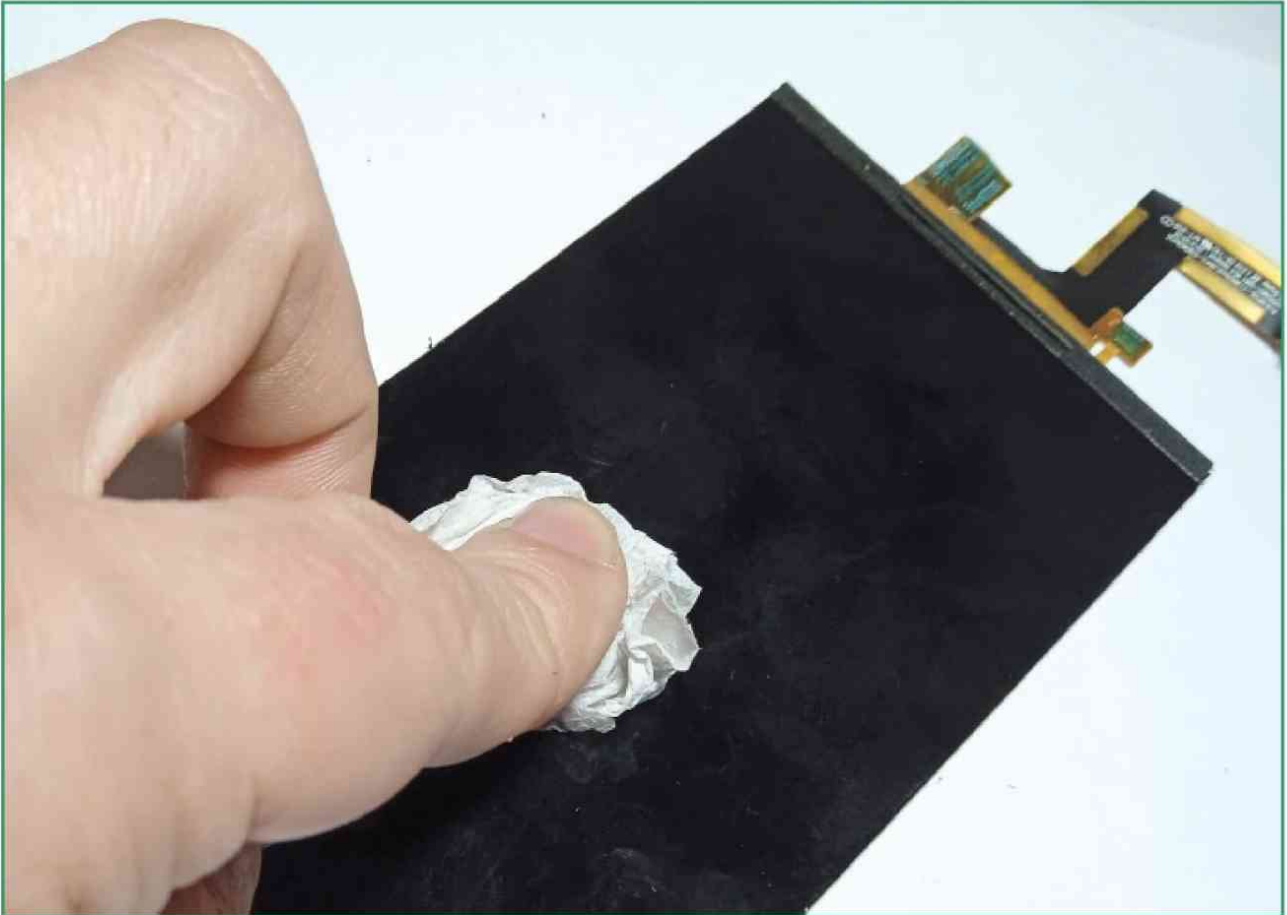
Paso 3

En cuanto sea posible, introduce un trozo de hilo metálico, sujétalo con ambas manos y muévelo hacia los costados al tiempo que haces que atraviese la pantalla cortando el pegamento.



Paso 4

Utiliza un paño con alcohol isopropílico para quitar los restos de pegamento de la pantalla. Si es LCD, cuida de no manchar las diversas láminas que la componen, porque la imagen se verá manchada.



Fallas en el altavoz

El altavoz o parlante reproduce los sonidos en el teléfono. Antes de adentrarte en las reparaciones electrónicas, para descartar fallas, puedes probar, por ejemplo, si el sonido se reproduce cuando conectas un auricular. Si eso ocurre, sabrás que el circuito de audio funciona correctamente y puedes descartar fallas en las líneas del procesador. Otra prueba rutinaria es desactivar el Bluetooth, con el fin de descartar que el teléfono esté vinculado con algún parlante externo y por eso no reproduzca sonido.

2. Pantalla y altavoz

Las fallas del altavoz son comunes luego de que el equipo recibe un golpe o se moja; en estos casos, es posible que se haya dañado internamente. Lo primero que puedes hacer es revisar el parlante con el multímetro en escala de continuidad; debe indicar continuidad en ambos sentidos, si lo hace significa que ese componente está en buen estado. Si la placa del teléfono se compone de una placa principal y una secundaria con el parlante, localiza en el esquemático qué pines del flex de datos conectan con las terminales del parlante. Coloca el multímetro en continuidad y mide ambos puntos. Si detectas que uno de los pines del flex de datos tiene continuidad con una terminal del parlante, el pin siguiente debería conectar con la otra terminal, ya que en el flex suelen viajar en pines consecutivos. Si en uno de ellos no encuentras continuidad, puede que la falla esté en ese tramo del circuito.

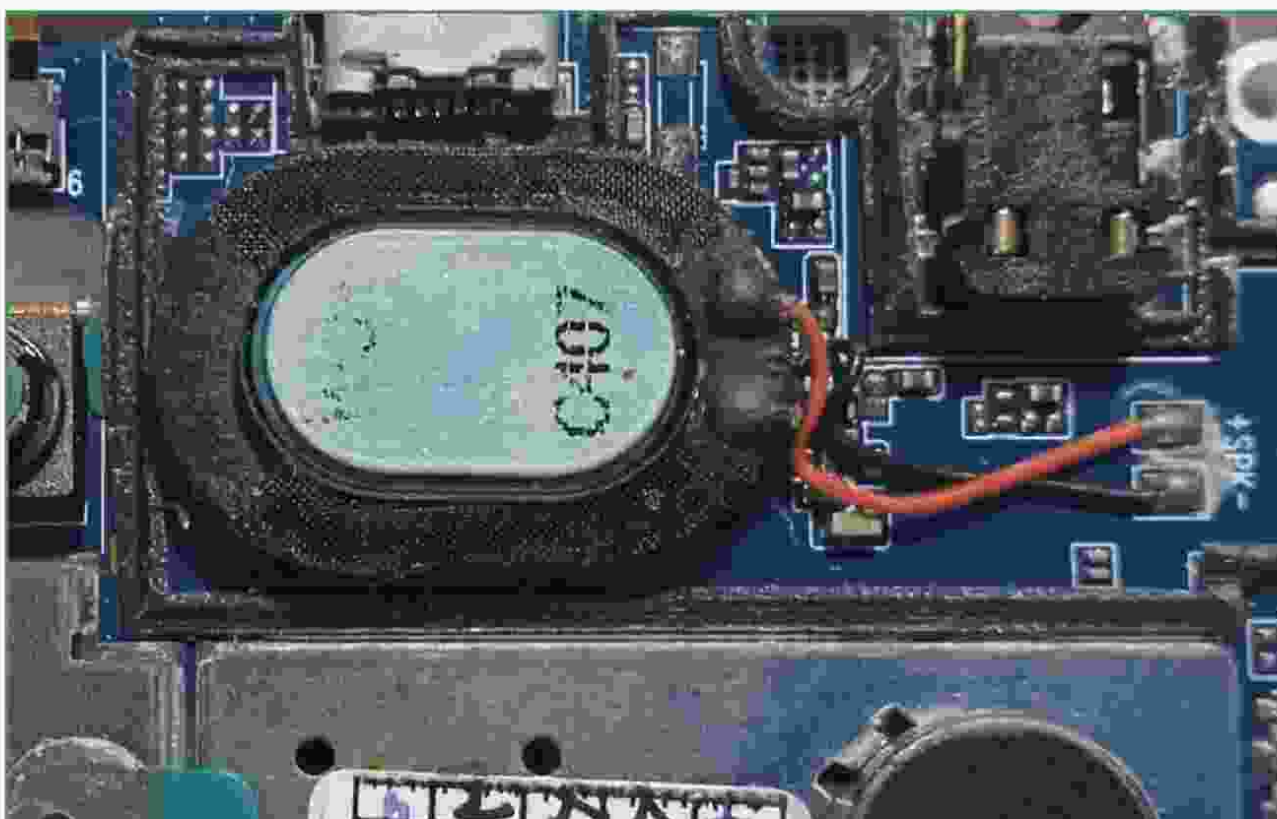


Figura 2.7. Los altavoces son parlantes en un smartphone; los encontrarás en varios tamaños.

Realiza una inspección ocular buscando pistas o componentes sulfatados, que suelen ser los responsables de muchas fallas porque dañan la pista o las terminales y evitan que hagan conexión con el resto del circuito. También podrías encontrar un condensador puesto en corto en alguna de las líneas.

Lo ideal en estos casos es contar con el esquemático del circuito, para así medir cada componente que interactúa con el parlante y determinar dónde está la falla, probando cada línea desde el parlante hasta el propio códec de audio. El esquemático debe informarte acerca de los valores que tendrías que encontrar en cada línea, así como cada punto de GND. Puedes poner el multímetro en la escala de diodos y realizar mediciones en las líneas que no correspondan a GND. Si detectas algún valor en esas líneas, te estará indicando que esa pista está conectada a algún componente y que la línea no está cortada.

Suele ocurrir que la falla no esté necesariamente en el altavoz ni en los componentes que lo rodean, sino en el códec de audio o en un integrado conocido como amplificador de audio (en los esquemáticos lo verás como SPK AMP). En ambos casos puede ocurrir que el golpe haya quebrado alguna microsoldadura en los integrados. Para tratar de solucionar esta falla, si no dispones del esquemático, busca en Internet por la marca y modelo del equipo y agrega en la búsqueda **speaker ways**. Las imágenes que obtendrás como resultado te mostrarán el camino que realiza la señal desde el códec de audio hacia el propio parlante del equipo. Para realizar las mediciones, deberás hacer que el equipo ejecute algún audio (escuchar música en YouTube, por ejemplo), que te permita probar si el altavoz recibe voltaje o en qué componente de la línea de audio deja de recibirlo. Si sospechas del códec de audio o del amplificador de sonido, puedes realizar un rework sobre esos integrados, de la misma manera que viste en capítulos anteriores.

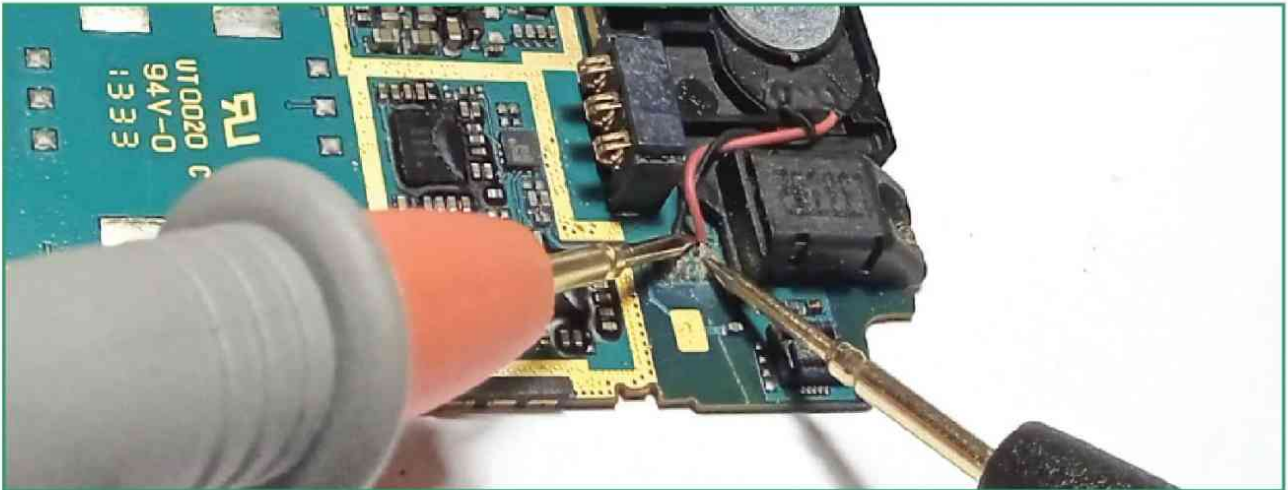
Recurre a este procedimiento como última alternativa, para evitar calentar la placa y sus componentes.

2. Pantalla y altavoz

Revisión del circuito de audio

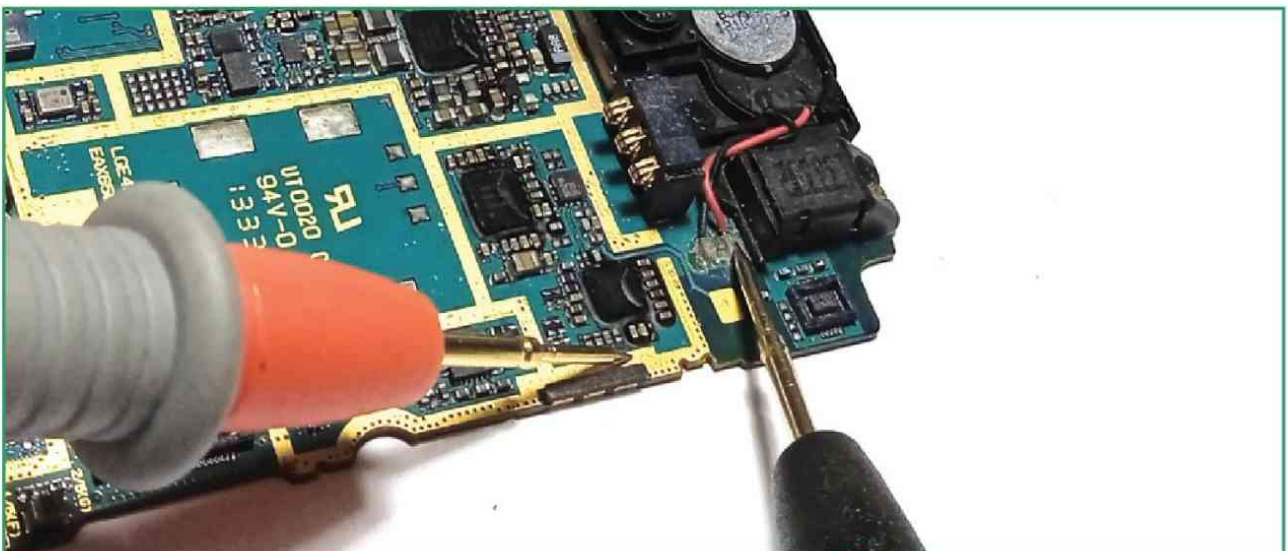
Paso 1

Coloca el multímetro en escala de continuidad y toca con cada punta una terminal del parlante. Si está sano, debería marcar continuidad en ambos sentidos. Prueba cambiando de lugar las puntas del multímetro.



Paso 2

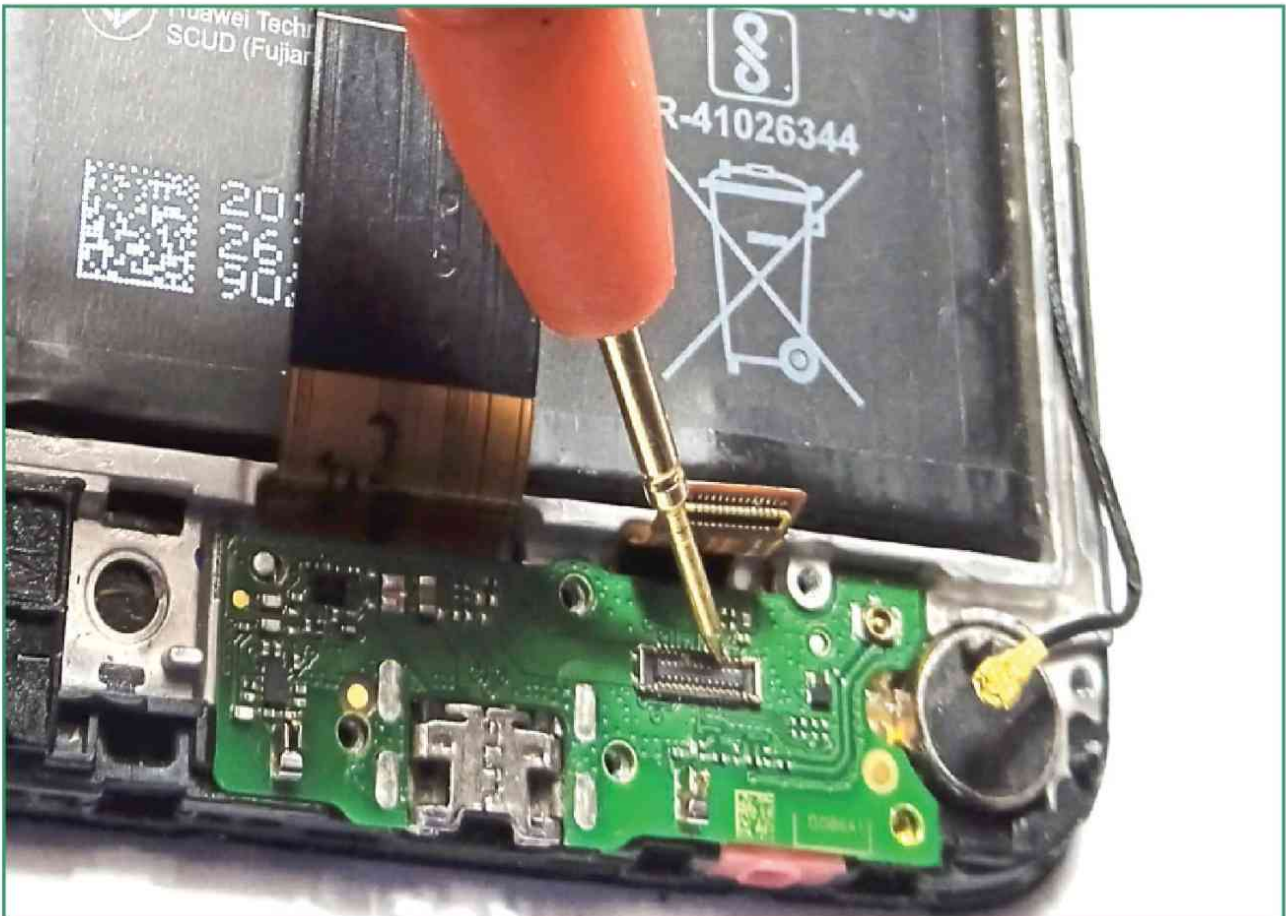
Pon el multímetro en escala de diodos; con la punta roja toca una línea conectada a GND y con la negra toca una de las terminales del parlante. Deberías obtener una lectura que variará de equipo en equipo: si el circuito está sano, obtendrás una lectura igual o similar en ambas terminales del micrófono con respecto de GND.



Paso 3

Si el equipo usa una placa secundaria con el parlante, con el multímetro en continuidad, pon una punta en una de las terminales del parlante y con la otra toca la terminal del flex de datos.

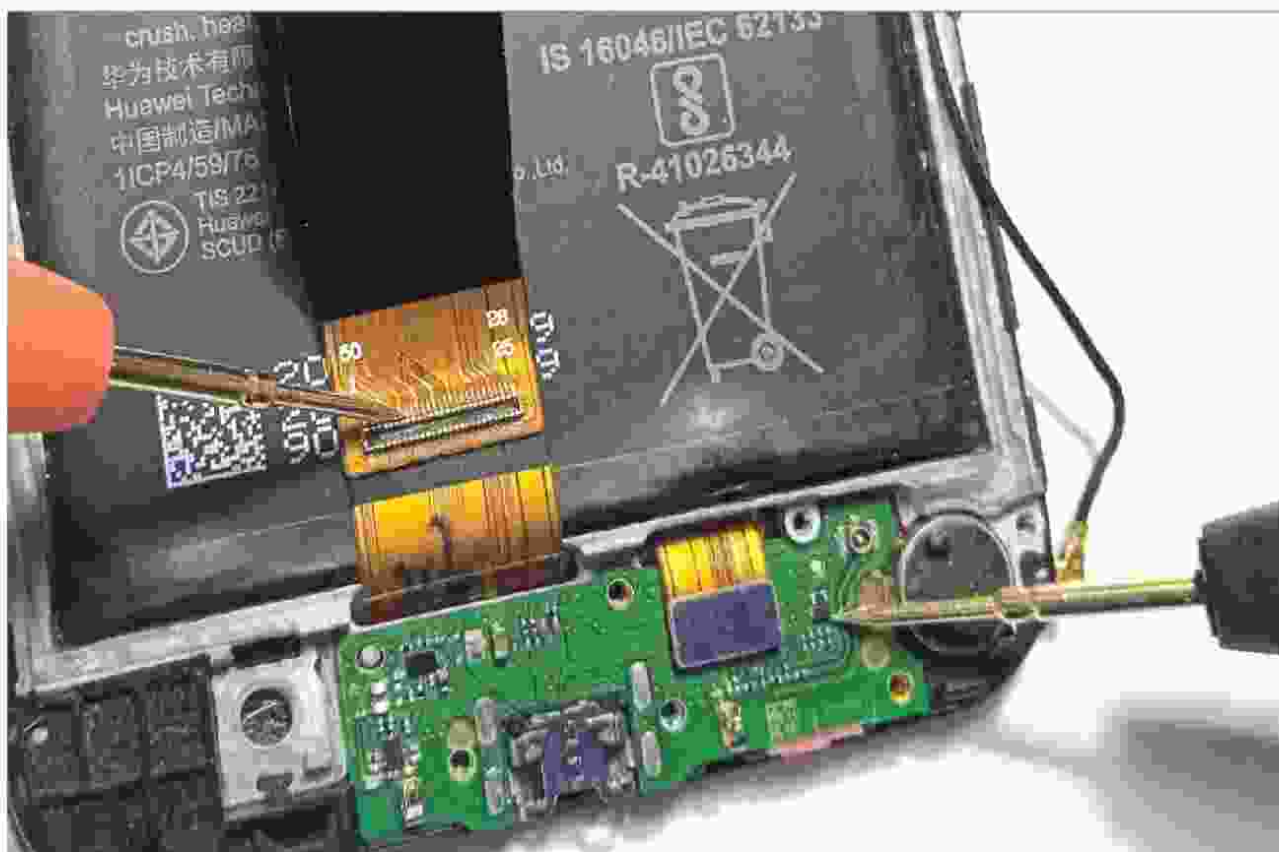
Si no tienes el esquemático, prueba en cada una de ellas. Cuando encuentres el pin correcto, el de al lado debería corresponder a la otra terminal del parlante. Esto te permitirá saber que la pista y los componentes que unen el parlante con el conector del flex están en buen estado y la pista no está cortada.



Paso 4

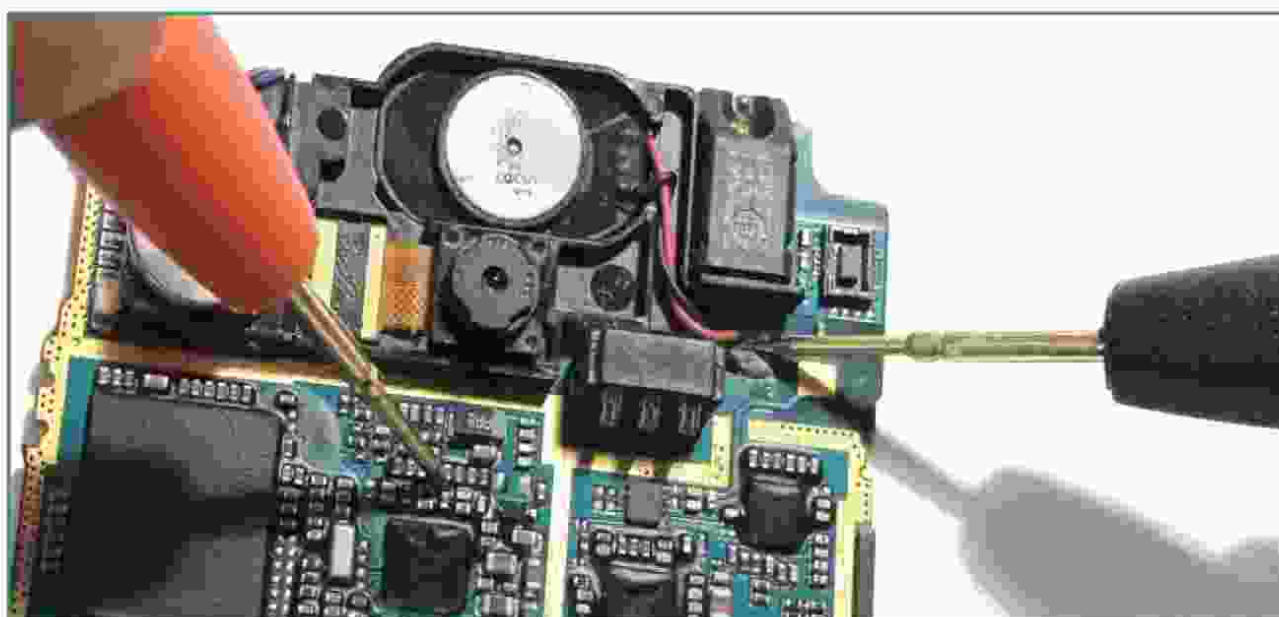
Si obtuviste lecturas, ahora conecta el flex que une la placa principal con la secundaria, y con el multímetro en continuidad, mide la otra punta del Flex. Busca que la línea que viene del parlante conecte correctamente los pines en ambas placas.

2. Pantalla y altavoz



Paso 5

Usando los datos proporcionados por el esquemático, mide los componentes implicados que podrían ponerse en cortocircuito, como condensadores y circuitos integrados. Síguelos hasta los componentes en la entrada del procesador.



Líneas MIPI

Tanto para la pantalla como para las cámaras se utiliza **MIPI** (*Mobile Industry Processor Interface*, o interfaz de procesador de la industria móvil), un protocolo para comunicar el procesador con la pantalla y las cámaras. A nivel práctico, es una pista que conecta directamente determinada línea del procesador con el periférico (cámara o pantalla). En la mayoría de estas líneas no hay componentes intermedios, salvo un tipo de bobinas conocidas como filtros EMI (*ElectroMagnetic Interference*), que se encargan de eliminar la interferencia electromagnética de esa línea. Este tipo de componente suele tener en su interior dos bobinas o más, cada una de ellas con una terminal de entrada y otra de salida. Además, para tener mejor apoyo, incorpora un par de terminales a tierra, cuya única función es asegurar el componente en la placa. Salvo en esos anclajes, nunca deberías encontrar una terminal que presentara continuidad a GND.

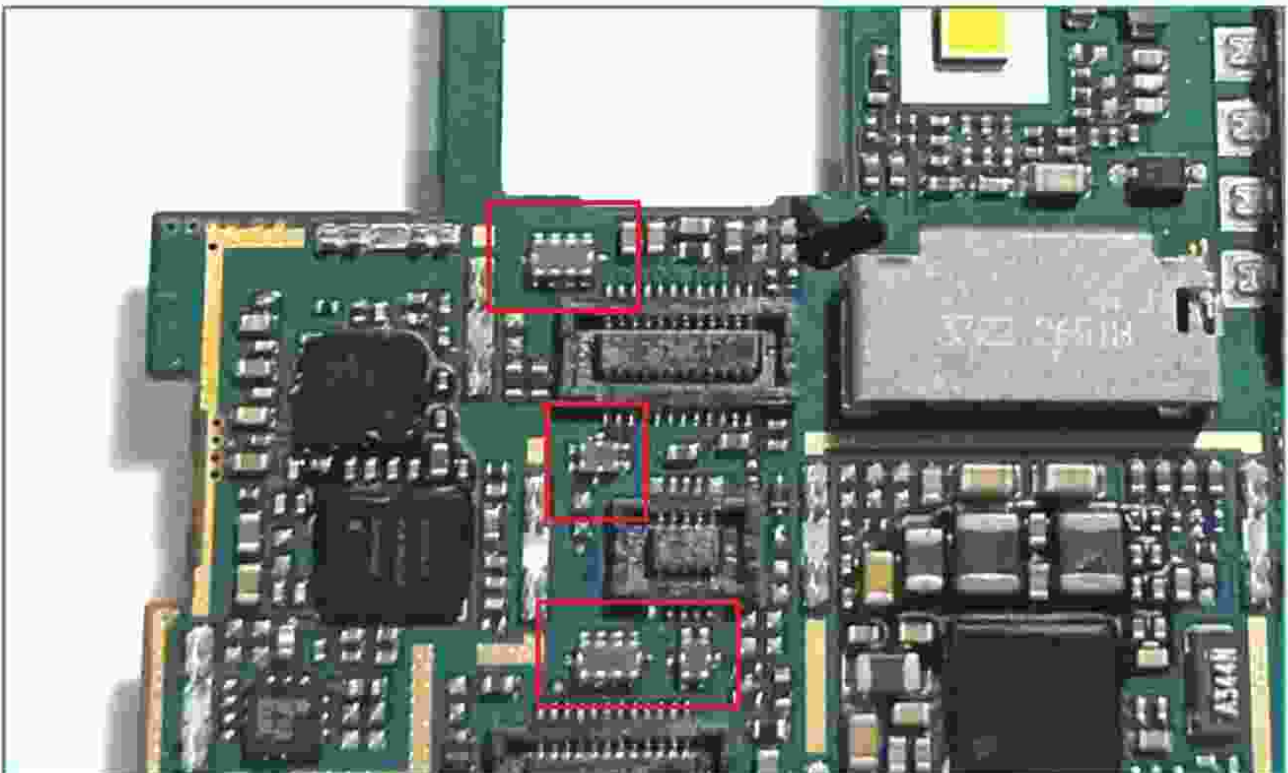


Figura 2.8. Los filtros EMI son componentes SMD con encapsulados de 2, 4 o más terminales. No todos los conectores de cámara o display incorporan filtros EMI. Cada filtro de 4 terminales filtra dos líneas MIPI.

2. Pantalla y altavoz

Las líneas MIPI están en pares, separadas por una pista de GND. Para que el periférico funcione, necesitarás disponer de varias líneas MIPI; dependiendo de la gama del teléfono, esto puede variar, pero suelen ser entre 6 y 10 pistas de datos. Las líneas MIPI trabajan en pares, porque una lleva voltaje positivo y la otra, negativo. Por eso encontrarás líneas del mismo nombre referenciadas como P (positivo) y N (negativo). Dentro de las líneas MIPI hay dos (generalmente ubicadas en el centro de esas pistas) que proporcionan una línea de reloj para el periférico. Esta línea podría estar referenciada en esquemáticos como CLK P y CLK N. El resto de las líneas MIPI transportan datos.

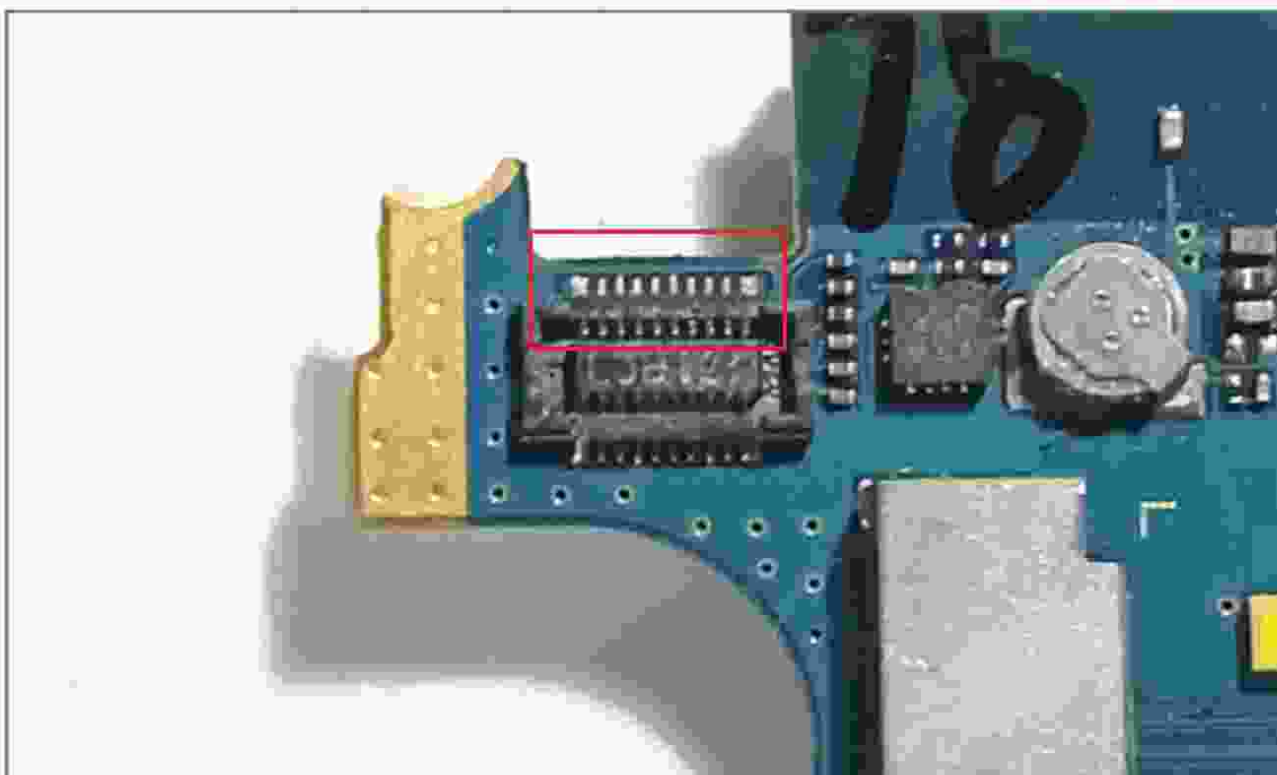


Figura 2.9. Si el conector no tiene cerca los filtros EMI podrás encontrar las líneas MIPI, ya que estas trabajan en pares y están rodeadas de líneas de tierra. Cada vez que encuentres en los conectores dos terminales rodeadas por líneas GND, estarás ante una línea MIPI.

Cada par de líneas medida en escala de diodos debería dar un valor similar. Recuerda que para la medición de diodos tienes que poner la punta roja del multímetro en un punto de GND, y con la punta negra ir tocando las

terminales. Si una línea MIPI muestra continuidad con GND, posiblemente tengas el procesador en cortocircuito en esa terminal. Estarás entonces ante una falla grave en la cual, incluso, debes evaluar si el tiempo y el costo de la reparación valen la pena. Por el contrario, si la medición de continuidad indica línea abierta, posiblemente signifique que al menos una bola de soldadura del procesador se desoldó y no hace contacto con la placa.

Falla en las cámaras

Los teléfonos actuales cuentan con al menos dos cámaras, por lo general, una frontal y otra trasera. Estas son pequeños módulos que se conectan a la placa principal mediante conectores flex.

Dentro de lo que se puede catalogar como fallas de cámaras entraría desde una falla total, que no muestre video, hasta una imagen nublada o difusa debido a daños en el lente, también llamado lens de cámara.

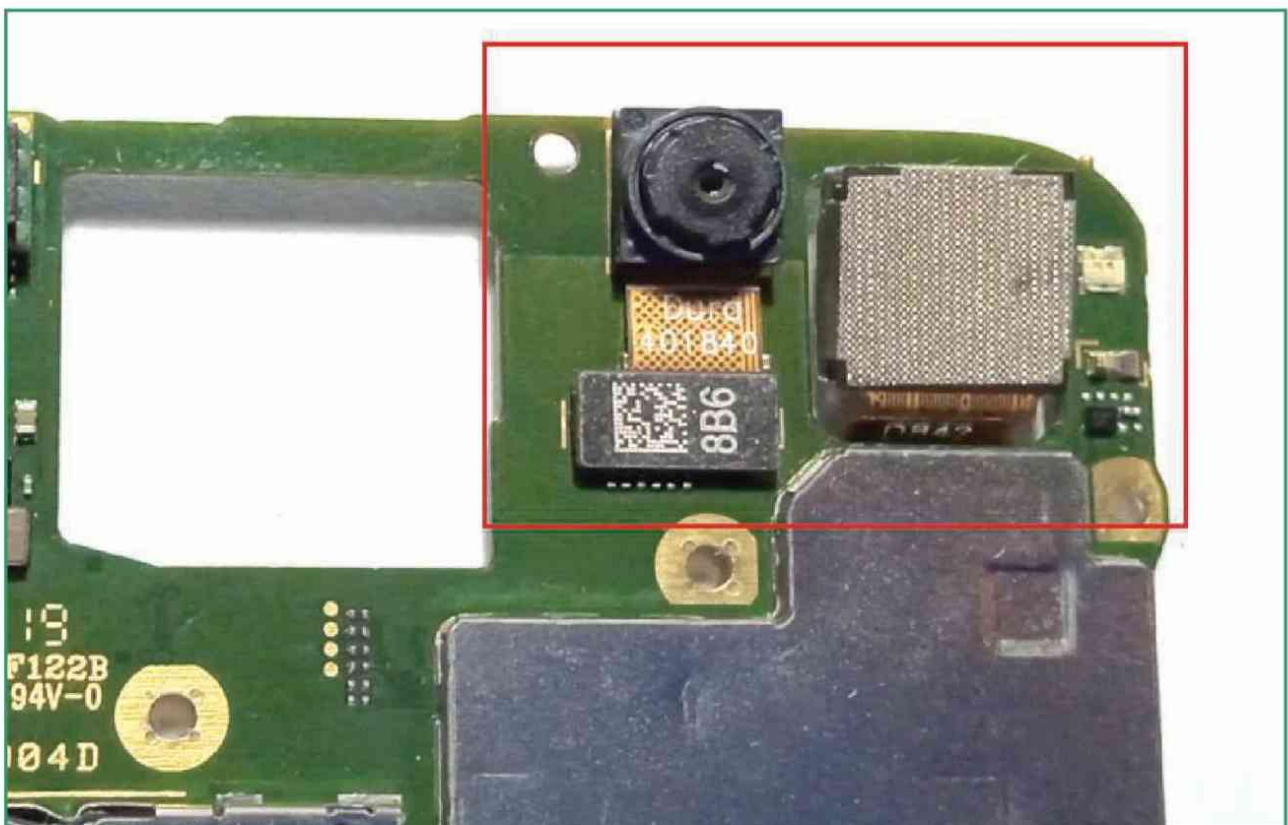


Figura 2.10. Las cámaras suelen estar integradas a la propia placa base o ser módulos independientes que se conectan mediante un flex al resto del equipo.

2. Pantalla y altavoz

Comenzando por esta última, el lente de la cámara no conecta directamente al exterior del teléfono sino que es protegido por otro lente ubicado en la carcasa del equipo.

En algunos teléfonos, este lente se raya por rozamiento y muestra rayas en las imágenes; incluso, puede quedar opaco, y mostrar una foto como si hubiera sido tomada un día de neblina. La forma de corregir este problema es reemplazar el lens de cámara. En algunos casos conseguirás esa pieza separada, y en otros, deberás reemplazar toda la carcasa trasera, porque está soldado en algunos modelos. Dependiendo de la antigüedad del equipo, quizá tengas que recurrir a teléfonos usados para obtener esas piezas de repuesto.

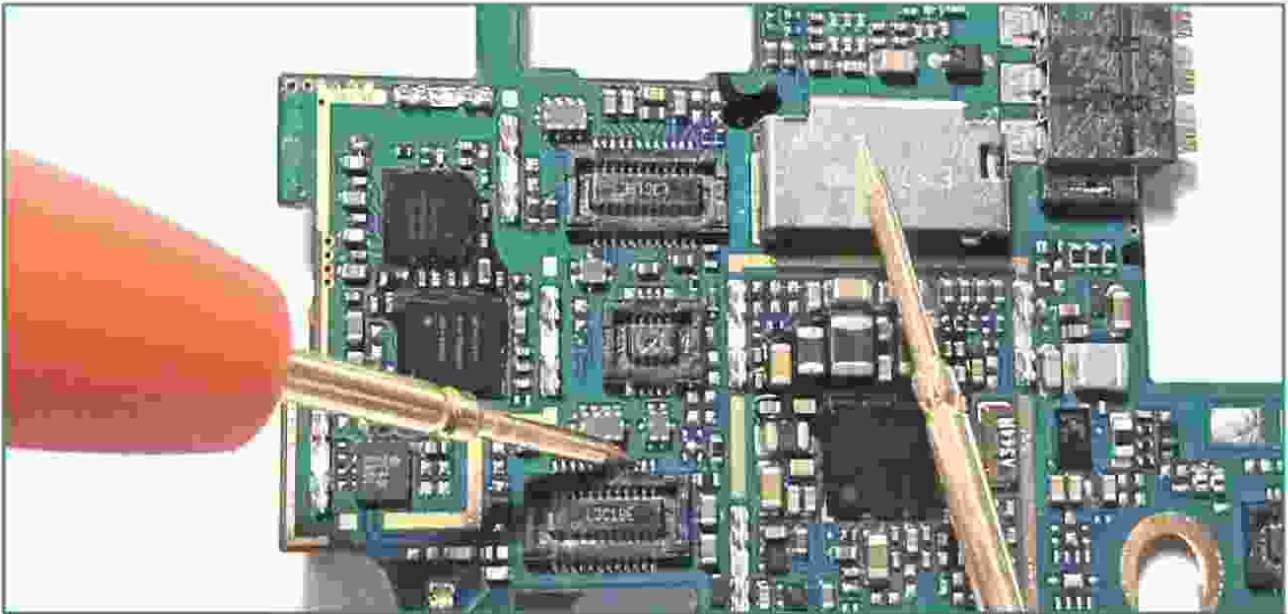
En caso de que no se muestre video, deberás revisar el equipo. Lo primero es hacer una inspección visual en busca de pistas dañadas o componentes sulfatados. De no encontrar nada anómalo, desconecta el conector de la cámara y procede a medir los valores que encontrarás en el esquemático. Lo primero es revisar los diferentes pines en busca de alguno que marque continuidad con tierra y no deba tenerla, así como confirmar que los correspondientes a GND cumplan con ello.

No olvides revisar el estado de los conectores y los flex. Muchas veces la humedad hace que se genere sulfato y las pistas se toquen generando un cortocircuito o, por el contrario, que dejen de conectar con la ficha. Si detectas este problema, aplica alcohol isopropílico y usa un cepillo de cerdas finas para limpiarlo.

Primero realiza mediciones sin voltaje, y si no encuentras la falla, conecta la batería, enciende el equipo y empieza a medir voltajes y a compararlos con lo que indica el esquemático. Debes ir descartando segmentos del circuito que funcionen bien e ir acotando la falla en líneas que tienen un comportamiento anómalo. Por lo general, las líneas que fallan en los circuitos de cámaras son las relacionadas con la alimentación, no con los datos. Si todas las lecturas parecen correctas, podrías encontrarte ante una falla en la propia cámara.

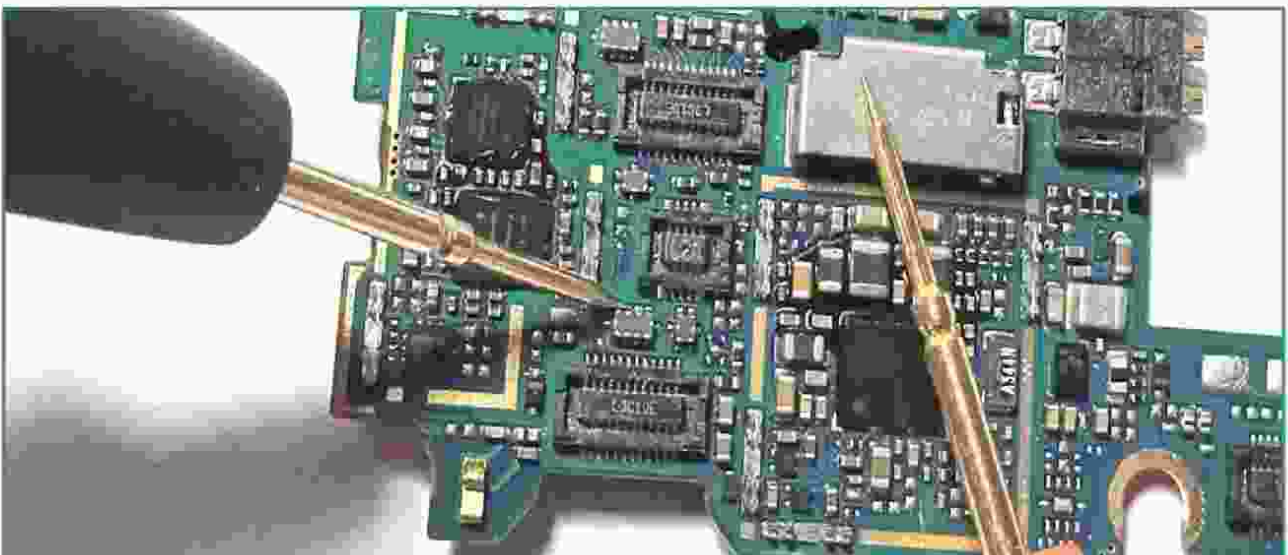
Paso 1

Con el teléfono sin alimentación, utiliza el multímetro en continuidad para revisar si las líneas GND funcionan y si las de datos están en cortocircuito. Si encuentras un corto en una línea de datos, revisa qué componente en esa línea está dañado.



Paso 2

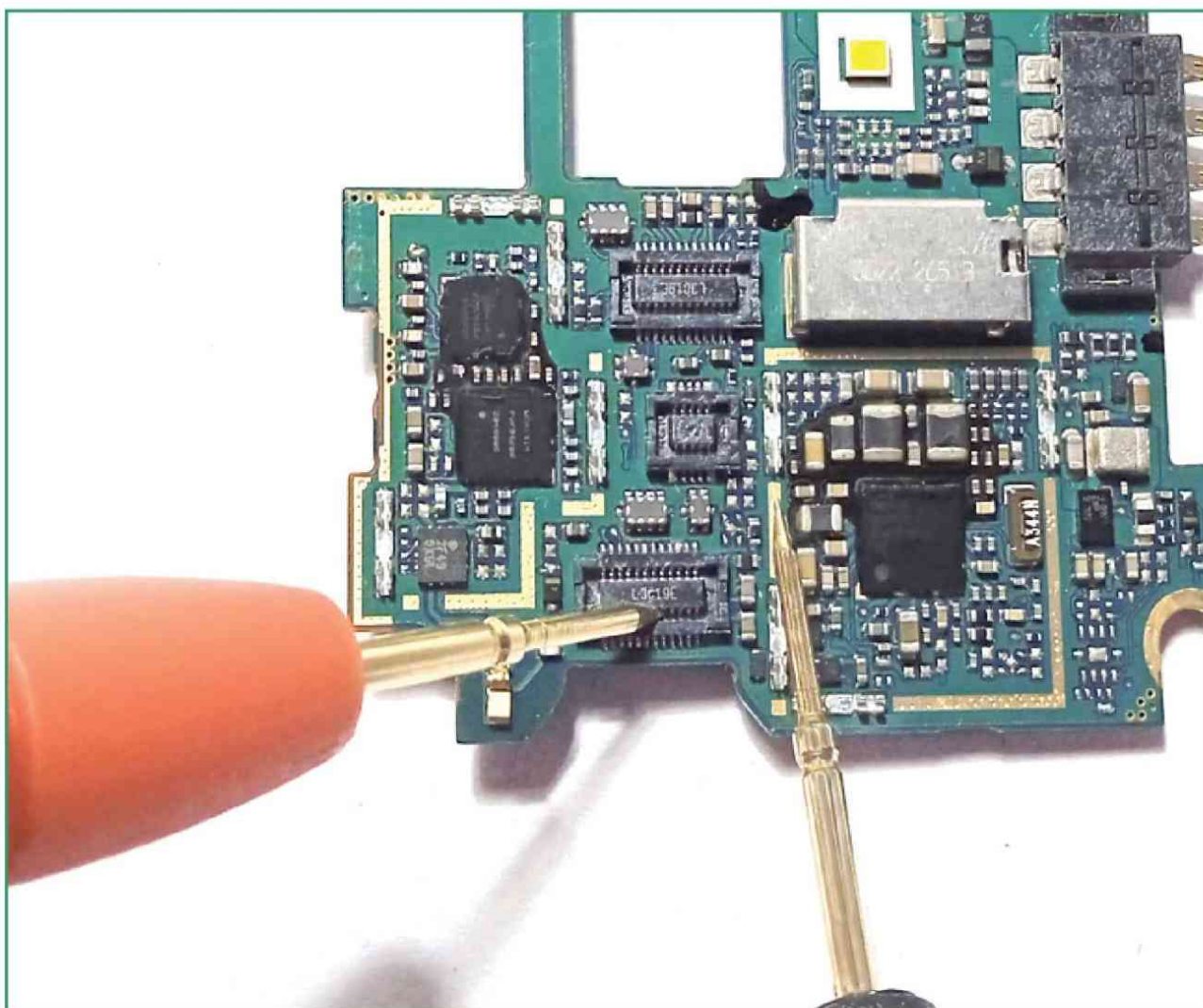
Mide las que en el esquemático figuren como líneas MIPI, en escala de diodos (punta roja en GND y negra en la terminal del conector). Cada conjunto de líneas debe dar un valor similar; de no ser así, esa línea estaría dañada.



2. Pantalla y altavoz

Paso 3

Si las mediciones no muestran nada extraño, prueba a conectar la batería, enciende el equipo, y mide voltajes en las líneas de alimentación. Recuerda que puedes medir en un componente que esté conectado al pin en cuestión para facilitar la tarea.



Actividades

A continuación verás las preguntas y los ejercicios que deberías saber responder y resolver para considerar aprendido el capítulo.

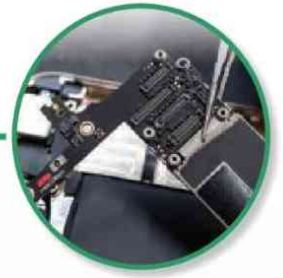
Test de autoevaluación

1. *¿Qué precaución debes tomar al remover la pantalla de un smartphone con tecnología LCD?*
 2. *¿Qué falla ocasionaría que la imagen se muestre oscura, casi imperceptible?*
 3. *¿Cuál es la diferencia entre glass, touch y pantalla? ¿Qué falla caracteriza a cada una de ellas?*
 4. *Al pegar la nueva pantalla, ¿en qué zonas debes aplicar pegamento y en cuáles no?*
 5. *¿Qué son las líneas MIPI y qué falla pueden ayudarte a diagnosticar?*
-

Ejercicios prácticos

1. *Usando teléfonos dañados, prueba el proceso de despegar pantallas e identificar los diferentes elementos que las componen.*
 2. *Vuelve a rearmar los teléfonos para familiarizarte con todo el proceso.*
 3. *Realiza mediciones en el circuito de audio. Comienza con el altavoz y, basándote en el esquemático, llega hasta el códec de audio.*
 4. *Consigue un teléfono que esté compuesto por una placa base principal y una secundaria. Mide el camino de las líneas de una punta del flex de conexión a los componentes de la otra placa.*
 5. *En los conectores de pantalla y cámara identifica las líneas MIPI, verifica si utilizan filtros EMI y realiza las mediciones explicadas.*
-

Capítulo 03



Almacenamiento

En este capítulo conocerás los distintos medios de almacenamiento con los que cuenta un teléfono. Comenzarás a ver reparaciones relacionadas con el software del móvil y su configuración. Aprenderás qué son y para qué pueden servirte prácticas como hard reset, flasheo y desbloqueo de equipos, y en qué casos puedes valerte de cada una. También verás cómo buscar imágenes de Android para el teléfono según tu país y cómo instalarlas en el equipo.

RAM / 73

Hard reset / 75

Opciones de desarrollador / 78

Flasheo / 80

Realizar flasheo / 84

Desbloqueo de equipos / 88

Actividades / 92

Test de autoevaluación / 92

Ejercicios prácticos / 92

RAM

Existen algunos conceptos que debes tener claros antes de seguir adelante, y son las diferencias entre RAM, ROM y Flash. La **memoria RAM** (*Random Access Memory*, o memoria de acceso aleatorio) es la llamada memoria de trabajo del equipo. Al igual que en una computadora, es donde se abren temporalmente los archivos y las aplicaciones mientras están en uso. El dispositivo puede leer y escribir información en ella y su principal característica es que esta desaparece si la memoria pierde energía o el dispositivo se apaga. Cuanta más memoria RAM tiene un móvil, con más fluidez funciona, ya que tiene espacio de trabajo para abrir más aplicaciones. El problema surge cuando la memoria comienza a llenarse, porque Android la maneja de manera un tanto peculiar. Basa su uso en dos conceptos: mantener la memoria lo más llena posible y eliminar de ella la aplicación que hace más tiempo que no se utiliza. Esta metodología puede parecer poco práctica a simple vista, pero lo que busca es que, si se abrió una aplicación, esta permanezca disponible para volver a acceder a ella lo más rápido posible. El hecho de tener más memoria no garantiza que haya un mayor porcentaje libre; además, al estar la aplicación abierta, volver a abrirla es casi instantáneo, porque, en realidad, se está accediendo a ella desde la RAM. En contrapartida, si la memoria está llena, Android cierra la primera aplicación que se abrió, y esto genera un lag, ya que, además de abrir una aplicación, se está cerrando otra para descargar la porción de memoria que esta ocupaba, y si el teléfono tiene poca memoria, esta acción será más que evidente.

La **memoria ROM** es aquella en que los datos, una vez grabados, no cambian aunque el equipo se quede sin energía. En la actualidad, ha sido reemplazada por la EPROM (*Erasable Programmable ROM*), en que, mediante un proceso conocido como **flasheo**, es posible borrar su contenido y reemplazarlo por otro. También se conoce coloquialmente como **ROM** al archivo almacenado dentro de la EPROM; en el caso de la telefonía

3. Almacenamiento

móvil, puede tratarse de una ROM que contenga la versión de Android que se quiera ejecutar. También debes saber que algunos CI requieren la grabación de cierto archivo ROM para funcionar, aunque este tipo de reparación es más avanzada.

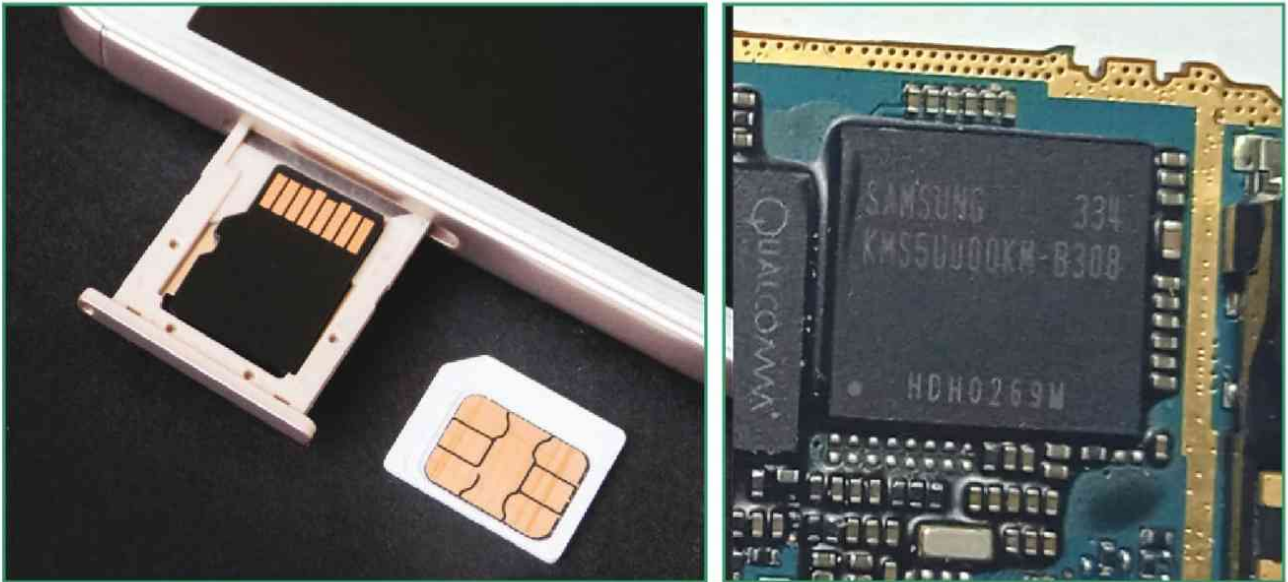


Figura 3.1. Las tarjetas SD funcionan como medio de almacenamiento externo, mientras que el almacenamiento interno es un chip flash integrado en la electrónica del equipo.

La memoria interna de un teléfono es donde se almacenan Android y las aplicaciones predefinidas, que no puedes borrar, así como aquellas que tú decidas instalar.

También allí se almacenan las fotos y los documentos que descargues en el móvil. Puedes complementarla con una memoria externa donde almacenar algunos de esos elementos, las conocidas tarjetas SD que insertas en la ranura del equipo. Cabe destacar que Android y la mayoría de las aplicaciones quedarán en la memoria interna, mientras que en la SD puedes guardar fotos, videos y documentos.

Las memorias interna y externa son las memorias flash del equipo; son más lentas que la RAM pero no eliminan los datos al apagar el teléfono y puedes grabar nueva información en ellas.

Hard reset

En ciertas ocasiones, luego de actualizar Android, quizá tu teléfono no vuelva a dar imagen o se quede atascado en la pantalla con el logo del fabricante. Si esto sucede luego de actualizar el aparato, es muy posible que se haya producido un error. Muchos fabricantes ofrecen en su web oficial aplicaciones para PC con las que puedes reparar este tipo de error conectando tu teléfono mediante un cable USB. Pero también puedes realizar el proceso llamado hard reset, que implica dejar el equipo en el mismo estado en que se encontraba al salir de fábrica utilizando un respaldo de recuperación o **recovery** guardado en la memoria interna. Un aspecto no menor: este proceso elimina todo dato y configuración que tengas en el equipo, de modo que avísale a tu cliente en ese caso. Antes de comenzar, retira la tarjeta SD del aparato.

Todos los teléfonos tienen un menú de recuperación al que puedes acceder para tratar de repararlos. Para realizar un hard reset, debes iniciar el equipo en modo Recovery, para lo cual tienes que apagarlo y luego encenderlo manteniendo presionada cierta combinación de teclas; por lo general, el botón de **Power** y el de **subir volumen**, aunque esto puede variar según el equipo y deberás averiguarlo en Internet.



Figura 3.2. El hard reset es una buena práctica cuando se vende un teléfono usado, ya que borra toda configuración y dato que se haya cargado previamente.

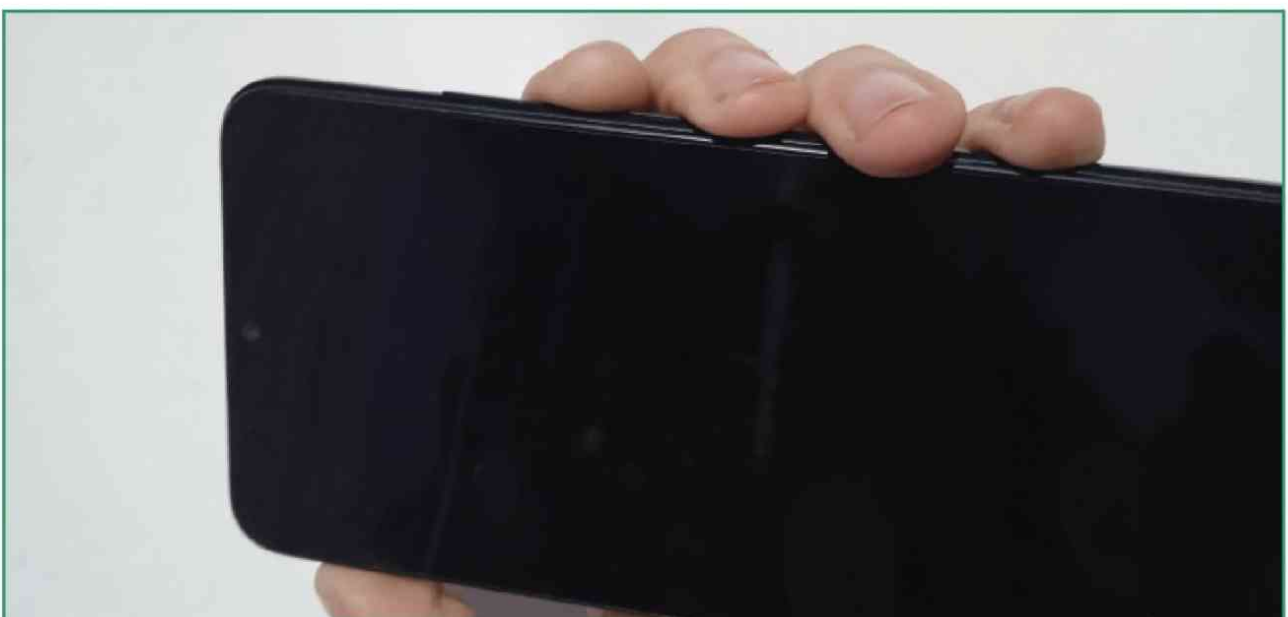
3. Almacenamiento

En cuanto logres entrar al menú, elige la opción **Wipe Data/Factory reset**. Para cambiar de opción, utiliza los botones de subir y bajar volumen, y usa el de power como **Enter**. En muchos equipos hay varias opciones **No** y solo una **Yes**, para evitar que accidentalmente se presionen las teclas que formatean el teléfono. Luego de confirmar, el móvil se formateará y, a nivel de software, quedará como recién instalado. Para finalizar, elige **Reboot system now**; el teléfono se reiniciará.

El hard reset dejará el aparato como de fábrica pero no borrará ninguna versión de Android que hayas instalado mientras estuvo en uso. Esto quiere decir que, si venía con Android 8 y le instalaste la versión 9, cuando realices el hard reset obtendrás la versión 9 del sistema. El hard reset, como su nombre lo indica, es un reseteo al estado de fábrica, no un flasheo. Ten en cuenta que, dependiendo del equipo, el reseteo podría tardar hasta 15 minutos; no lo apagues en ningún momento o podrías provocar un daño. Recuerda que, para realizar este proceso, la batería debe tener un buen nivel de carga.

Paso 1

Apaga el teléfono y enciéndelo utilizando la combinación de teclas que la marca requiera para entrar en modo recovery. Deberás informarte en Internet sobre la combinación que corresponda.



Paso 2

Cuando aparezca el menú, selecciona **Wipe Data/Factory reset**, utilizando las teclas de volumen para resaltar esa opción y el botón de power para confirmarla.

```

Android Recovery
MMB29T.G56MUMU1AQG5
samsung/grandpplteub/grandpplte
6.0.1/MMB29T/G532MUMU1AQG5
user/release-keys
Use volume up/down and power

Reboot system now
Reboot to bootloader
Apply update from ADB
Apply update from SD card
Wipe data/factory reset
Wipe cache partition
Mount /system
View recovery logs
Power off

```

Paso 3

Confirma la selección oprimiendo la opción **Yes**.

```

Android Recovery
MMB29T.G56MUMU1AQG5
samsung/grandpplteub/grandpplte
6.0.1/MMB29T/G532MUMU1AQG5
user/release-keys
Use volume up/down and power

No
Yes

```

Paso 4

El equipo realizará el hard reset. Cuando finalice, elige **Reboot system now**.

```

Android Recovery
MMB29T.G56MUMU1AQG5
samsung/grandpplteub/grandpplte
6.0.1/MMB29T/G532MUMU1AQG5
user/release-keys
Use volume up/down and power

Reboot system now
Reboot to bootloader
Apply update from ADB
Apply update from SD card
Wipe data/factory reset
Wipe cache partition
Mount /system
View recovery logs
Power off

```


Opciones de desarrollador

Android tiene un menú oculto dentro de configuraciones donde puedes establecer ciertos aspectos del funcionamiento del sistema operativo del teléfono. Estas opciones normalmente están ocultas para evitar que el usuario las cambie por accidente.

Para acceder a este menú oculto, debes entrar en la **Configuración**, luego ir a **Información del dispositivo** o **Acerca del teléfono** y tocar 7 veces sobre el **Número de compilación** (en equipos Xiaomi sería sobre **Versión MIUI**). En otros equipos, además, deberás entrar previamente en **Información de software**; aparecerá un mensaje avisándote el número de pulsaciones que faltan, y cuando las completes, saldrá el mensaje **¡Ahora eres un desarrollador!**. Dependiendo de la marca del equipo, el método para activar estas opciones podría variar levemente, por lo que te conviene consultar en Internet para tu modelo específico.

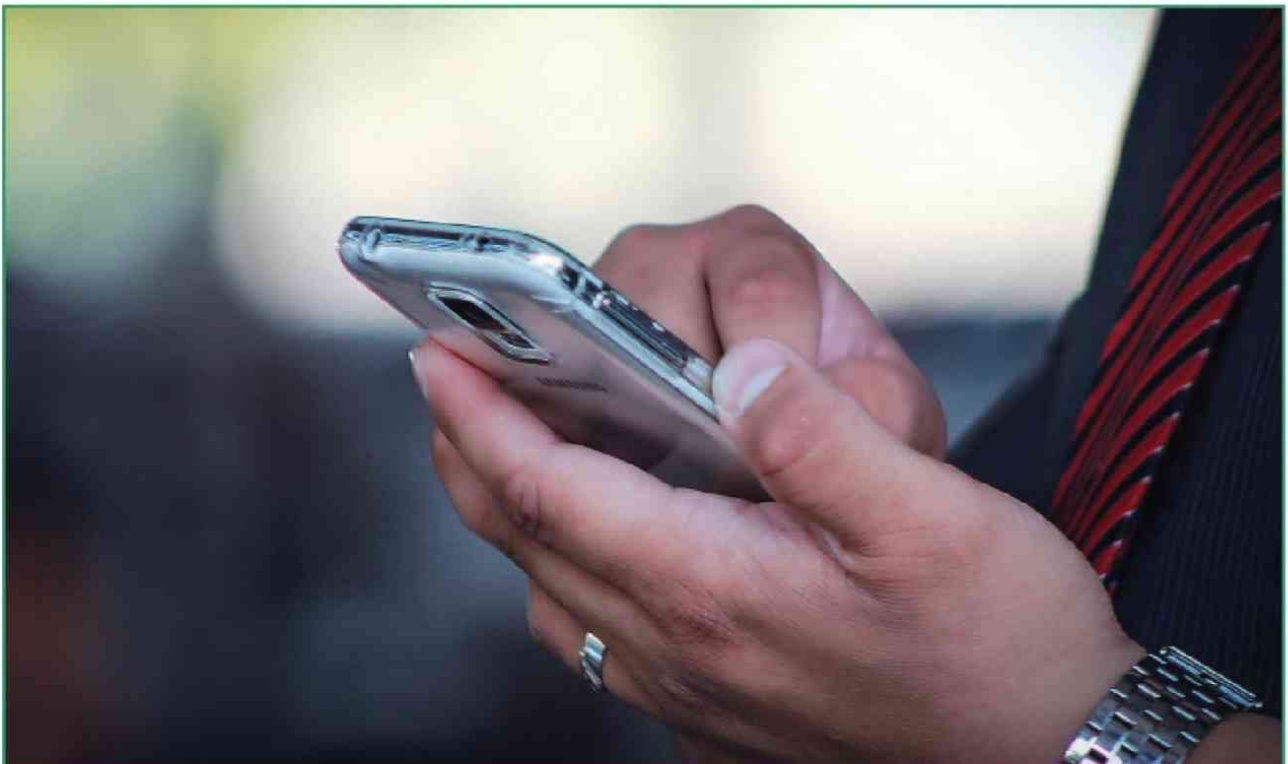
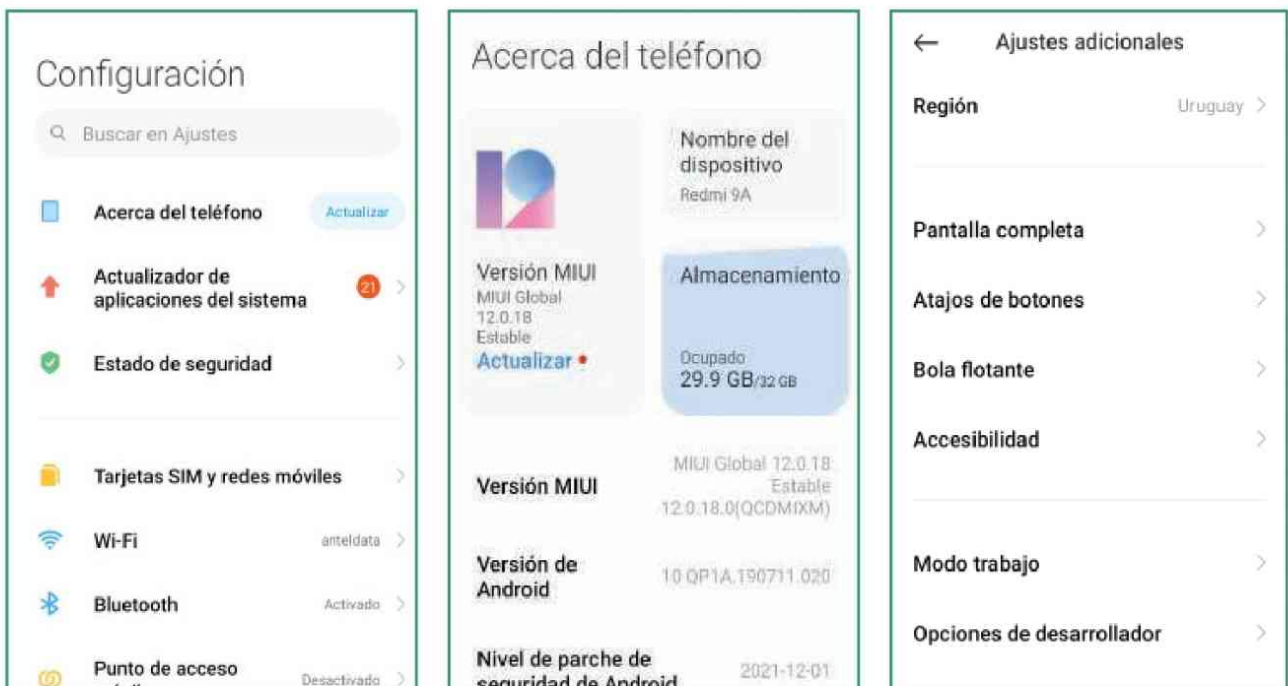


Figura 3.3. El Modo desarrollador permite configurar ciertos parámetros del hardware de un smartphone; asegúrate de informarte bien antes de realizar cualquier cambio.

Una vez que tengas las opciones activadas, al retroceder al menú de **Configuración** verás una nueva llamada **Opciones de desarrollador**. Dentro de ella podrás configurar ciertos comportamientos del equipo. Por ejemplo, para poder conectar la computadora al teléfono e interactuar con él, activa las opciones **Depuración USB**, **Depuración USB (ajustes de seguridad)** y **Habilitar desbloqueo OEM**. La primera permite conectar la computadora y el teléfono mediante un cable USB, la segunda brinda permisos adicionales a la conexión y la última desbloquea el bootloader del sistema.



Paso 1

Entra en la **Configuración** del teléfono y accede a **Acerca del teléfono**.

Paso 2

Toca 7 veces sobre **Número de compilación** o **Versión MIUI**; verás un mensaje avisándote que **Ahora eres un desarrollador**.

Paso 3

Retrocede hasta el principio del menú de configuración; en alguna parte se agregó un nuevo menú llamado **Opciones de desarrollador**. Ingresa en él.

3. Almacenamiento

Paso 4

Activa el **Desbloqueo OEM**, la **Depuración USB** y la opción **Depuración USB (ajustes de seguridad)**.



Flasheo

El flasheo, a diferencia del hard reset, significa reemplazar el sistema operativo del teléfono, para lo cual es necesario borrar la EPROM y reemplazar su información con el nuevo Android, ya sea una versión más actualizada o la existente pero funcional.

Para realizar profesionalmente el flasheo tendrás que valerte de las **boxes** o cajas o de los **dongles** (llaves, son pendrives que brindan acceso o cierta funcionalidad a un equipo). Las cajas reciben su nombre por su forma cuadrada, donde se encuentra la electrónica para el flasheo. Tienen el inconveniente de resultar muy costosas, por lo que solo amerita que inviertas en ellas si te estás dedicando a reparar móviles a nivel profesional. En el mercado hay algunos programas que permiten realizar el flasheo, aunque suelen ser específicos para cada marca y tener limitantes. Los más conocidos son Odin (para equipos Samsung) y SPFTool (utilizado para equipos chinos con procesadores Mediatek). Además, en ambos casos necesitarás disponer de una computadora, conexión a Internet, cables USB apropiados para conectar el móvil a la computadora, la ROM que desees instalar y, por último, los drivers del teléfono, vitales para que el sistema operativo de la PC acceda correctamente al móvil. Cuando conectas el

equipo mediante un cable USB, el sistema operativo de la computadora instala drivers básicos para acceder al área de almacenamiento del móvil, como si se tratase de una unidad de disco removible. Para realizar un flasheo necesitas drivers que te permitan acceder al resto del dispositivo. Los programas o las cajas convierten tu computadora en una máquina de flasheo. Las cajas pueden usarse para flasheo, decodificación y cambio de IMEI; pueden tener más o menos opciones, mientras que los programas solo permiten realizar flasheo.



Figura 3.4. El flasheo puede utilizarse no solo con equipos dañados, sino también en viejos equipos que quieres actualizar para dotarlos de nuevas funcionalidades.

Para reemplazar el sistema operativo de un teléfono, necesitarás descargar de Internet un archivo que contenga la ROM que elijas. Este archivo se conoce como **firmware** y se carga en el teléfono utilizando una caja o un programa que sustituirá el sistema operativo viejo y todas las configuraciones por otras nuevas presentes en el firmware. Este archivo varía según marca, modelo y versión del software del teléfono, aunque en

3. Almacenamiento

este último caso, puedes optar por instalar una versión más actualizada si el teléfono lo permite.

El firmware puede descargarse gratuitamente de Internet. Si vas a dedicarte a la reparación de móviles, podrías armar una biblioteca de imágenes de las marcas más frecuentes, para disponer de ellas sin necesidad de buscarlas cuando las precises.

En aquellos casos en que quieras actualizar a una versión diferente del sistema operativo, deberás realizar un flasheo. Lo mismo ocurre cuando, a pesar de que el equipo no presenta problemas a nivel electrónico, se cuelga, funciona con mucha lentitud, se reinicia sin causa aparente o presenta fallas ocasionales, como no guardar archivos o no permitir el acceso a aplicaciones o funcionalidades, como la cámara.

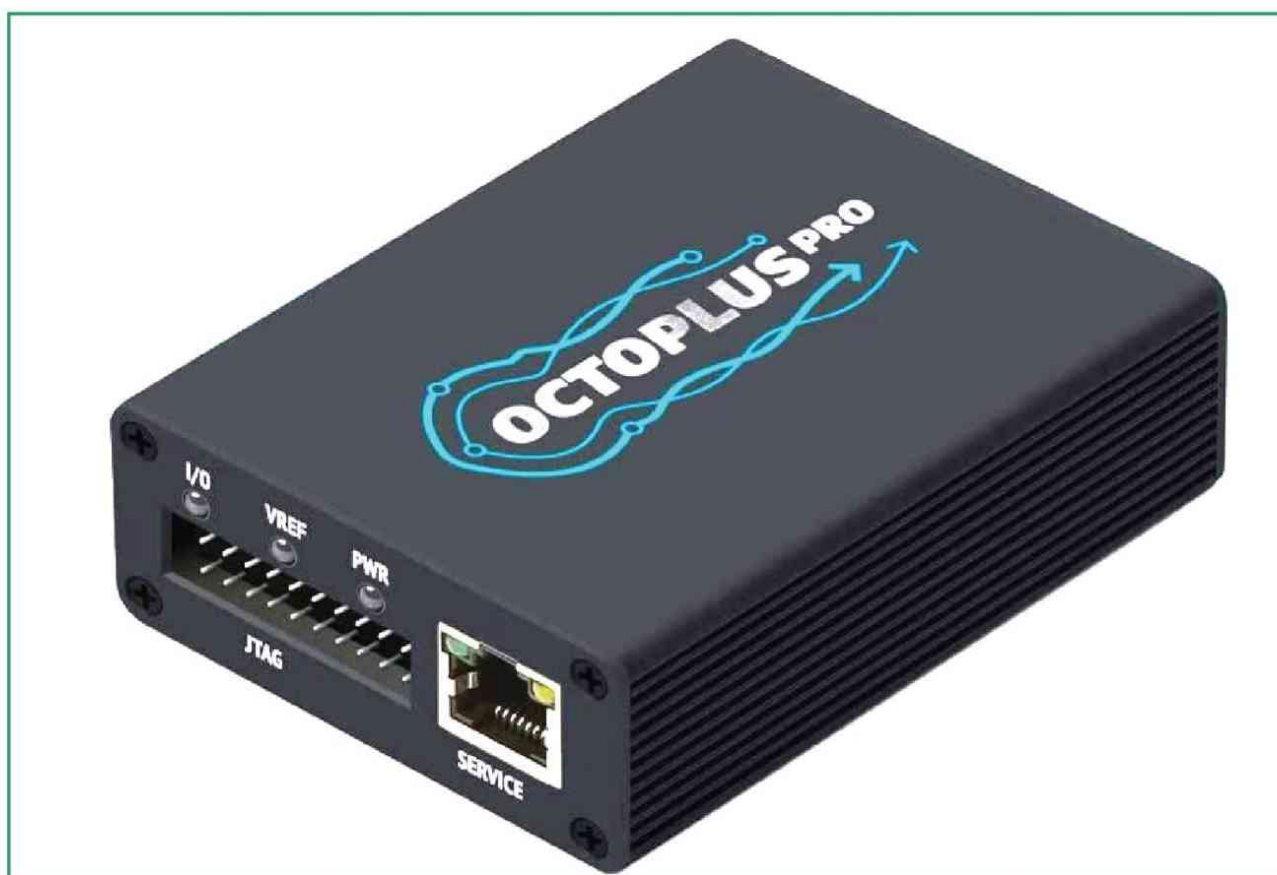


Figura 3.5. Las boxes y los dongles se usan a nivel profesional para flashear y configurar celulares; su punto negativo es el alto costo.

El flasheo no es una acción que deba hacerse a menudo, ya que genera cierto desgaste en la memoria del equipo, y si lo tomas como práctica habitual, la vida útil del teléfono se reducirá. Sin embargo, es un proceso que puede servirte para revivir equipos que no logren iniciar, para volverlos más rápidos al instalarle una ROM de un sistema más liviano, o para eliminar algún virus o falla del sistema de archivos de Android.

Hay un punto muy importante que debes saber al flashear un smartphone. Cada teléfono tiene un número de IMEI, que si el aparato es robado y denunciado a la prestadora de servicio telefónico, se agrega a una blacklist y se bloquea permanentemente. Muchos técnicos, al utilizar el box, alteran el número de IMEI (suelen cambiarse los últimos 4 dígitos), con lo cual el equipo vuelve a funcionar porque el nuevo número no se encuentra en la blacklist. Pero durante el flasheo, el IMEI regresa al de fábrica, y entonces volverá a estar en la blacklist, con lo cual perderá automáticamente el servicio. Es posible que el nuevo IMEI asignado esté siendo usado por alguien más. Si esto ocurre, te encontrarás ante lo que se conoce como clonación de IMEI: en este caso, podrías realizar llamadas si ese número no está en la lista. La práctica de cambio de IMEI es ilegal, porque solo se usa para reactivar equipos denunciados como robados. Por lo tanto, antes de realizar un flasheo en un equipo ajeno, debes verifica que el IMEI de la etiqueta coincida con el número que el teléfono internamente tiene asignado. De no ser así, al flashearle dejará de funcionar y habrá que cambiarle el IMEI otra vez. En estos casos, lo recomendable es que se lo comuniques al cliente.

Figura 3.6. Antes de flashear un teléfono, comprueba que el número de IMEI en la etiqueta coincida con el que el sistema maneja. Puedes obtener el IMEI de un teléfono mediante el código USSD llamando al *#06#.



3. Almacenamiento

Realizar flasheo

Cada marca de teléfono dispone de un programa propio para realizar el flasheo, y de una web oficial donde puedes descargar las ROM del sistema operativo. También existen herramientas no oficiales desarrolladas por terceros para facilitar la tarea. El proceso varía enormemente dependiendo de la marca del teléfono que utilices, de modo que considera la siguiente explicación como una simple guía. En este caso se utilizó un Samsung J2 Prime.

Paso 1

Antes de empezar, debes conocer el modelo del equipo, pero no solo el modelo comercial, sino también su código de fábrica, dato que se encuentra en la etiqueta interna. Si el móvil está sellado, puedes buscar en Internet el código de fábrica de ese modelo comercial.



Paso 2

Busca en Internet la ROM correspondiente, escribiendo el modelo del equipo seguido de la palabra **firmware**. Confirma que sea el firmware y la operadora correctos. En general, bajarás un archivo comprimido en **.RAR**; descomprímelo y guarda su contenido en una carpeta.

SAMMOBILE SAMSUNG SOFTWARE REVIEWS FIRMWARE DEVICES VIDEOS FORUM JOIN

SamMobile has affiliate and sponsored partnerships. If you buy something through one of these links, we may earn a commission. [Learn more.](#)

GALAXY J2 PRIME (SM-G532M)

Model	SM-G532M
Product Code	UYO
Country	Uruguay (UYO) ▾
Security Patch Level	
OS Version	Android 6.0.1
PDA	G532MUMU1A5A1
CSC	G532MUUB1A5A2
Build Date	N/A
Changelist	0

[JOIN TO DOWNLOAD](#) [FAST DOWNLOAD](#)

INSTRUCTION FILES [DOWNLOAD ODIN >](#)

[DOWNLOAD INSTRUCTIONS \(5 FILES\)](#)

[DOWNLOAD INSTRUCTIONS \(1 FILE\)](#)

Paso 3

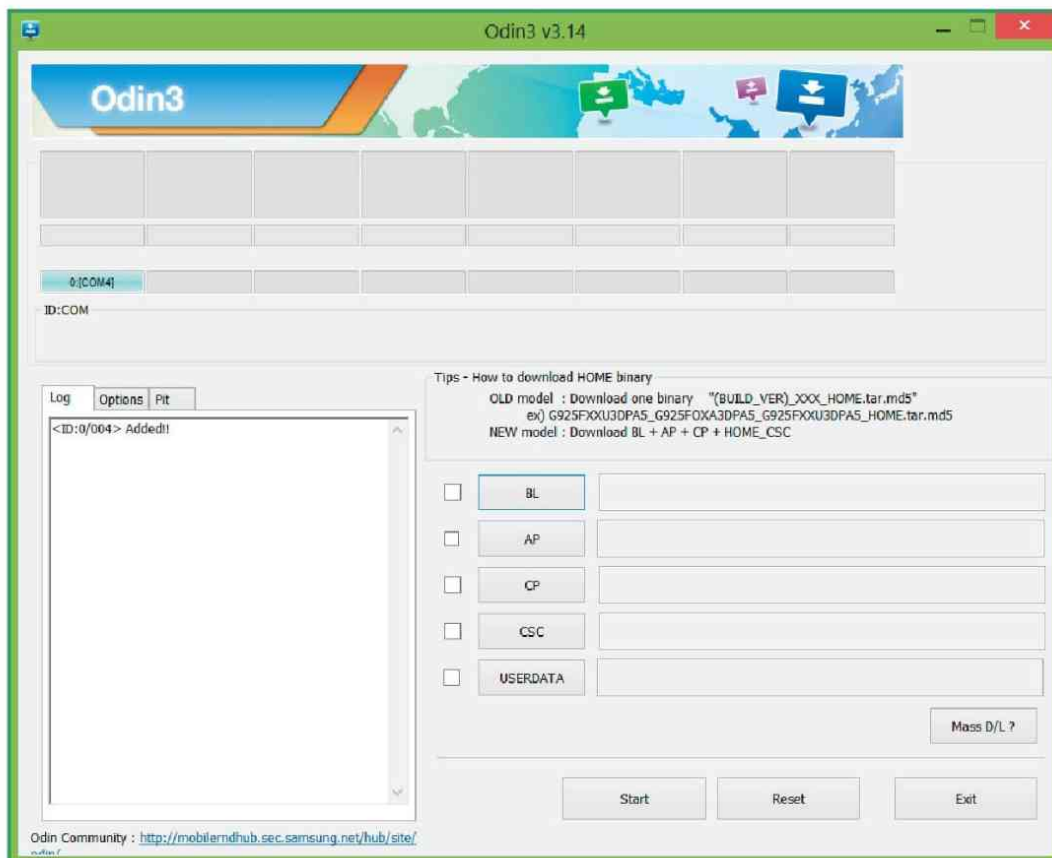
Descarga e instala el driver Samsung para que tu computadora y el móvil puedan interactuar. Hay dos opciones y ambas son válidas: puedes instalar solo el driver universal para móviles Samsung desde <https://developer.samsung.com/android-usb-driver>; o utilizar la herramienta Kies, que además permite sincronizar archivos entre el móvil y la PC, está en www.samsung.com/uy/support/kies.

3. Almacenamiento



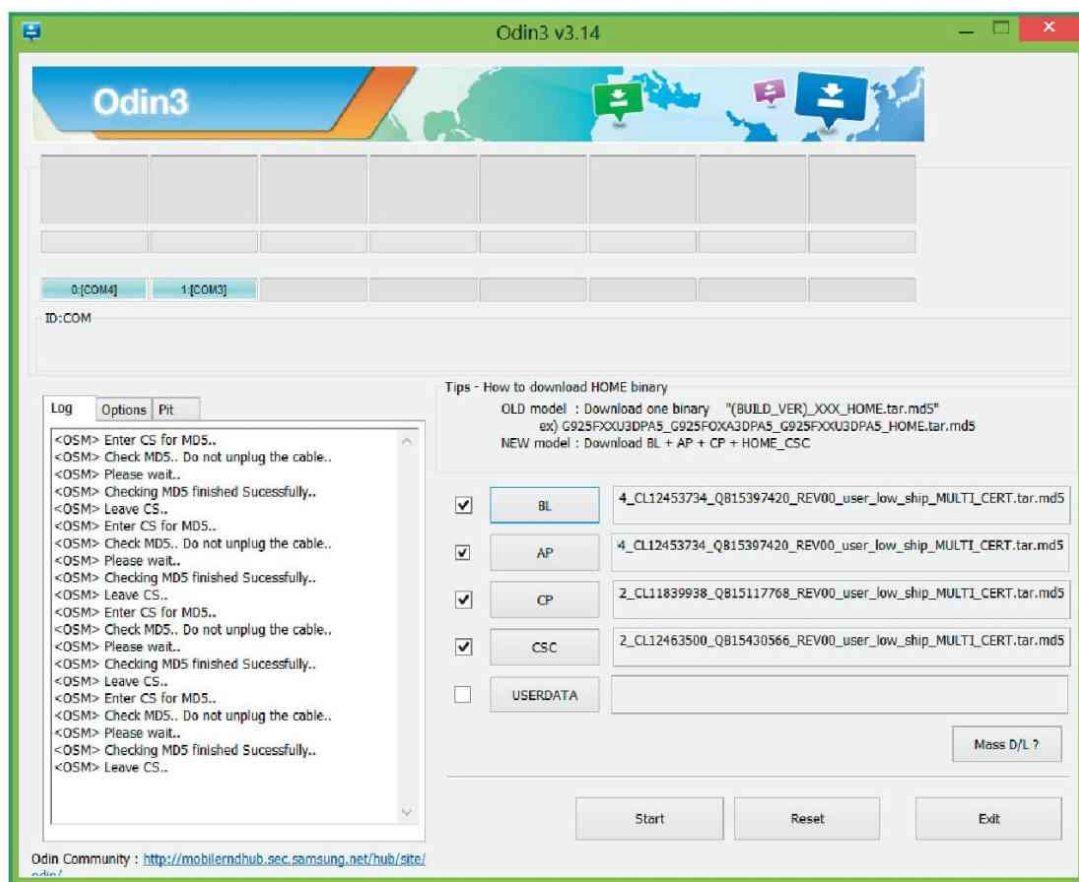
Paso 4

Descarga en tu computadora la última versión de Odin, en forma gratuita, desde www.odindownload.com/download. Apaga el teléfono y enciéndelo manteniendo apretadas las teclas **Home**, **Power** y **Volumen abajo**; esto lo iniciará en modo download, listo para recibir software. Conecta el teléfono mediante un cable USB a tu computadora y espera hasta que en Odin aparezca una marca verde con la inscripción **Added!**



Paso 5

La ROM de este equipo se compone de varios archivos, cada uno de los cuales comienza con las mismas letras, que se corresponden con los botones que encontrarás en Odin. En algunas ROM solo verás alguno de estos archivos, es normal. Según el caso, tendrás que asignar cada archivo a su apartado correspondiente haciendo clic en los botones **BL**, **AP**, **CP** y **CSC**. En **BL** podrás insertar un archivo con un nuevo bootloader. En **AP** ubicarás el que contiene el nuevo firmware; generalmente son archivos **.md5** o **.tar**. En **CP** se incluye el archivo de módem, con extensiones **.bin** o **.tar**. En **CSC** van los códigos de país para instalar ROMs referentes de una región determinada. De esta manera, se podrán modificar las configuraciones de localización y lenguaje; estos archivos suelen tener extensión **.CSC**.

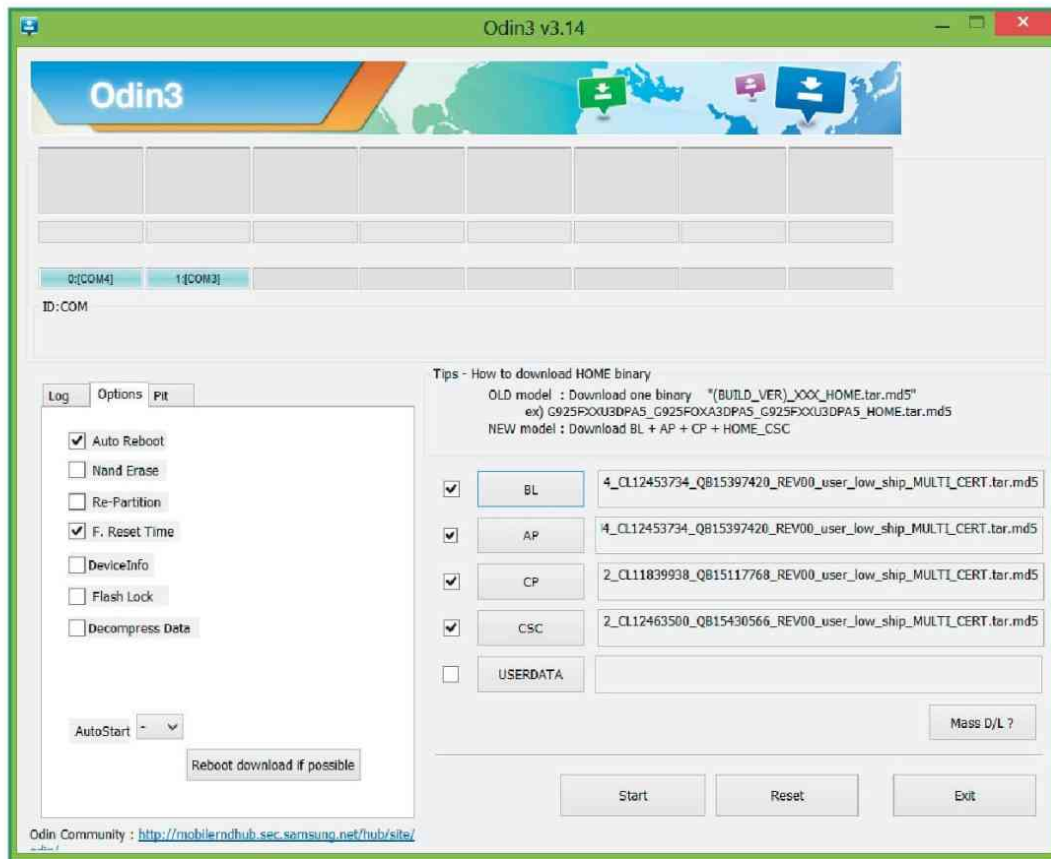


Paso 6

Ve a la pestaña **Options** y revisa que no esté activada la casilla **Re-Partition**. Luego regresa a la pestaña de **Log**, oprime el botón **Start**

3. Almacenamiento

y espera a que el proceso termine en algunos minutos. Verás que luego el teléfono se reiniciará automáticamente con la nueva versión de Android instalada.



Desbloqueo de equipos

Es común que las operadoras de telefonía móvil bloqueen la línea para que solo admita tarjetas SIM habilitadas por ellas, y así evitan que utilices tu móvil con otra compañía. Para revertir esta situación, debes recurrir a lo que se conoce como desbloqueo o liberación del equipo; mediante esta práctica podrás utilizar la SIM de cualquier operadora que desees.

Hay varios métodos para liberar un teléfono. El más práctico es mediante la generación de un código basado en el IMEI, entre otros datos. Este código funcionará para la mayoría de los países; puedes consultar una lista de los países disponibles en la web donde ingresarás el IMEI. Dependiendo

del servicio que utilices, para liberarlo tendrás métodos de pago y otros en los que, por ejemplo, deberás instalar alguna app en otro aparato para que se libere el que quieres (las empresas obtienen sus ganancias de ese modo). Si el IMEI del equipo está en la blacklist, tiene deuda con la actual operadora o existe algún problema por el que la compañía lo haya denunciado (como podría ser hurto o pérdida) no podrás desbloquearlo.

The screenshot shows the IMEI.info website interface. On the left, there is a smartphone image displaying the time 09:30 and a date in Russian. The main content area is divided into two sections: 'TOP CHECKS' and 'BASIC CHECKS (FREE)'. The 'TOP CHECKS' section includes three options: 'Phone Blacklist Check PRO', 'T-Mobile USA Financial Status Check', and 'Verizon USA Financial Status Check'. The 'BASIC CHECKS (FREE)' section includes 'Phone Blacklist Check Simple' and 'Generate Random IMEI'. On the right, there is a 'BASIC INFORMATION' table with the following details:

BASIC INFORMATION	
Device type:	Smartphone
Design:	Classic
Released:	2013 r.
SIM card size:	Micro Sim
GSM:	850 900 1800 1900
HSDPA:	900 2100
Dimensions (H/L/W):	150.2 x 76.9 x 9.4 mm, vol. 108 cm³
Display:	LCD IPS Color (16M) 540x960px (5.5") 280ppi
Touch screen:	✓
Weight:	161 g

Figura 3.7. El número de IMEI también revela muchos detalles de un teléfono, entre ellos, la marca, el modelo y sus especificaciones. Puedes ingresar el IMEI de tu equipo en la web www.imei.info.

La principal ventaja de contar con un teléfono desbloqueado es que puedes utilizar una tarjeta SIM de cualquier parte del mundo.

Si viajas, solo tienes que cambiar la SIM y tu aparato ya contará con una línea activa. Este proceso no afecta la garantía del equipo y, además, valoriza tu teléfono si piensas venderlo en el futuro, ya que quien lo compre podrá usarlo con la operadora que elija, y por eso podrás venderlo a mejor precio. La liberación del teléfono es permanente.

Puedes actualizarlo, realizarle un hard reset e incluso falsearlo, y el proceso de desbloqueo permanecerá activo. Además, es un procedimiento

3. Almacenamiento

completamente legal y puedes realizarlo en equipos que aún están en contrato o son prepagos.

Paso 1

Consigue el número de IMEI del teléfono; para hacerlo, abre el discador y escribe el código USSD ***#06#** Aparecerá en el móvil un mensaje con el IMEI. Anota ese número, porque lo usarás más adelante.

Paso 2

En tu computadora, entra en la web www.unlockriver.com, y completa el formulario con los datos de tu teléfono y una cuenta de correo.



En el primer campo debes seleccionar tu país de residencia y la compañía que mantiene bloqueado el aparato. Al final del formulario verás el precio así como un tiempo estimado para recibir el código de liberación.

Paso 3

Haz clic en **Desbloquear** y serás reenviado a la página para realizar el pago; antes de hacerlo, revisa en el resumen de la orden que todos los datos sean correctos. Si es así, efectúa el pago, usando Paypal o tarjeta de crédito. En el plazo establecido te llegará un e-mail con las instrucciones para tu modelo y el código de liberación. Deberás apagar el teléfono, insertar la SIM que no admite y, cuando aparezca el mensaje diciendo que la red no es admitida, deslizar la pantalla e insertar el código recibido. Esto dejará el teléfono completamente desbloqueado.

The screenshot shows the checkout page on unlockriver.com. The page title is "Detalles del pedido" (Order Details). The main content area is divided into two columns. The left column contains the product information: "Pida el desbloqueo permanente de fábrica de su Samsung Galaxy J2 Pro (Sur América)", IMEI: 353642091825796, and original carrier: Uruguay - Movistar. A price comparison is shown: "Precio medio del competidor: US\$66.99", "Ahoras: US\$10.00", and "Nuestro precio: US\$56.99". A green badge indicates "El tiempo de entrega: 1-7 días hábiles". The right column contains a "¿Qué debes saber de este servicio?" section with a list of bullet points: "Podrás usar tu celular con cualquier tarjeta GSM del mundo.", "Tu celular no funcionara con tarjetas SIM CDMA, como lo son Sprint, Tracfone y Verizon.", "Este desbloqueo es permanente. No se volverá a bloquear luego de actualización de software.", and "Por favor verifica que tu Samsung necesite un código de desbloqueo.". Below this is a "¿Qué no es esto?" section with two bullet points: "No desbloquea un IMEI reportado como lista negra o en banda negativo." and "No es un desbloqueo para la clave de tu celular.". At the bottom of the right column, there is a section "Para información adicional, por favor revisa estos enlaces:" with three links: "Lista de proveedores CDMA", "¿Funcionará Tracfone, Net10, Straighttalk u otro proveedor MVNO?", and "¿Funcionará Verizon y Sprint?". The page header includes the site logo, navigation menu, and a "Revisar orden" button.

3. Almacenamiento

Actividades

A continuación verás las preguntas y los ejercicios que deberías saber responder y resolver para considerar aprendido el capítulo.

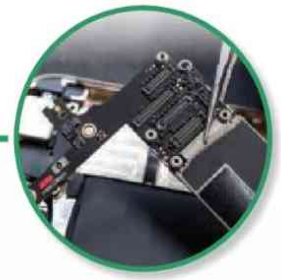
Test de autoevaluación

1. *¿Qué es y para qué sirve el recovery de un teléfono?*
 2. *Si tu teléfono inicialmente contaba con Android 4, luego lo actualizaste a Android 5 y le realizas un hard reset, ¿qué versión quedará instalada?*
 3. *¿Cómo activas las opciones de desarrollador en tu equipo y cuál de ellas debes configurar para poder interactuar con una computadora?*
 4. *¿En qué casos sirve realizar el flasheo de un teléfono?*
 5. *¿Qué es la clonación de IMEI y qué puede ocurrir si reparas un equipo con esa característica?*
-

Ejercicios prácticos

1. *Busca en un teléfono de pruebas el método para acceder al menú de recovery en esa marca y efectúa un hard reset.*
 2. *Activa las Opciones de desarrollador en el teléfono, encuentra el nuevo menú y activa la depuración USB.*
 3. *Descarga desde Internet una ROM compatible con tu teléfono de pruebas.*
 4. *Efectúa el flasheo del teléfono de pruebas usando el programa adecuado.*
 5. *Accede al IMEI del equipo y compáralo con el de su etiqueta.*
-

Capítulo 04



Diagnósticos y calibración

En este capítulo aprenderás diversas formas de ejecutar diagnósticos al hardware de tu smartphone, ya sea desde el propio sistema operativo o mediante el uso de aplicaciones de terceros. También verás la manera de calibrar partes del equipo, como la batería, la brújula y el touch de la pantalla. Podrás reparar fallas en las conexiones Bluetooth y hacer su emparejamiento con otros dispositivos. Finalmente, verás algunas aplicaciones que pueden ayudar en la seguridad y el respaldo de datos.

Herramientas necesarias / 94

App de diagnóstico / 95

Rendimiento del smartphone / 98

Sistemas de calibración / 101

Calibrar la batería / 102

Calibrar la brújula / 103

Calibrar el touch de la pantalla / 105

Problemas de conectividad Bluetooth / 106

Software de terceros / 112

Actividades / 114

Test de autoevaluación / 114

Ejercicios prácticos / 114

Glosario / 115

Herramientas necesarias

Para ayudarte en los diagnósticos que realices a los equipos en reparación, existen múltiples herramientas de software desarrolladas para probar ciertas funcionalidades de un equipo o, simplemente, para mostrar información acerca de ellas.

Dependiendo de la marca de smartphone que tengas, en algunos modelos los fabricantes han incluido en sus equipos ciertos tests de diagnóstico.

Una vez más, tendrás que investigar si tu móvil dispone de ellas; de no ser así, existen múltiples aplicaciones de terceros que puedes descargar desde la Play Store y que te brindarán la misma información. Desde hace un tiempo hay una variedad de códigos USSD que puedes tipear en el propio programa discador del móvil, pero una buena parte de ellos actualmente están bloqueados por las operadoras móviles, lo cual no quita que en algunos equipos aún puedas ejecutarlos. Para hacerlo, solo debes entrar al programa que utilizas para realizar llamadas y escribir los códigos; en ciertos casos, al terminar de hacerlo, se activarán inmediatamente, mientras que en otros deberás oprimir el botón de llamar para que funcionen. Una vez más, la mayoría estarán bloqueados dependiendo de tu operadora de servicios.

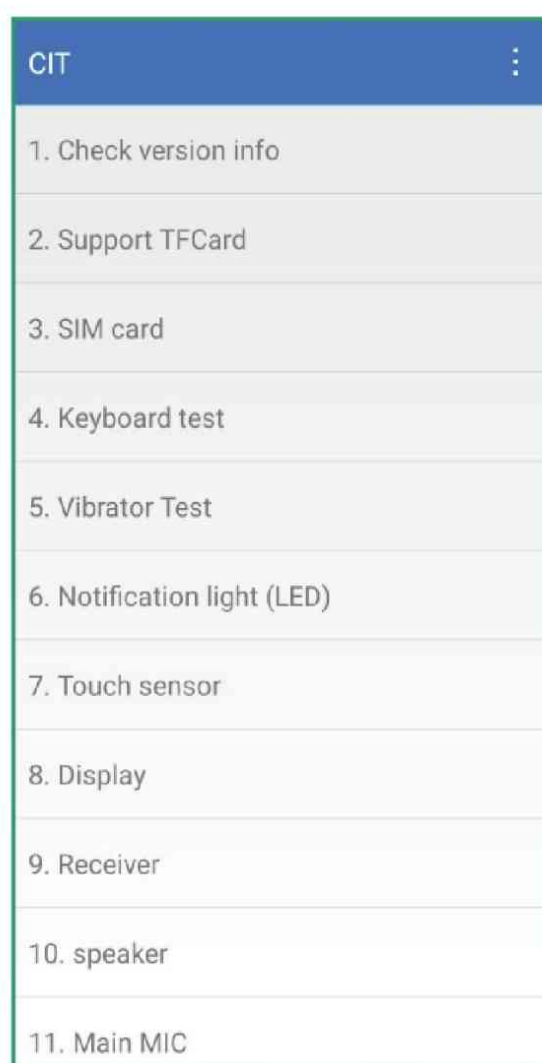


Figura 4.1. Casi todos los teléfonos disponen de un menú oculto con opciones de diagnóstico, desde donde podrás revisar el funcionamiento de diversos aspectos.

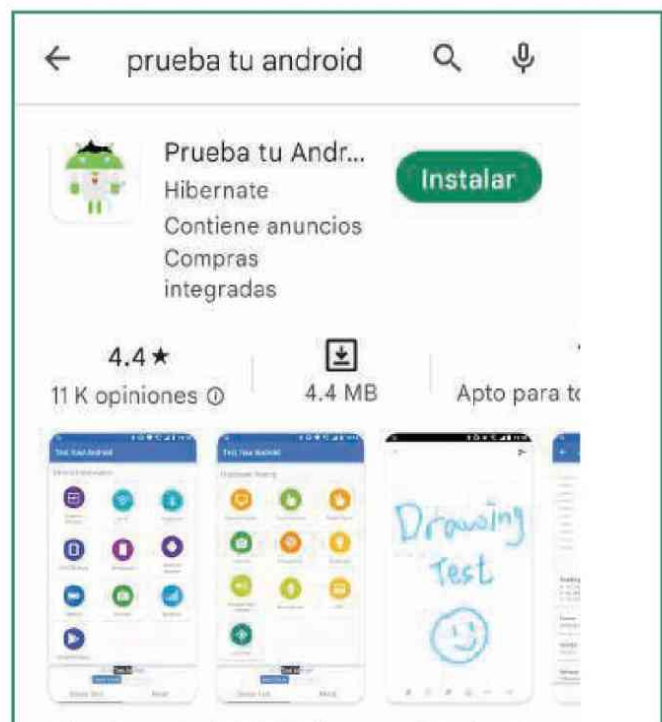
- ***##4636##** Muestra los datos referentes al tipo de conectividad que utiliza el equipo. Si tienes más de una SIM, mostrará ambas. También se muestra la información de la conectividad WiFi.
- ***#0228#** Diagnostica y muestra el estado de la batería.
- ***#0*#** Abre un menú de información y diagnóstico.
- ***#7353#** Abre un menú de diagnósticos cortos.
- ***##0289##** Activa un diagnóstico de audio.
- ***##0*##** Activa un diagnóstico para pantallas LCD.
- ***##426##** Podrás ver la información de Google Play vinculada a la cuenta del equipo.
- ***#0011#** Abre el menú de modo servicio en equipos Samsung.
- ***##6484##** Abre el menú de diagnóstico en equipos Xiaomi.

App de diagnóstico

Si no puedes acceder a los diagnósticos de tu teléfono o si necesitas más información, cuentas con múltiples alternativas desde Google Play; solo debes buscar en el teléfono por **diagnóstico de celular** e instalar alguna de ellas. Una de las más populares es Prueba tu Android, una app que mostrará botones separados en diferentes categorías desde donde podrás revisar el equipo.

Paso 1

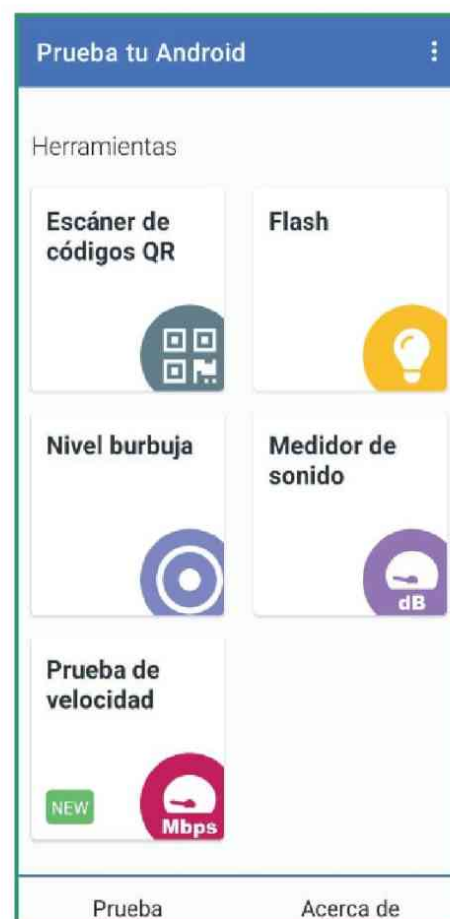
Busca en Google Play la app **Prueba tu Android** e instálala.



4. Diagnósticos y calibración

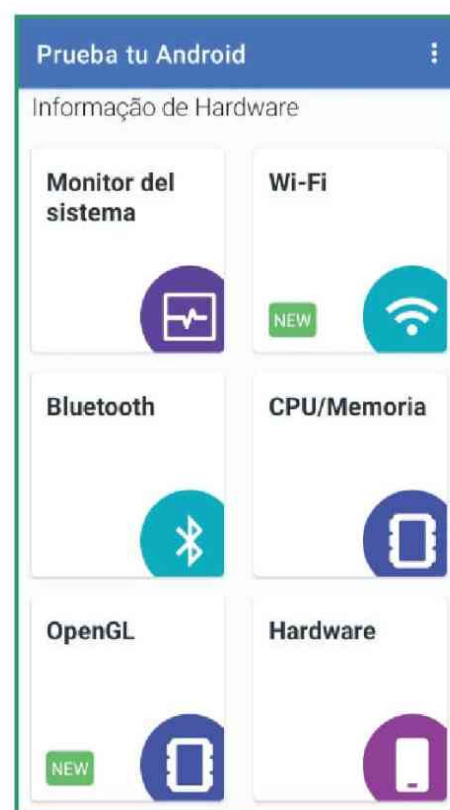
Paso 2

Al entrar, encontrarás una ventana deslizable con diferentes apartados donde seleccionar las pruebas que quieras realizar. En el apartado **Herramientas** dispones de un **Escáner QR** para probar la cámara, **Flash** permite encender el led del flash mediante un botón en pantalla y comprobar que funcione, **Nivel burbuja** prueba el sensor del equipo, **Medidor de sonido** utiliza los micrófonos del móvil para informar acerca de los Db (decibeles) del sonido ambiental y **Prueba de velocidad** permite conocer los **Mbps** de subida y bajada de la conexión.



Paso 3

Más abajo verás el apartado **Información del Hardware**, donde está el **Monitor del sistema**, que muestra el consumo de recursos en cuanto a **CPU**, **Internet** y **Memoria**, como si fuera un equipo con Windows. **Wi-Fi** da información acerca de la red WiFi a la que estés conectado, **Bluetooth** presenta los dispositivos disponibles y los que tienes emparejados en el equipo, **CPU/Memoria** brinda información acerca de esos elementos del móvil, **OpenGL** muestra las capacidades gráficas del equipo, **Hardware** ofrece un resumen con las características del aparato, **Versión de Android** da detalles de la actual versión del sistema operativo, **Batería** indica el estado de la misma, **Cámara** permite evaluar las diferentes



resoluciones y tecnologías soportadas, **Internet** muestra información acerca de los datos móviles de la SIM y **Aplicaciones instaladas** te brinda un resumen de las apps instaladas por el sistema y las que tú has instalado.

Paso 4

Más abajo está el apartado **Pruebas de Hardware**; cada una de ellas prueba una parte distinta de tu equipo. **Color del monitor** ejecuta un testeo de colores y degradados en la pantalla. Podrás revisar las capacidades del touch en **Pantalla táctil** y **Múltiple táctil**. **Cámara** permite revisar la imagen de ambas cámaras. **Sonido y vibración** chequea el altavoz y el vibrador del equipo, así como **Micrófono** hace lo propio realizando y reproduciendo una grabación. **NFC** revisa el lector de proximidad. **Localización** realiza una prueba del GPS e **Impresión digital** diagnostica el lector de huellas si el equipo cuenta con uno.

Paso 5

Prueba de sensor se centra en revisar los diferentes sensores del teléfono: **Podómetro**, **Sensor de temperatura**, **Brújula**, **Sensor de luminosidad**, **Acelerómetro**, **Sensor de proximidad**, **Sensor de presión**, **Sensor de gravedad** y **Sensor de humedad**. Si el equipo no tiene alguno de estos sensores, al entrar al diagnóstico te dará un mensaje de error avisándote que o no dispones de ese sensor o que otra aplicación lo está usando.

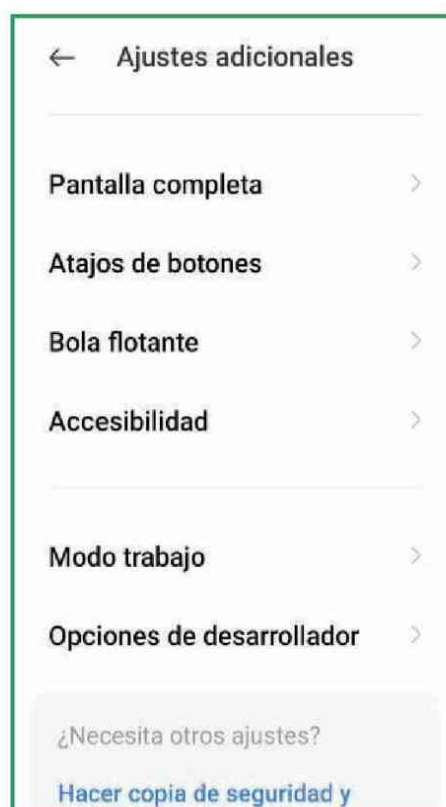


Rendimiento del smartphone

Todo teléfono, al ser nuevo y estar recién instalado, funciona con una velocidad aceptable. El problema comienza a verse a medida que lo llenas de aplicaciones y fotos, y que las actualizaciones lo van volviendo más pesado. Esta situación se experimenta más crudamente si el teléfono es de una gama media o baja, ya que sus prestaciones son inferiores. El sistema operativo tiene muchas opciones que solo sirven para el aspecto visual, pero lo cierto es que, si demora varios segundos en aparecer una nueva ventana, poco te importará si lo hace deslizándose sutilmente o si simplemente aparece en pantalla. Tu experiencia de usuario se verá frustrada sin llegar a reparar en transiciones de ventanas. Si tienes un móvil de gama alta, quizá no notes diferencias en estas optimizaciones y prefieras conservarlas por defecto. En estos casos, cuanto más puedas limitar el consumo de recursos utilizados en el aspecto gráfico, más recursos quedarán libres para lo que realmente deseas: tener una experiencia digna, de forma que puedes realizar algunos ajustes para obtener algo más de fluidez.

Paso 1

Entra a **Ajustes** y ve a **Opciones de Desarrollador** (si aún no la activaste, hazlo como se indicó en capítulos anteriores).



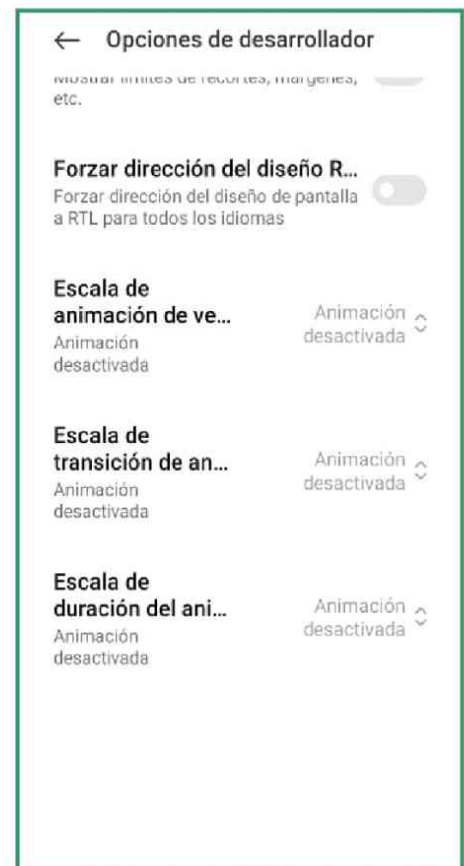
Paso 2

Toca sobre la opción **Tamaños del búfer del registrador de datos**; se abre una ventana, donde su valor por defecto es de **256 k**. Configúralo en **16 M**; cuanto mayor sea ese valor, con más fluidez funcionará el equipo, porque al disponer de un **buffer** de datos más grande, el procesador estará más liberado.



Paso 3

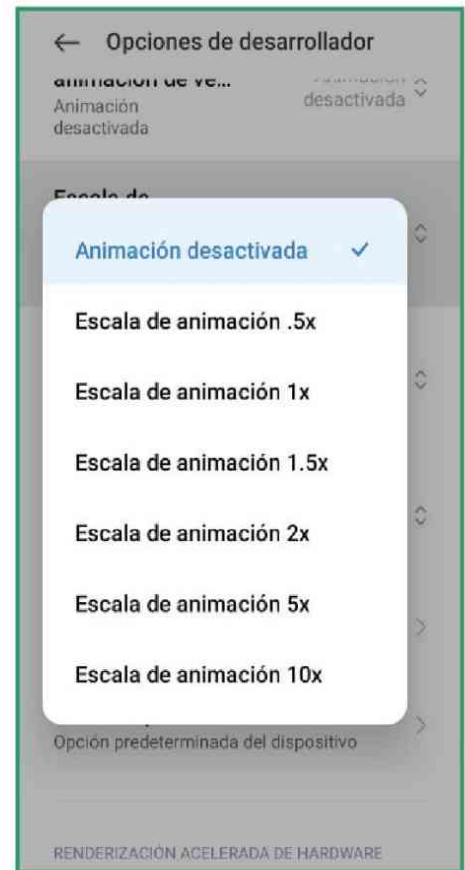
Busca **Escala de animación de ventanas**; esta opción genera una animación al abrir una aplicación, de modo que la verás abrirse gradualmente, lo que se traduce en más consumo de recursos. Su valor predefinido es **1x**, selecciona **Animación desactivada**.



4. Diagnósticos y calibración

Paso 4

En **Escala de animación de transiciones** elige **Animación desactivada**. Configura de igual forma la opción **Escala de duración de la animación**.



Paso 5

Si algo no salió como esperabas y quieres desactivar las **Opciones de desarrollador** y así anular todos los cambios realizados, dentro del propio menú de **Opciones de desarrollador** hay un botón para volver todos los ajustes a sus valores preestablecidos.

Como consejo adicional, evita que el smartphone trabaje cercano a agotarse su capacidad de almacenamiento, porque eso hará que trabaje más lentamente. Mueve a tu computadoraa videos y fotos, que suelen ocupar más espacio.



Sistemas de calibración

Hay ciertas partes de un smartphone que, con el tiempo, pueden perder su correcta calibración. Recuerda que las funciones de un equipo están manejadas por un sinfín de componentes electrónicos, y que diversas fallas a nivel de software y de hardware pueden desorientar al aparato, por lo que creará estar recibiendo una lectura de un valor cuando en realidad se trata de otro.

Las funciones que suelen verse afectadas son la batería, al reportar un nivel de carga incorrecto y apagarse, por ejemplo, al 10% de su capacidad (siempre revisando que la batería funcione correctamente y no esté dañada, y que el equipo no presente consumos que puedan denotar un cortocircuito en algún componente); el touch de la pantalla, que lee erróneamente la posición de los dedos en ella; y la brújula, que muestra una posición equivocada en la aplicación de mapas y te hace creer que estás mirando en la dirección contraria a la que realmente llevas. Todos estos errores, si no se encuentra una falla electrónica o una rotura, se deben a calibraciones incorrectas.



Figura 4.2. Entre los errores por fallas de calibración más frecuentes, se encuentran los de touch, las fallas de batería y los errores de precisión de la brújula.

4. Diagnósticos y calibración

Calibrar la batería

La correcta calibración de la batería no consigue un rendimiento mayor, pero logra que el reporte sea correcto y, de esa forma, se cargue a su capacidad máxima real. Lo que ocurre cuando la batería está mal calibrada es que indica un porcentaje de carga erróneo. Entonces, cuando el teléfono se apaga en un supuesto 10% de carga, realmente está casi sin carga. De la misma forma, al ponerla a cargar, dejaría de recibir carga al 90% al reportarse como llena; así, su ciclo de carga será menor, y también tendrá menos autonomía.



Figura 4.3. Una batería mal calibrada hará que el teléfono interprete incorrectamente su autonomía y se apague de repente.

El proceso para recalibrar una batería no requiere hacer nada especial. Solo deberás comenzar por cargarla al 100% y luego usar tu móvil con normalidad. Al acabarse la batería, en vez de ponerlo a cargar como siempre lo harías, déjalo que se apague e, incluso luego de eso, déjalo al menos 5 o 6 horas sin cargar, de modo que la batería continúe descargándose del remanente de carga que aún conserva. A continuación,

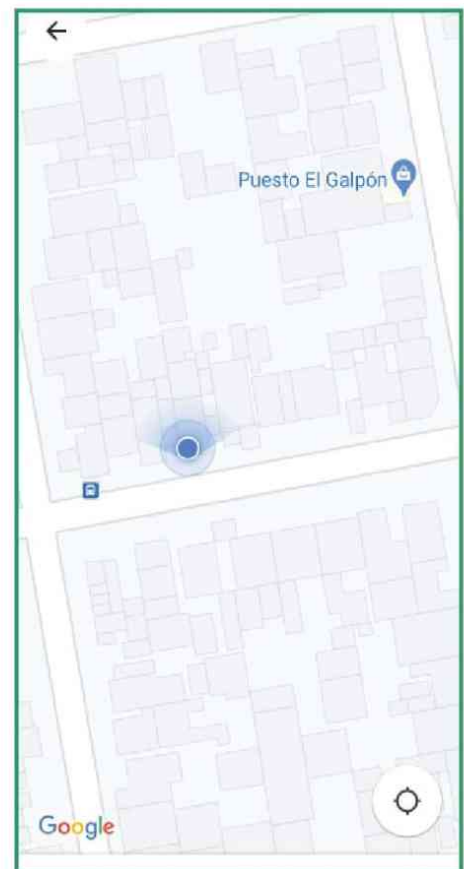
conecta el cargador y, sin encender el teléfono, espera a que cargue al 100%. Cuando alcance la carga completa, déjalo al menos una hora más conectado al cargador, después enciende el equipo y úsalo controlando el nivel de carga. Ya debería estar correctamente calibrado y al próximo ciclo de carga, apagarse cuando realmente le quede un mínimo de capacidad.

Calibrar la brújula

Al utilizar aplicaciones de geolocalización, tu posición es representada con un punto azul y se muestra un arco hacia donde se supone que estás mirando. Si cuando caminas en una dirección mirando el mapa ese arco apunta a otro lado, posiblemente se trate de un error de calibración de la brújula, no del GPS como suele creerse. La calibración es sumamente sencilla.

Paso 1

Entra a Google Maps en el móvil y haz zoom en la zona donde te encuentras.



4. Diagnósticos y calibración

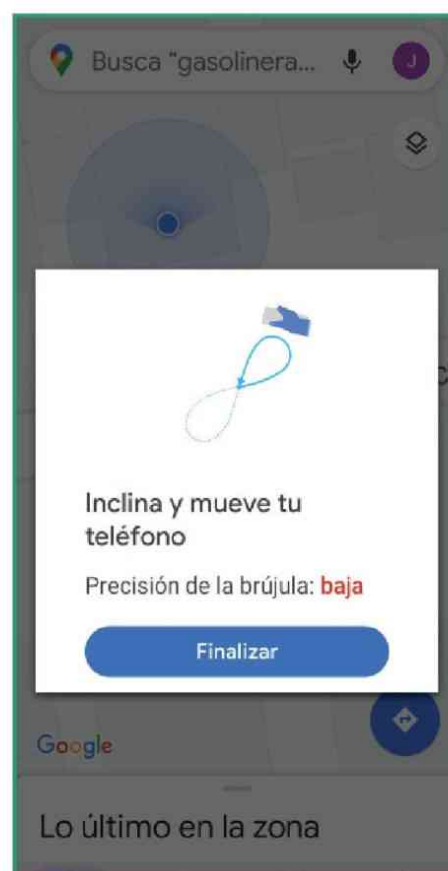
Paso 2

Toca el punto azul que te representa. Aparecerá un mensaje avisándote que la precisión de la ubicación es baja y te sugerirá que calibres la brújula, mediante un botón para ese fin.



Paso 3

Al tocar el botón de **Calibrar**, aparece una animación explicándote que inclines el teléfono y lo muevas haciendo un 8 en el aire, al tiempo que vas variando el ángulo del móvil respecto al suelo. Con este movimiento estarás utilizando el acelerómetro del aparato para calibrar la brújula. Cuando la ventana indique que la precisión de la brújula es **Alta**, oprime el botón de **Listo** y habrá quedado correctamente calibrada.



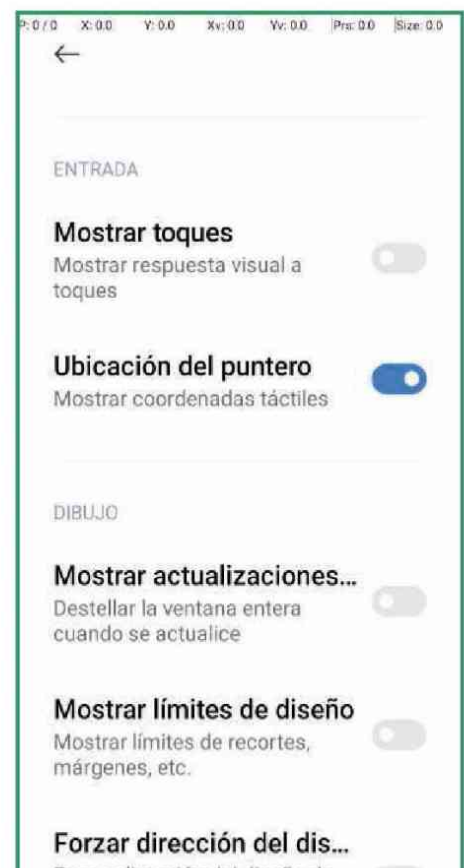
Calibrar el touch de la pantalla

Es relativamente frecuente que se produzcan errores de calibrado en el touch de la pantalla. Esto hará que, al oprimir sobre un elemento, el equipo interprete el toque en otra zona, y así la navegación por el teléfono se vuelva un caos. Para solucionar este problema, primero debes revisar si el equipo puede interpretar correctamente las coordenadas recibidas. La forma en que el equipo interpreta los toques del dedo es dividiendo la pantalla en puntos y asignándole a cada uno una coordenada, creando un eje imaginario X y otro Y. De esta forma, se calcula el punto exacto donde pusiste el dedo: el eje X equivaldría al movimiento lateral, y el eje Y, al movimiento en el alto de la pantalla. La coordenada 0,0 se ubica en el ángulo superior izquierdo, y aumentan ambos valores hacia el ángulo inferior derecho.

El primer paso será revisar que el sistema de coordenadas funcione correctamente. De no ser así, deberás utilizar algún software que te permita volver a calibrarlo, como Touchscreen reparar. Este programa consta de un asistente que, mediante toques en áreas específicas, permite volver a calibrar el sistema táctil del teléfono.

Paso 1

Entra en las **Opciones de desarrollador** y activa **Ubicación del puntero**. En la parte superior aparece una serie de números indicando la posición de las coordenadas donde apoyes el dedo, además de la presión con que lo hagas. Puedes usar esto para arrastrar el dedo por la pantalla y leer las coordenadas que marca realmente.



4. Diagnósticos y calibración

Paso 2

Instala **Touchscreen reparar** desde la Play Store y toca el botón **Comenzar**. Se abrirán cuatro paneles y una ventana explicando el funcionamiento del programa. Cada panel quedará verde; en ese momento debes hacer sobre él un solo toque rápido sin presionar demasiado y sin arrastrar el dedo. El programa hará varias pasadas por cada panel y, al finalizar, cargará nuevos valores para la pantalla una vez que reinicies el equipo.



Problemas de conectividad Bluetooth

En la actualidad, dispones de una amplia variedad de elementos a los que puedes conectar tu smartphone valiéndote de la tecnología Bluetooth. Esta tecnología logra comunicar ambos dispositivos en forma inalámbrica, para lo cual, previamente, tienen que ser reconocidos entre sí mediante el emparejamiento; esto no es otra cosa que hacer que tu móvil busque dispositivos Bluetooth y que el otro dispositivo responda al saludo para así quedar vinculados. En el mercado podrás obtener múltiples accesorios, como auriculares, audífonos y parlantes, que se conectan mediante esta tecnología al móvil para interactuar; incluso la radio de tu auto puede tener este tipo de conectividad.

La mayoría de los problemas relacionados con la conectividad Bluetooth se presentan a partir de la segunda vez que intentas conectar con un periférico. En otras palabras, el emparejamiento de ambos equipos fue

correcto pero, al intentar volver a utilizarlos, la comunicación no puede establecerse correctamente. Los dispositivos Bluetooth pueden funcionar como emisores (cuando desde un smartphone envías un audio para ser reproducido) o como emisores y receptores (cuando utilizas un auricular para hablar por teléfono).

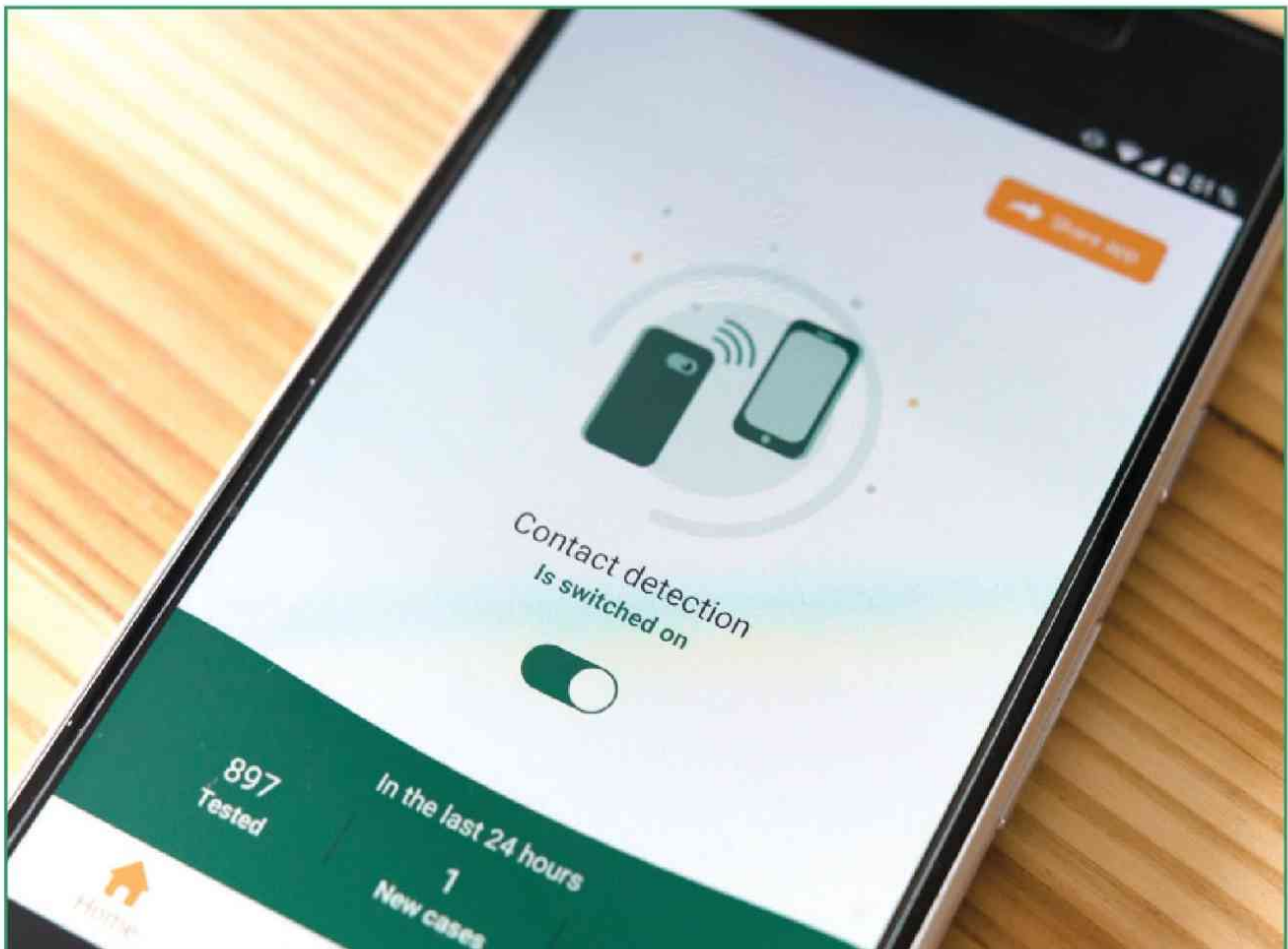


Figura 4.4. Cada vez es más frecuente interactuar con equipos y dispositivos que tengan conectividad Bluetooth. Mantener una buena conexión es vital para lograr una adecuada experiencia de usuario.

Lo ideal es utilizar equipos que tengan la versión de Bluetooth más nueva, ya que en ella se habrán ido resolviendo problemas o incompatibilidades detectadas previamente. No hay problema en que mezcles periféricos con diferentes versiones de Bluetooth, ya que el equipo que tenga la más avanzada cuenta con retrocompatibilidad con versiones anteriores. Ten en cuenta que las conexiones Bluetooth suelen tener un alcance corto,

4. Diagnósticos y calibración

de un máximo de 10 metros, y si estás en una vivienda, las paredes podrían disminuir aún más esa distancia. Las señales de Bluetooth son susceptibles a la interferencia electromagnética, por lo que puede ocurrir que el dispositivo no se conecte o no se mantenga conectado, la conexión sea muy lenta y de baja señal, el audio se corte, se repitan fragmentos de una canción, se escuchen zumbidos o estática. Esto puede ocurrir si en el ambiente hay muchos dispositivos funcionando a 2.4 GHz, la frecuencia en la que opera Bluetooth.

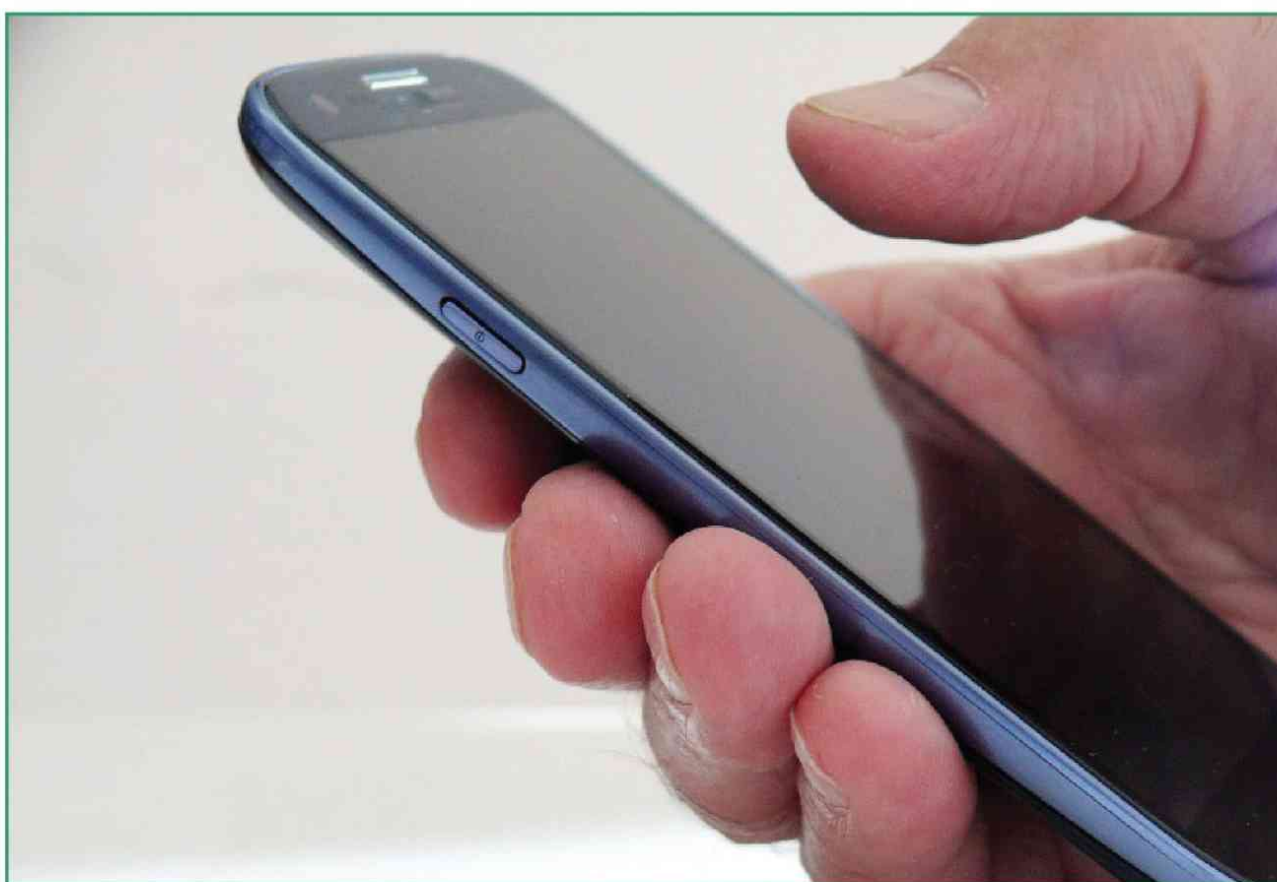


Figura 4.5. Es importante que, ante una falla de Bluetooth, sepas restablecer todos los parámetros que podrían interferir en su buen funcionamiento.

Otro aspecto que debes considerar es que el dispositivo vinculado esté correctamente configurado. En el icono de Bluetooth verás una lista de todos los dispositivos emparejados; si tocas la flecha, verás que, dependiendo del dispositivo en cuestión, puedes activar o no ciertos ajustes. Por ejemplo, si estás utilizando un altavoz inalámbrico para

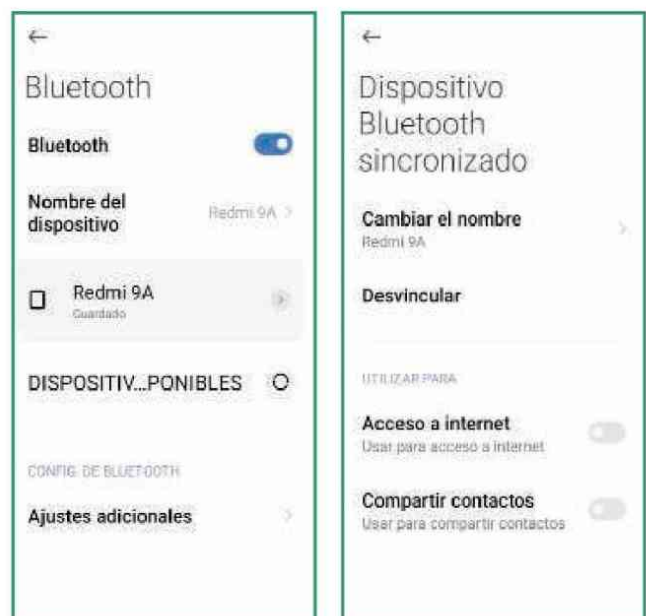
reproducir música, no es necesario que tengas activada la opción de **Compartir contactos**. Una configuración incorrecta también podría provocar fallas de emparejamiento, de modo que desactiva todo lo que no corresponda en cada caso, para evitar conflictos.

Si un periférico presenta fallas de reconexión, conviene desvincular el dispositivo y volver a emparejarlo. Para este fin hay en el smartphone un botón con el detalle de cada periférico emparejado. También, desde el periférico tienes que borrar la vinculación con el smartphone para evitar conflictos. Esto se logra desde la pantalla del equipo, en caso de tenerla (como podría ser una radio de auto o un smartwatch). Si no hay pantalla, como sucede con un auricular, no es necesario que borres nada, solo vuelve a ponerlo en modo emparejamiento. Esto variará dependiendo del fabricante del periférico. En general, tienes que dejar presionado un botón durante unos segundos. En dispositivos como parlantes, puedes encontrar un orificio de reseteo, dentro del que hay un botón que solo podrás oprimir utilizando un alambre fino, como un clip, y así borrar todas las conexiones (en muchos altavoces nuevos, el orificio del reset está en el interior de la conexión auxiliar de 3,5 mm).

En cuanto a tu móvil, puedes reiniciar todo el funcionamiento del Bluetooth de forma de asegurarte que funcione como corresponde.

Paso 1

El primer paso es desvincular todos los dispositivos que tengas vinculados. Para hacerlo, arrastra el dedo desde la pantalla superior y apoya un instante sobre el botón **Bluetooth**. En cada dispositivo vinculado encontrarás una flecha; al apretarla, verás los detalles del dispositivo emparejado. Toca sobre **Desvincular**.



4. Diagnósticos y calibración

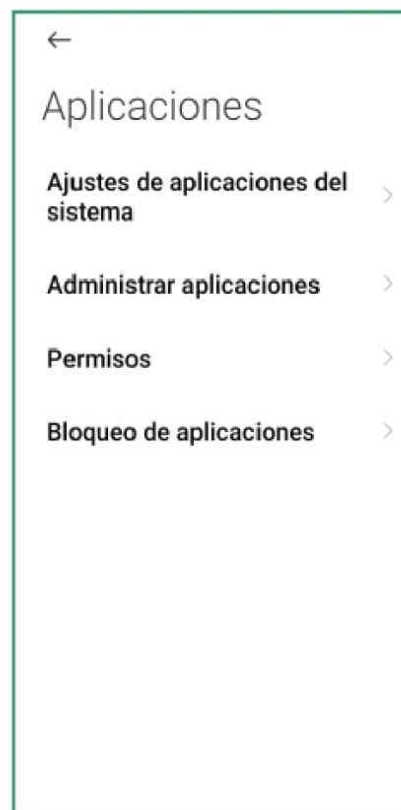
Paso 2

Entra en **Ajustes** y ve a **Opciones de desarrollador**. Activa **Inhabilitar volumen absoluto** o **Desactivar volumen absoluto**; esto hará que el audio funcione más fuerte y de manera más estable. Ante problemas de conexión, si estuviera desactivada (como lo está por defecto) el volumen se escucharía más bajo o se interrumpiría.



Paso 3

Dirígete a **Configuración**, entra en **Aplicaciones** y ve a **Administrar aplicaciones**.



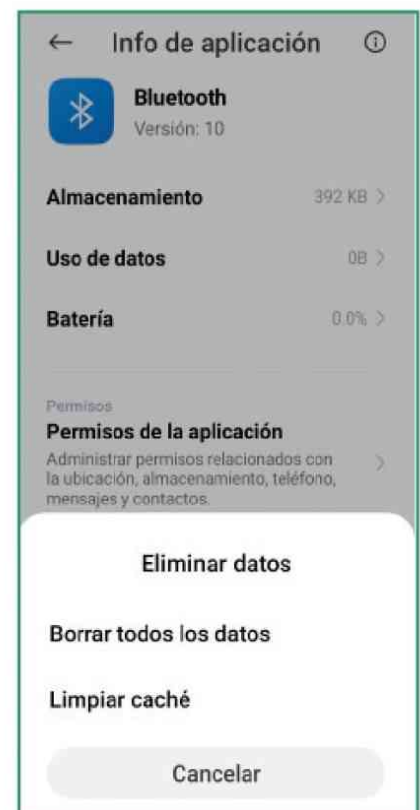
Paso 4

Aparecerá un listado de todas las aplicaciones instaladas en el teléfono, incluida la de **Bluetooth**, selecciónala. Si no aparece, toca los tres puntos del ángulo superior derecho y selecciona **Mostrar aplicaciones del sistema**.



Paso 5

En la parte inferior está la opción **Limpiar datos**. Al activarla, se mostrarán las opciones **Borrar todos los datos** y **Limpiar caché**; actívalas. Si tu versión de Android cuenta con la opción **Instalar aplicaciones desconocidas**, apágala, ya que, de estar activa, hará que el sistema baje aplicaciones similares a Bluetooth y hará que este falle. Otra opción que debes activar es **Cambiar los ajustes del sistema**. La opción de **Batería** debe tener activada **Permitir actividad**



4. Diagnósticos y calibración

en segundo plano; en **Optimizar uso de la batería** busca tu Bluetooth. Esta opción debe estar desactivada porque hace que el equipo, al entrar en modo reposo, presente problemas de conectividad o, incluso, no conecte con el otro dispositivo.

Software de terceros

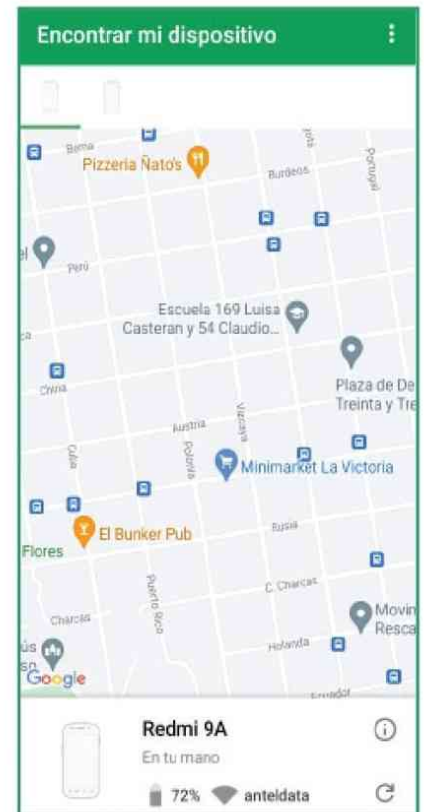
Android, a medida que va actualizando sus versiones, agrega o quita aplicaciones instaladas por defecto, para que en su sola instalación abarque un amplio abanico de herramientas que el usuario podría necesitar. Sin embargo, muchas veces, instalando unas pocas aplicaciones adicionales, lograrás aumentar las funcionalidades y la seguridad del equipo. Si estás reparando un teléfono de un cliente y debes reinstalarlo, es bueno que te informes acerca de las aplicaciones que utiliza, ya que cada persona tiene sus preferencias y tal vez la aplicación que a ti te resulta imprescindible sea completamente inútil para otra persona.

Estas son algunas aplicaciones que deberías tener en cuenta:

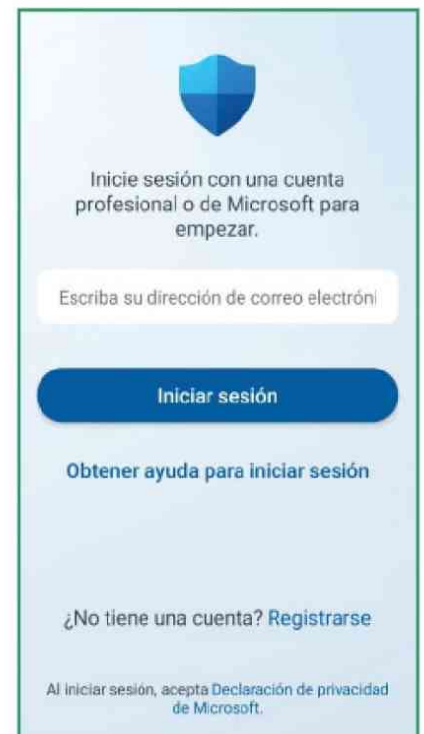
Wifi File Transfer: Permite visualizar en la computadora los archivos del teléfono desde un navegador web, además de copiar, borrar y mover archivos en ambas direcciones. Al instalarlo y abrirlo, transforma el móvil en un servidor de archivos compartido mediante la red WiFi, que debe ser la misma a la que tu computadora está conectada. Esta aplicación resulta especialmente útil para respaldar archivos del teléfono en la computadora.



Encontrar mi dispositivo: Es una aplicación antirrobo que permite localizar un móvil perdido en un mapa, bloquearlo remotamente, hacerlo sonar a toda su capacidad y borrar sus datos como último recurso.



Microsoft Defender: El clásico antivirus de Microsoft ahora está disponible para plataformas Android, pero solo para suscriptores de Office 365. Además de protección antivirus, cuenta con protección antiphishing.



Visita nuestra Biblioteca Online +300 Libros PDF:

<https://dogramcode.com/biblioteca>

4. Diagnósticos y calibración

Actividades

A continuación verás las preguntas y los ejercicios que deberías saber responder y resolver para considerar aprendido el capítulo.

Test de autoevaluación

1. *¿En qué te beneficia desactivar las escalas de animación en un móvil?*
 2. *¿Qué podría ocurrir con un equipo que se apaga de golpe al llegar al 15% de su batería?*
 3. *Si provocas un comportamiento no deseado mediante las Opciones de desarrollador, ¿cómo puedes revertirlas?*
 4. *¿Qué sucede si tu equipo tiene mal calibrada la brújula?*
 5. *¿Qué problemas puede ocasionar la optimización de uso de la batería en el Bluetooth?*
-

Ejercicios prácticos

1. *Prueba en tu teléfono los códigos USSD de diagnóstico.*
 2. *Revisa la correcta calibración del touch del móvil.*
 3. *Instala un programa de diagnóstico desde Google Play y revisa el estado general del equipo.*
 4. *Prueba el estado de la calibración de la brújula del teléfono.*
 5. *Revisa la configuración de los dispositivos Bluetooth que tengas vinculados al móvil.*
-

Glosario

Backlight: también conocida como luz de retroiluminación, generalmente son unas tiras de led que iluminan la pantalla LCD en telefonía móvil.

Boxes: equipos con forma de caja (de ahí su nombre) utilizados para realizar modificaciones en el software del teléfono mediante su conexión a una computadora.

Buffer: porción o tamaño de la memoria asignado para guardar temporalmente información para un uso específico.

Capacitivo: en este tipo de pantallas se utiliza un sensor capacitivo que lee la distorsión eléctrica generada al tocar la pantalla y así identifica el píxel tocado.

Ciclos de carga: proceso de dar la carga máxima a una batería y su posterior descarga hasta su mínimo funcional.

Códec de audio: componente utilizado para codificar y decodificar información de audio.

CRT: término aplicado a los antiguos monitores de PC que utilizaban pantallas de tubos de rayos catódicos; actualmente esas pantallas fueron reemplazadas por las delgadas LCD y LED.

Dongles: herramienta en formato de pendrive utilizada para alterar el software de un teléfono, de manera similar a lo que hace el box.

Firmware: software que funciona embebido en hardware, como el utilizado en circuitos integrados.