



# Diseño duradero

Junio de 2024

# Contenido

---

<b>Enfoque de Apple sobre la durabilidad</b>	<b>3</b>
Información sobre las pruebas de fiabilidad	5
Soporte para el sistema operativo	6
<b>Los principios de Apple sobre la posibilidad de reparación</b>	<b>7</b>
Diseñar para poder reparar	8
<b>Principio 1: Impacto medioambiental</b>	<b>9</b>
Información sobre las emisiones de carbono	9
<b>Principio 2: Acceso a los servicios de reparación</b>	<b>10</b>
<b>Principio 3: Seguridad, protección y privacidad</b>	<b>11</b>
Información sobre la seguridad de las baterías de otros fabricantes	12
<b>Principio 4: Transparencia en la reparación</b>	<b>13</b>
Historial de servicio y piezas	13
La verdad sobre la vinculación de piezas	14
Piezas de otros fabricantes utilizadas en la reparación	15
<b>Ampliar el acceso a los servicios de reparación</b>	<b>17</b>
<b>Con la vista en el futuro</b>	<b>19</b>
<b>Preguntas frecuentes</b>	<b>20</b>
<b>Fuentes y notas finales</b>	<b>23</b>

---

# Enfoque de Apple sobre la durabilidad

En Apple trabajamos constantemente para crear la mejor experiencia para nuestros clientes, por eso diseñamos productos duraderos. Diseñar para durar es un esfuerzo de toda la empresa, que informa de nuestras primeras decisiones mucho antes de que se cree el primer prototipo y se basa en los datos históricos de uso de los clientes y las predicciones sobre el uso futuro. Es necesario encontrar un equilibrio entre durabilidad y capacidad de reparación sin comprometer la seguridad y la privacidad.

Nos esforzamos continuamente por mejorar la durabilidad del producto a través de nuevas tecnologías de diseño y fabricación, soporte continuo de software y un acceso ampliado a los servicios de reparación. También facilitamos a los clientes dar una segunda vida a sus productos simplificando el proceso de preparación de los dispositivos para poder revenderlos o intercambiarlos con seguridad.

Nuestro enfoque está funcionando. Apple lidera el sector en cuanto a durabilidad medida por el valor de nuestros productos de segunda mano, aumentando la vida útil de los productos y disminuyendo las tarifas de reparación.

---

**“Diseñar los mejores productos del mundo y que, además, sean duraderos, requiere llegar a un equilibrio entre durabilidad y posibilidad de reparación (sin dejar de lado continuas actualizaciones de software). Buscamos constantemente formas nuevas e innovadoras de lograr esa misión”.**

John Ternus, vicepresidente sénior de ingeniería de hardware



## Valor de los dispositivos de segunda mano

Los productos Apple conservan su valor durante más tiempo que los dispositivos de la competencia, lo que hace que sean más propensos a tener una segunda vida en manos de otros usuarios. En muchos de nuestros mercados clave, como los EE. UU. y Europa, el iPhone conserva al menos un 40 % más de su valor en comparación con los smartphones Android (la diferencia de valoración incluso aumenta en los modelos de iPhone más antiguos).<sup>1</sup> Además, en enero de 2024, el iPhone 7 (que se presentó en 2016) todavía se cotizaba en el programa Apple Trade In en Estados Unidos.<sup>2</sup> De hecho, cientos de millones de usuarios de iPhone tienen dispositivos de segunda mano.

### 40 % más de valor retenido

en el iPhone en comparación con la competencia



## Vida útil del producto

La durabilidad de los productos Apple sigue aumentando. Hay cientos de millones de iPhone funcionando con más de 5 años de antigüedad y ese número sigue creciendo. Los productos Apple siguen siendo totalmente funcionales durante más tiempo que los dispositivos de la competencia.<sup>3,4,5</sup>

### Más de 5 años

cientos de millones de iPhone todavía en uso después de este tiempo



## Tarifas de reparación

La frecuencia con la que un producto necesita repararse a lo largo de su vida útil es el indicador más claro de calidad y fiabilidad. Es mucho menos probable que las nuevas generaciones de dispositivos Apple necesiten reparación en comparación con los dispositivos presentados hace solo unos años. Por ejemplo, de 2015 a 2022, las tasas de reparación fuera de garantía se redujeron un 38 %. En el caso del iPhone, las reparaciones generales por daños accidentales han disminuido en un 44 % desde la introducción de carcasas mejoradas a partir de la gama de iPhone 7. Cuando se introdujo la protección frente a la entrada de líquidos con el iPhone 7 y iPhone 7 Plus, las reparaciones asociadas a daños por líquidos disminuyeron un 75 %. Mejorar la fiabilidad y mantener la calidad son dos de los factores más importantes para aumentar la durabilidad de nuestros dispositivos.

### Descenso del 38 %

en la tasa de reparaciones fuera de garantía entre 2015 y 2022



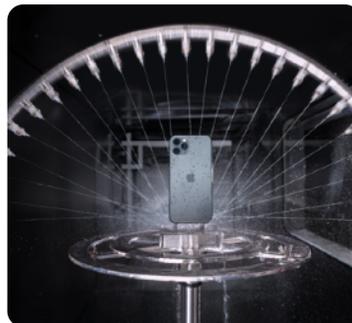
## Información sobre las pruebas de fiabilidad

**La fiabilidad de nuestro hardware siempre será nuestra principal preocupación cuando busquemos aumentar la vida útil de los productos.**

Nuestro compromiso es crear los mejores productos para nuestros clientes. Nuestros equipos de ingeniería buscan todas las oportunidades para lograr altos niveles de durabilidad en cada material utilizado, pieza seleccionada y producto montado. Para ello, tenemos un riguroso proceso de pruebas de fiabilidad que va de la mano con el desarrollo de nuestros productos y procesos de reparación. Las pruebas de fiabilidad no son un paso final, sino una parte integral de todo el ciclo de vida del desarrollo del producto. No nos limitamos a analizar resultados de las primeras pruebas para identificar dónde es posible mejorar los componentes y el diseño, sino que comenzamos a explorar posibles causas de fallos incluso antes de construir el primer prototipo. Esta estrecha integración nos permite identificar cualquier problema desde el principio y realizar cambios en los materiales, las piezas o el diseño del producto en consecuencia. Hacemos pruebas continuas hasta que se lanza cada producto, pero no nos detenemos ahí. A medida que los patrones de uso de los clientes evolucionan, actualizamos nuestros conjuntos de pruebas para asegurarnos de que la calidad de nuestro producto mejore año tras año.

Nuestras pruebas están diseñadas para imitar el uso en el mundo real. Durante las pruebas, exponemos los productos a líquidos y alimentos, productos químicos agresivos, productos para el cuidado de la piel, luz ultravioleta intensa y materiales abrasivos, por nombrar algunos. También sometemos los dispositivos a pruebas de estrés que nos permiten analizar cómo reaccionan a los factores estresantes, incluidas las vibraciones de un vehículo en movimiento, la presión al sentarse encima del dispositivo y los impactos de caídas accidentales en superficies duras. Estas pruebas, realizadas en decenas de miles de prototipos de dispositivos cada año, están diseñadas para garantizar que los productos Apple sean fiables en todos los momentos cotidianos de la vida. Nos enorgullece no quedarnos en las listas de verificación estándar de la industria para pruebas de fiabilidad: nuestros conjuntos de pruebas están diseñados a medida para cada línea de productos.

Por ejemplo, las primeras generaciones<sup>6</sup> de iPhone podrían fallar si se exponían a líquidos como derrames accidentales, lluvia o si se sumergían en agua, por lo que nuestros equipos de diseño probaron distintas soluciones una y otra vez hasta que pudieron lograr una protección robusta frente a la entrada de líquidos. Esto redujo las tasas de reparación en un 75 % con el iPhone 7 y iPhone 7 Plus. Si bien estos cambios requirieron el uso de adhesivos, sellos y juntas que hicieron que las reparaciones fueran más complejas, las notables mejoras en la durabilidad del producto justificaron el ligero aumento en la complejidad de la reparación. La fiabilidad de nuestro hardware siempre será nuestra principal preocupación cuando busquemos aumentar la vida útil de los productos. La razón es simple: la mejor reparación es la que nunca se necesita.



Para probar la resistencia al agua IPX3/4, Apple utiliza un brazo oscilante con boquillas para simular la pulverización o las salpicaduras de agua en el iPhone.



Para probar la protección por inmersión en agua IPX7/8, Apple sumerge el iPhone en un recipiente presurizado para simular la presión que se experimenta bajo el agua.

## Soporte para el sistema operativo

Un pilar clave de la durabilidad del producto es el soporte de software, especialmente las actualizaciones de seguridad y las correcciones de errores. Apple puede presumir de proporcionar sistemas operativos (SO) de larga duración ampliamente adoptados que van mucho más allá de la norma histórica del sector, con actualizaciones de las prestaciones del sistema operativo hasta 6 años después del lanzamiento original del dispositivo. Nuestra versión más reciente, iOS 17, es compatible con 24 modelos de iPhone lanzados desde 2018. iPadOS 17 es compatible con los modelos de iPad lanzados desde 2018 y macOS Sonoma es compatible con los ordenadores Mac presentados en 2017. Pero incluso cuando un producto Apple ya no se puede actualizar con el sistema operativo más reciente, siempre nos esforzamos por ofrecer a nuestros clientes actualizaciones de seguridad críticas. Sin ir más lejos, en marzo de 2024 lanzamos una actualización de iOS 15 que cubría productos como el iPhone 6s (lanzado en 2015).<sup>7</sup> Cada sistema operativo lanzado está optimizado para el producto que lo admite a través de extensas pruebas funcionales, de potencia y de estabilidad, y nuestro objetivo es mantener o mejorar su rendimiento.

### Dispositivos compatibles con los sistemas operativos actuales

	macOS Sonoma	iOS 17	iPadOS 17
2017	iMac Pro	–	iPad Pro de 12,9 pulgadas (2.ª generación)
2018	MacBook Pro (15 pulgadas) MacBook Pro (13 pulgadas, cuatro puertos Thunderbolt 3) MacBook Air (Retina, 13 pulgadas) Mac mini	iPhone Xr iPhone Xs iPhone Xs Max	iPad Pro de 12,9 pulgadas (2.ª generación) iPad Pro de 10,5 pulgadas
2019	MacBook Pro (16 pulgadas) MacBook Pro (13 pulgadas, dos puertos Thunderbolt 3) MacBook Pro (13 pulgadas, cuatro puertos Thunderbolt 3) MacBook Pro (15 pulgadas) MacBook Air (Retina, 13 pulgadas) iMac (Retina 5K, 27 pulgadas) iMac (Retina 4K, 21,5 pulgadas) Mac Pro	iPhone 11 iPhone 11 Pro iPhone 11 Pro Max	iPad mini (5.ª generación) iPad Air (3.ª generación) iPad (7.ª generación)
2020	MacBook Pro (13 pulgadas, M1) MacBook Pro (13 pulgadas, dos puertos Thunderbolt 3) MacBook Pro (13 pulgadas, cuatro puertos Thunderbolt 3) MacBook Air (M1) MacBook Air (Retina, 13 pulgadas) iMac (Retina 5K, 27 pulgadas) Mac mini (M1)	iPhone SE (2.ª generación) iPhone 12 mini iPhone 12 iPhone 12 Pro iPhone 12 Pro Max	iPad (8.ª generación) iPad Air (4.ª generación) iPad Pro de 11 pulgadas (2.ª generación) iPad Pro de 12,9 pulgadas (4.ª generación)
2021	MacBook Pro (16 pulgadas) MacBook Pro (14 pulgadas) iMac (24 pulgadas, M1)	iPhone 13 mini iPhone 13 iPhone 13 Pro iPhone 13 Pro Max	iPad (9.ª generación) iPad mini (6.ª generación) iPad Pro de 12,9 pulgadas (5.ª generación)
2022	MacBook Pro (13 pulgadas, M2) MacBook Air (M2) Mac Studio	iPhone 14 iPhone 14 Plus iPhone 14 Pro iPhone 14 Pro Max	iPad Air (5.ª generación) iPad (10.ª generación) iPad Pro de 11 pulgadas (3.ª generación) iPad Pro de 11 pulgadas (4.ª generación) iPad Pro de 12,9 pulgadas (6.ª generación)
2023	MacBook Pro (16 pulgadas) MacBook Pro (14 pulgadas) MacBook Air (15 pulgadas, M2) Mac mini Mac Studio Mac Pro	iPhone 15 iPhone 15 Plus iPhone 15 Pro iPhone 15 Pro Max	–
2024	MacBook Air (13 pulgadas, M3, 2024) MacBook Air (15 pulgadas, M3, 2024)	–	iPad Air de 13 pulgadas (6.ª generación) iPad Air de 11 pulgadas (6.ª generación) iPad Pro de 11 pulgadas - M4 (7.ª generación) iPad Pro de 13 pulgadas - M4 (7.ª generación)

# Los principios de Apple sobre la posibilidad de reparación

La capacidad de reparar un dispositivo y acceder a los servicios de reparación son consideraciones importantes a la hora de diseñar productos de larga duración. Sin embargo, limitarse a optimizar la posibilidad de reparación puede no ser la mejor solución para nuestros clientes o el medio ambiente. Apple se esfuerza por mejorar la durabilidad de los dispositivos siguiendo un conjunto de principios de diseño que ayudan a resolver las tensiones entre la capacidad de reparación y otros factores importantes, incluido el impacto en el medio ambiente, la ampliación del acceso a los servicios de reparación, la preservación de la seguridad, la protección y la privacidad de nuestros clientes, y la transparencia en el proceso de reparación. Esto también requiere un análisis cuidadoso de los datos históricos anónimos y las predicciones del uso futuro de los clientes para dar prioridad a aquellos módulos de productos que potencialmente necesitarán reparaciones con más frecuencia.

---

**“La posibilidad de reparación es un factor crucial en la durabilidad de un producto; sin embargo, limitarse a optimizar la posibilidad de reparación puede no ser la mejor solución para nuestros clientes o el medio ambiente”.**

John Ternus, vicepresidente sénior de ingeniería de hardware

## Diseñar para poder reparar

En Apple, nuestro objetivo es diseñar productos que resistan los rigores del uso diario y, al mismo tiempo, reducir la necesidad de mantenimiento o reparación. Diseñar estratégicamente para poder reparar sin poner en riesgo la durabilidad es un pilar clave de la longevidad del dispositivo. Por ejemplo, para poder reemplazar la batería fácilmente, utilizamos adhesivos avanzados diseñados para fijar de forma robusta las baterías pero que también permiten sacarlas cuando se manipulan en una dirección específica.

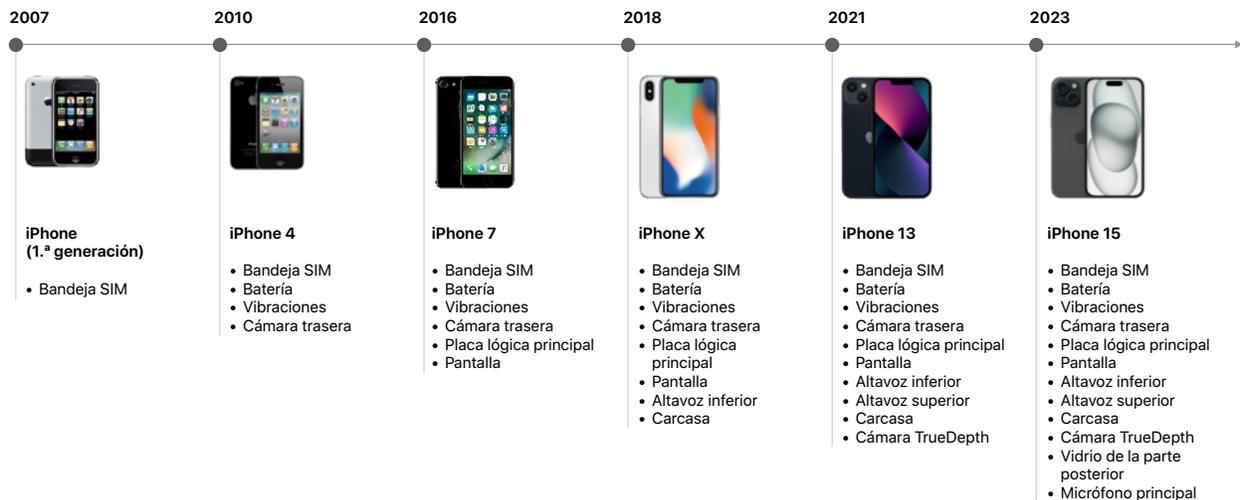


Las baterías del iPhone se fijan con adhesivos avanzados diseñados para sacarlas cuando se manipulan en una dirección específica, lo que permite el reemplazo de la batería.

Con cada nueva generación de iPhone, los equipos repiten las pruebas para mejorar la posibilidad de reparación. Más recientemente se incluyó el diseño de una estructura de chasis completamente nueva que permite reparar más fácilmente del vidrio de la parte posterior. La gama de iPhone 15 es la más reparable de la historia: se pueden reparar 11 módulos clave, incluidos el vidrio de la parte posterior, la batería, la pantalla y las cámaras. Permitir la reparación del vidrio de la parte posterior del iPhone como un módulo individual redujo el coste de reparación para los clientes en más de un 60 %.<sup>8</sup>

También estamos en logrando mejoras significativas en la posibilidad de reparación de los portátiles Mac, el iPad y el Apple Watch. Por ejemplo, las baterías del MacBook Air, MacBook Pro y iPad se han rediseñado recientemente para que sean más fáciles y rápidas de reemplazar. Además, nuestro compromiso actual es diseñar todos los productos con baterías reparables. También queremos asegurarnos de que cada dispositivo cumpla las expectativas de nuestros clientes en cuanto a calidad y fiabilidad de los productos Apple después de una reparación.

### Módulos reparables del iPhone



## Principio 1: Impacto medioambiental

Apple se ha fijado el ambicioso objetivo de conseguir la neutralidad de carbono en toda nuestra huella de carbono para 2030. Nuestro trabajo comienza con la nueva energía limpia en línea en toda la cadena de suministro. Más de 320 proveedores de Apple se han comprometido a utilizar electricidad renovable; en 2023 se evitaron más de 18 millones de toneladas métricas de emisiones de gases de efecto invernadero.<sup>9</sup> Estamos fabricando nuestros productos con más materiales reciclados y renovables que nunca. En el año fiscal 2023, el 22 % de los materiales que enviamos en nuestros productos procedían de fuentes recicladas.<sup>10</sup>

Dar prioridad a la durabilidad del producto, en lugar de permitir la posibilidad de reparación de forma aislada, también puede reducir significativamente el impacto medioambiental. Servimos mejor a nuestros clientes y al medio ambiente mejorando la durabilidad de un producto, al tiempo que nos centramos selectivamente en la modularidad y la posibilidad de reparación de las piezas que necesitan servicio con más frecuencia.



### Información sobre las emisiones de carbono

El diseño de productos altamente reparables a menudo se considera una práctica recomendable para reducir el impacto ambiental y aumentar la durabilidad, pero no siempre es así. A veces, priorizar la durabilidad da como resultado menores emisiones de carbono. Esto también ha sido confirmado por el EU Joint Research Centre y se recoge en las normativas pertinentes de la UE.<sup>11</sup>

Dar prioridad a la posibilidad de reparación es importante para los consumibles o componentes susceptibles a daños accidentales, puesto que es más probable que necesiten reparación. Por ejemplo, la pantalla y la batería del iPhone son dos módulos que necesitan reemplazarse con mayor frecuencia y están diseñados para poder repararse. Por eso también invertimos mucho en mejorar la durabilidad tanto con Ceramic Shield como con baterías de larga duración.

Sin embargo, priorizar la posibilidad de reparación puede ser un enfoque erróneo cuando la necesidad de reparación no es tan frecuente. Un estudio interno sobre el puerto de carga del iPhone así lo demuestra. El puerto de carga del iPhone es parte de un módulo muy duradero que incluye micrófonos y otros componentes que se pueden reparar como una unidad, pero que rara vez requieren reemplazo. Hacer que el puerto de carga se pueda reemplazar individualmente requeriría componentes adicionales, incluida su propia placa de circuito impreso flexible, un conector y cierres. Todo ello aumentaría las emisiones de carbono necesarias para fabricar cada dispositivo. Unas mayores emisiones de carbono durante la fabricación solo se justifican si es necesario reemplazar el puerto de carga al menos en el 10 % de los dispositivos. De hecho, la tasa de reparación real fue inferior al 0,1 %, lo que significa que el enfoque de diseño existente de Apple produce menores emisiones de carbono en toda la vida útil del dispositivo.

Este estudio es solo un ejemplo que pone de manifiesto que priorizar la posibilidad de reparación por encima de todo no siempre es la respuesta. Hemos llegado a conclusiones similares en otros módulos, como los conjuntos de pantalla de ordenadores portátiles, las arquitecturas de memoria del sistema y los conjuntos de cubierta posterior de las tabletas.<sup>12</sup> Las prácticas recomendadas para ampliar la durabilidad al tiempo que se minimiza el impacto ambiental varían según el producto, el caso particular de cada cliente y la necesidad de reparación: no hay una solución única para todo.

---

**Para obtener más información sobre los esfuerzos medioambientales de Apple, visita [apple.com/es/environment](https://apple.com/es/environment)**

---

## Principio 2: Acceso a los servicios de reparación

Las reparaciones son, por naturaleza, poco deseables, pero si se necesita una reparación, buscamos nuevas formas de ofrecer reparaciones seguras, fiables y protegidas, ya sea por parte de Apple, de un taller de reparaciones de terceros o directamente del cliente, para ayudar a resolver el problema lo más rápido posible. Por eso, en los últimos 5 años hemos duplicado el tamaño de nuestra red de servicio y reparaciones líder en la industria añadiendo más proveedores de servicios profesionales. Con la misma finalidad, Apple lanzó las reparaciones de autoservicio en 2022, proporcionando a los clientes acceso a piezas, herramientas y manuales de reparación originales de Apple. Y también por eso seguimos ampliando el acceso a la reparación a más productos y regiones. De hecho, el 85 % de la población de EE. UU. está a 30 minutos en coche de una tienda Apple Store, un Proveedor de servicios autorizado Apple (AASP) o un Proveedor de reparaciones independiente (IRP). En el Reino Unido, la cifra es del 82 %, y en Italia y Alemania, del 89 %.

Nuestro compromiso también es seguir dando soporte a los clientes que optan por utilizar servicios de reparación, piezas y herramientas de reparación de otros fabricantes para que la reparación se lleve a cabo según los estándares de los fabricantes de equipos originales (OEM) y con la mayor fiabilidad posterior a la reparación posible. Las garantías de Apple no se ven afectadas por la reparación fuera de la red autorizada de Apple o por el uso de piezas o herramientas de otros fabricantes, a menos que el producto sufra daños durante la reparación. No deshabilitaremos activamente una pieza de otro fabricante fabricada con las mismas especificaciones de nuestros productos a menos que afecte a la seguridad y la privacidad del cliente (actualmente se limita a las piezas biométricas).

## Principio 3: Seguridad, protección y privacidad

La seguridad, la protección y la privacidad del cliente nunca deben verse comprometidas ni durante la reparación ni después.

Apple ofrece al personal técnico de reparaciones y a los consumidores acceso a nuestro sistema de diagnósticos basado en la nube, que utiliza herramientas de software remotas para diagnosticar posibles incidencias. Este enfoque elimina la necesidad de que los profesionales de reparaciones soliciten contraseñas a los clientes y potencialmente pongan en riesgo la seguridad o la privacidad. Los dispositivos Apple contienen datos personales de por vida; solo la persona propietaria del dispositivo debería tener acceso a ellos.

Apple garantiza que la información biométrica personal crítica que protege los datos de los clientes y que se utiliza en prestaciones como Face ID y Touch ID se almacena de forma segura en el dispositivo. Es el nivel de seguridad que se espera de organizaciones como bancos y compañías de tarjetas de crédito que usen Apple Pay, así como de organismos gubernamentales que emiten identificadores digitales. Si se introduce un sensor Face ID o Touch ID de otro fabricante durante una reparación, los atacantes con fines maliciosos pueden acceder a los datos confidenciales de un cliente o robar su información. Sabemos que este tipo de amenazas no son teóricas: en un estudio de 2023, los equipos de investigación de seguridad fueron capaces de eludir las protecciones biométricas de tres populares sensores de huella dactilar para PC que utilizan hardware externo.<sup>13</sup>

También hay protecciones de seguridad críticas para los láseres utilizados en muchos modelos de iPhone y iPad. Con el fin de garantizar que estos láseres cumplan con normas de seguridad, se activan múltiples protecciones de hardware simultáneamente. La introducción de una pieza de otro fabricante puede poner en riesgo estas protecciones y llegar a generar emisiones que superen los límites de seguridad.

Es por eso que, durante el proceso de reparación, Apple y los AASP solo utilizan piezas originales de Apple que han sido rigurosamente diseñadas y probadas para cumplir nuestros estándares: no utilizamos piezas de otros fabricantes porque no podemos garantizar su seguridad, privacidad y protección, ni su calidad o rendimiento. De hecho, en un reciente estudio independiente de baterías de reemplazo de smartphones de otros fabricantes, ninguna de las baterías probadas cumplió al 100 % los estándares globales de seguridad de la batería.<sup>14</sup>



## Información sobre la seguridad de las baterías de otros fabricantes

**El 88 % de las baterías de otros fabricantes probadas en un estudio de UL Solutions se incendiaron o explotaron al menos en una prueba.**

Según un nuevo informe de UL Solutions sobre la seguridad de las baterías de teléfonos de otros fabricantes (también llamadas genéricas), la mayoría de las baterías probadas no cumplieron los requisitos de seguridad que las baterías de los fabricantes de equipos originales (OEM) deben cumplir: "la compra de baterías genéricas conlleva riesgos de seguridad".<sup>15</sup>

En este estudio, se probaron 33 marcas de baterías de otros fabricantes de América del Norte, China y Europa. Se probaron varias muestras de cada una según las normas locales de seguridad de baterías, lo que culminó en más de 1200 resultados de pruebas. El estudio incluyó una serie de pruebas, desde el cortocircuito a temperaturas variables hasta el comportamiento en entornos de baja presión. UL descubrió que el 88 % de las baterías se incendiaron o explotaron al menos en una de las pruebas que las baterías OEM deberían pasar. El 100 % de las baterías procedentes de América del Norte tuvo al menos un fallo de prueba que produjo humo, fuego o una explosión.

El estudio de UL Solutions demuestra que hay un amplio espectro de niveles de calidad cuando se trata de baterías de otros fabricantes. Los consumidores deben analizar el origen de las baterías para asegurarse de que se prueban adecuadamente y que cumplen las normas de seguridad.

Aunque Apple no deshabilita el uso de baterías de otros fabricantes, la transparencia es fundamental. Es importante avisar a los consumidores cuando se instala una batería de otro fabricante para que sean conscientes del riesgo potencial de seguridad.



Batería de otro fabricante después de una prueba de cortocircuito externo que está destinada a simular un fallo de circuito no deseado.



Batería de otro fabricante después de una prueba de sobrecarga abusiva que está destinada a simular la carga de la batería más allá de sus límites previstos.

## Principio 4: Transparencia en la reparación

### Historial de servicio y piezas

Los clientes tienen derecho a transparencia, es decir, a saber si su dispositivo ha sido reparado y si las piezas críticas para la seguridad, la protección o la privacidad están diseñadas por Apple. Por ejemplo, la introducción de un sensor biométrico de otro fabricante podría comprometer la autenticación del usuario o una batería mal fabricada podría poner en peligro la seguridad. Por eso Apple introdujo una prestación denominada **Historial de servicio y piezas** con nuestro programa de reparaciones de autoservicio. Apple sigue siendo el único fabricante de smartphones que avisa a los clientes si su dispositivo ha sido reparado y si las piezas son fabricadas por Apple.



Si el iPhone de un usuario se ha sometido a una reparación, aparecerá una sección Historial de servicio y piezas en los ajustes del iPhone.

Los reparadores de la red de IRP de Apple tienen libertad para ofrecer piezas de otros fabricantes además de piezas originales de Apple. Hoy en día, solo hay un caso en el que Apple deshabilitará una pieza de otro fabricante: cuando se instale un sensor Face ID o Touch ID de terceros, deshabilitaremos la autenticación para garantizar la seguridad y la privacidad. Otros aspectos de la pieza no relacionados con la autenticación, como las cámaras o los botones, continúan funcionando según la capacidad de la pieza instalada. Apple también mostrará una sola notificación la primera vez que el dispositivo se reinicie después de la reparación y un mensaje persistente en el historial de servicio y piezas porque Apple no puede verificar la integridad de la pieza.

El acceso al historial de servicio y piezas también permite a las personas que van a comprar dispositivos de segunda mano consultar el historial de reparaciones del dispositivo antes de la compra. Esto es cada vez más importante a medida que el mercado de dispositivos de segunda mano crece sin parar. Esta es la razón por la que Apple continúa aumentando la visibilidad del historial de reparaciones y el origen de las piezas utilizadas en las reparaciones a los consumidores: sirve para garantizar que los clientes reciban las piezas que creen que están comprando a los proveedores de reparaciones.

Si se ha reparado un componente importante del iPhone de un usuario, aparecerá una sección Historial de servicio y piezas en los ajustes del iPhone. Si la reparación se ha llevado a cabo con piezas originales de Apple y la calibración finaliza correctamente, el usuario verá el mensaje "Pieza original de Apple". Si la reparación se ha llevado a cabo con una pieza de otro fabricante o la calibración no se realizó correctamente, aparecerá el mensaje "Pieza desconocida". Si no apareciera este mensaje, los consumidores no serían conscientes de las reparaciones anteriores que podrían afectar a la funcionalidad o amenazar la seguridad del usuario.

## La verdad sobre la vinculación de piezas

La vinculación de piezas es la práctica de usar software para identificar las piezas de los componentes a través de un identificador único. Apple utiliza la vinculación de piezas con el fin de que el acceso a la reparación sea más fácil y transparente para los clientes, al tiempo que garantiza que todos los dispositivos (y los datos almacenados) se mantengan seguros y funcionen de manera óptima. El objetivo no es presionar a los consumidores para que acudan a Apple para las reparaciones; de hecho, Apple lleva a cabo menos de un tercio de las reparaciones fuera de garantía. Además, las tasas de reparación en garantía y fuera de garantía de Apple entre 2015 y 2022 han bajado un 78 % y un 38 % respectivamente, lo que refleja el aumento de la calidad y fiabilidad de los dispositivos.

La vinculación de piezas se lanzó con el iPhone 5s y Touch ID para proteger a nuestros clientes del acceso no autorizado a sus datos. Con el tiempo, Apple ha seguido ampliando su estrategia para proteger a los clientes a medida que comenzaron a inundar el mercado más piezas de terceros, como las baterías.

La seguridad de los dispositivos Apple está diseñada para que nadie en Apple ni en cualquier otro lugar pueda acceder a los datos confidenciales de un cliente. Esto también se amplía a nuestros procesos de reparación. Desde 2018, Apple ha usado un modo de diagnóstico y reparación seguro para permitir al personal técnico diagnosticar y reparar problemas con el dispositivo de un cliente sin que el cliente deba revelar su código. Reemplazar los componentes de seguridad, como el sensor Face ID o Touch ID en un dispositivo, nunca debería permitir que alguien se salte la protección del código o la biometría del cliente antes, durante o después de una reparación.

Además, la calibración es un aspecto importante del proceso de reparación y muchas piezas requieren una calibración única para esa pieza con el fin de garantizar que los dispositivos Apple de los clientes tengan un buen rendimiento. Por ejemplo, las prestaciones True Tone y Brillo automático se basan en una comunicación precisa entre la pantalla de un producto y los sensores de luz.<sup>16</sup> Para lograr esto, el sensor de luz de cada dispositivo debe calibrarse individualmente con su pantalla para tener en cuenta las variaciones en la fabricación. Estos datos de calibración se generan para cada dispositivo fabricado y se almacenan de forma segura en los servidores de calibración de Apple, lo que reduce el coste y el tiempo necesarios para llevar a cabo una reparación en el campo. Después de una reparación, se puede descargar fácilmente en el dispositivo y garantizar así que las piezas estén calibradas con precisión. Sin cargar los datos de calibración exclusivos de la pantalla, el software iOS no puede interpretar los datos de los sensores de luz, lo que afecta negativamente a las prestaciones True Tone y Brillo automático. Los datos de calibración basados en la nube también evitan la necesidad de almacenar datos en la propia pieza, lo que mejora la fiabilidad en situaciones en las que un módulo de memoria falla.

Apple ha tomado medidas en los últimos años para optimizar la calibración, lograr que sea más eficiente y garantizar que esté disponible para todos los proveedores de reparación independientes y a través de las reparaciones de autoservicio.

En 2023, el proceso se actualizó para que la calibración pudiera completarse sin tener que contactar con Apple. Se planean más cambios en 2024 para permitir la vinculación y la calibración de las piezas usadas de Apple (que se toman de un producto existente y se instalan en otro dispositivo durante una reparación) para nuestros modelos de iPhone más recientes. Esto reducirá aún más el coste de las reparaciones y el impacto medioambiental general, al tiempo que aumentarán las opciones del consumidor cuando necesite una reparación. Más adelante en 2024, el proceso para calibrar una pieza usada de Apple será el mismo que calibrar una pieza nueva de Apple en la reparación de dispositivos compatibles: se realizará automáticamente en el dispositivo sin necesidad de comprar la pieza a Apple.

Además, los clientes y proveedores de servicios ya no tendrán que introducir el número de serie de un dispositivo en la tienda para reparaciones de autoservicio para comprar una pieza nueva en la mayoría de las reparaciones.

También estamos ampliando el bloqueo de activación para el iPhone con el fin de cubrir piezas individuales y limitar así la introducción de piezas robadas en el mercado. El bloqueo de activación es una prestación que Apple introdujo tras múltiples peticiones de los clientes y las fuerzas del orden para ayudar a frenar el robo de dispositivos. Durante una reparación, si un dispositivo detecta que una pieza compatible proviene de otro iPhone con bloqueo de activación o modo perdido habilitado, restringiremos la calibración de esa pieza. Esta mejora de la función de bloqueo de activación amplía aún más nuestro compromiso de proteger a los usuarios y aumenta la posibilidad de elección del consumidor cuando se trata de reparaciones.

Además, Apple está mejorando continuamente el soporte para piezas de otros fabricantes utilizadas en la reparación. En el caso de una pieza de otro fabricante para la que no está disponible la calibración en los servidores de calibración basados en la nube de Apple, el dispositivo Apple intentará activar la pieza, permitirá que funcione al máximo rendimiento posible y reflejará de forma transparente el historial de reparaciones del dispositivo.

### **Piezas de otros fabricantes utilizadas en la reparación**

Las garantías de Apple no se ven afectadas por la reparación fuera de la red autorizada de Apple o por el uso de piezas o herramientas de otros fabricantes, a menos que el dispositivo sufra daños durante la reparación. Los clientes siempre tienen la posibilidad de elegir qué piezas se utilizan para la reparación. Además, el funcionamiento del dispositivo no se verá afectado siempre que la pieza de otro fabricante no represente un riesgo para la seguridad o la privacidad del consumidor.

Muchos de nuestros clientes eligen piezas de otros fabricantes para reparaciones fuera de garantía, incluidas pantallas y baterías de terceros. Cuando se instalan piezas de otros fabricantes que puedan presentar un riesgo potencial, Apple mostrará una única notificación la primera vez que se reinicie el dispositivo después de la reparación y un mensaje persistente en el historial de servicio y piezas en los ajustes del dispositivo. La notificación única permite a los clientes validar que se utilizó la pieza esperada en la reparación. Un cliente o propietario posterior siempre podrá encontrar un registro de reparaciones en los ajustes del dispositivo. Estas notificaciones nunca afectan a la funcionalidad ni a capacidad de uso del dispositivo.

Como Apple no tiene datos de calibración de piezas de otros fabricantes, el software del dispositivo utilizará los ajustes de calibración existentes o predeterminados. Un ejemplo es True Tone, que utiliza sensores avanzados para ajustar el color y la intensidad de la pantalla y se adapta a la luz ambiental para que las imágenes tengan una apariencia más natural. True Tone requiere una calibración precisa para funcionar correctamente (no es posible activar una calibración predeterminada para pantallas de otros fabricantes) y esto puede generar un comportamiento inesperado. Por esta razón, Apple desactiva la prestación True Tone cuando se utilizan pantallas de otros fabricantes, pero habilita todos los demás aspectos de la pantalla. En un esfuerzo por ofrecer un soporte más completo para piezas de otros fabricantes, a partir de finales de 2024 Apple permitirá a los consumidores activar True Tone con piezas de terceros con el mejor rendimiento que se pueda garantizar.

Podrán desactivar True Tone en Ajustes si la pantalla no funciona como esperaban.

Actualmente, los indicadores de estado de la batería, como la capacidad máxima y el número de ciclos, no se presentan a los consumidores con dispositivos que tengan baterías de otros fabricantes. Esto se debe a que Apple no puede verificar la precisión de estos indicadores. De hecho, en un análisis interno de Apple se ha descubierto que algunas baterías de otros fabricantes vendidas como nuevas son en realidad de segunda mano e incluyen indicadores de estado de la batería manipulados para que parezcan nuevas. En un esfuerzo por mejorar el soporte para baterías de otros fabricantes, más adelante en 2024 Apple mostrará los indicadores de estado de la batería con una notificación que indique que Apple no puede verificar la información presentada. Al seleccionar una batería de otro fabricante para su reparación, animamos a todos los consumidores a que confirmen que el producto cumple estrictos requisitos de seguridad.

# Ampliar el acceso a los servicios de reparación

Creemos que los clientes deben tener fácil acceso a reparaciones seguras y fiables que no comprometan su seguridad, su privacidad ni el funcionamiento de sus dispositivos. Es por eso que hemos seguido mejorando el acceso a los servicios de reparación tanto para profesionales como para consumidores individuales.

En los últimos 5 años, Apple ha duplicado el número de puntos de servicio profesionales a más de 10 000, permitiendo así que los clientes puedan acceder más fácilmente a los servicios de reparación.

---

## Hitos del servicio de reparación

- |             |   |
|-------------|---|
| <b>2018</b> | Reparación de la pantalla del iPhone el mismo día disponible en Proveedores de servicios autorizados Apple (AASP)   |
| <b>2019</b> | Se lanza el sistema de Proveedores de reparaciones independientes (IRP) para iPhone en EE. UU.  |
| <b>2020</b> | IRP se amplía a Mac<br>IRP se amplía a Canadá y Europa  |
| <b>2021</b> | IRP se amplía a nivel mundial   |
| <b>2022</b> | Se lanzan las reparaciones de autoservicio para iPhone en EE. UU.<br>Las reparaciones de autoservicio se amplían a modelos de Mac con chip M1 en 8 países de Europa   |
| <b>2023</b> | Las reparaciones de autoservicio se amplían al iPhone 14 y a más modelos de Mac<br>Configuración del sistema actualizada para las reparaciones de autoservicio<br>Lanzamiento de diagnósticos para las reparaciones de autoservicio en EE. UU.<br>Las reparaciones de autoservicio se amplían a 32 países de Europa |
| <b>2024</b> | Las reparaciones de autoservicio se amplían a más modelos de Mac<br>El diagnóstico se amplía a Europa<br>Proceso de configuración del sistema simplificado para Mac   |

## Opciones de mantenimiento y reparaciones para dispositivos Apple

	Tiendas Apple Store y centros de reparación por correo de Apple	Proveedores de servicios autorizados Apple (AASP)	Proveedores de reparaciones independientes (IRP)	Reparaciones de autoservicio
<b>Cobertura</b>	Más de 500 tiendas Apple Store* Servicio por correo*	Más de 5 000 puntos de servicio Servicios a domicilio*	Más de 5 000 puntos de servicio	33 países y 24 idiomas
<b>Diagnósticos</b>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
<b>Documentación de la reparación</b>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
<b>Piezas de otros fabricantes**</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Formación certificada por Apple</b>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Soporte para calibración</b>				
Piezas originales de Apple	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Piezas usadas de Apple	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Disponibles próximamente	Disponibles próximamente
<b>Herramientas</b>				
Herramientas de Apple para compras	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Herramientas de Apple para alquiler	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Herramientas de otros fabricantes**	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

Disponible     No disponible

\* En determinados puntos de servicio

\*\* Los IRP y los consumidores individuales tienen la opción de utilizar piezas y herramientas de otros fabricantes en las reparaciones.

# Con la vista en el futuro

En Apple, nuestro enfoque de durabilidad se guía por los datos y por nuestro compromiso por fabricar los mejores productos del mundo. Los miembros de los equipos de todas las disciplinas están innovando constantemente para garantizar de que cada producto supere las expectativas de durabilidad y rendimiento, al tiempo que protege la seguridad, la protección o la privacidad de nuestros usuarios cuando el dispositivo necesita reparación.

Este proceso nunca termina, porque a medida que avanzan los materiales, las pruebas y la tecnología, también lo hacen las formas en que los usamos para hacer que nuestros productos resistan el paso del tiempo. Productos que son duraderos, fiables y, si resulta beneficioso para nuestros clientes y el medio ambiente, reparables. Cuando se requiere una reparación, protegemos los datos del usuario, mostramos claramente las piezas que se han utilizado y, si es necesario, desactivamos prestaciones para proteger a la persona propietaria del dispositivo. A lo largo de este proceso, reducimos nuestro impacto en el medio ambiente.

Ese es el compromiso con nuestros clientes, con las generaciones futuras y con nuestro planeta.

# Preguntas frecuentes



## **¿Contribuye Apple a la “obsolescencia programada”, la práctica de diseñar intencionalmente dispositivos que se vuelven obsoletos rápidamente para impulsar las ventas de nuevos productos?**

De ningún modo. Nos enorgullece enormemente diseñar productos que resisten el paso del tiempo. Hay cientos de millones de iPhone funcionando con más de cinco años de antigüedad y ese número sigue creciendo. Ahora, parte de nuestra competencia está empezando a prometer actualizaciones del sistema operativo de varios años para sus productos, pero Apple fue pionera al ofrecer actualizaciones gratuitas a nuestros consumidores hace más de una década para contribuir a la durabilidad de los productos. También facilitamos a los clientes dar una segunda vida a sus productos simplificando el proceso de preparación de los dispositivos para poder revenderlos, regalarlos o intercambiarlos con seguridad.



## **¿Diseñar para poder reparar es mejor para el medio ambiente?**

Cuando diseñamos un producto, equilibramos diversos factores para crear el mejor resultado tanto para nuestros clientes como para el medio ambiente. Por ejemplo, las primeras generaciones de iPhone eran propensas a fallar cuando se exponían a líquidos (si les caía agua de lluvia o se derramaba líquido accidentalmente). Así que nuestros equipos de diseño trabajaron para lograr una protección robusta frente a la entrada de líquidos. Esto implicó añadir de sellos, juntas y adhesivos, y como consecuencia, se complicó el proceso de reparaciones, pero la tasa de averías se desplomó un 75 %. Por lo tanto, desde un punto de vista ambiental, tenía sentido diseñar para durar a pesar del aumento de la complejidad de la reparación porque, de golpe, minimizó drásticamente la necesidad de reparación. También hay situaciones en las que diseñar para poder reparar es lo mejor para el medio ambiente, por ejemplo, cuando una batería reemplazable ampliará la vida útil de un producto. En nuestro caso, la mejor decisión de diseño es la que hace que el producto dure más tiempo, porque eso es primordial para nuestros clientes y para nuestro planeta.



### **¿Qué está haciendo Apple para dar más opciones a los clientes cuando necesitas reparaciones?**

Hemos duplicado el tamaño de nuestra red de servicio y reparación líder en la industria en los últimos 5 años gracias a la incorporación de proveedores de servicios profesionales adicionales. Además, estamos ampliando las reparaciones de autoservicio a más productos y regiones. Nuestro compromiso es seguir dando soporte a los clientes que utilizan servicios de reparación, piezas y herramientas de reparación de otros fabricantes; de hecho, la mayoría de las reparaciones fuera de garantía utilizan piezas de terceros.

Para ampliar aún más la elección del cliente, nos complace anunciar que, a partir de finales de este año, contribuiremos a que las piezas usadas de Apple (tomadas de un producto existente e instaladas en otro dispositivo durante una reparación) sean tan fáciles de usar como las nuevas piezas en la reparación de determinados productos. Esto reducirá el impacto ambiental general y el coste de la reparación.

Seguiremos ampliando las opciones de reparación a medida que surjan nuevas tecnologías e innovaciones: nuestro objetivo es dar a los consumidores más opciones sin dejar de garantizar que las reparaciones sean fiables, seguras y de alta calidad. Dicho esto, la mejor reparación es la que no se necesita. También nos enorgullece ver que las tasas de reparación han bajado drásticamente: de 2015 a 2022, las tasas de reparación fuera de garantía se redujeron un 38 %, mientras que los dispositivos duran más y se utilizan durante más tiempo.<sup>17</sup>



### **¿Por qué es importante informar a los clientes sobre el tipo de piezas utilizadas en una reparación?**

No todas las piezas se fabrican con los mismos estándares. Un nuevo estudio independiente realizado por UL Solutions analizó decenas de baterías de iones de litio de otros fabricantes y encontró que ninguna de las baterías probadas cumplía los estándares de seguridad existentes (el 88 % falló de manera tan grave que las baterías se incendiaron).<sup>18</sup> Por eso Apple es la única empresa de smartphones que informa de forma transparente sobre el historial de reparaciones de un dispositivo, incluido el origen de cualquier pieza reparada, a través de una función llamada Historial de servicio y piezas. Teniendo en cuenta que millones de iPhone que se utilizan hoy en día son de segunda mano, es fundamental que los clientes tengan acceso al historial de reparaciones de su dispositivo para que sepan si contiene piezas que podrían poner en riesgo su seguridad o privacidad.



### **¿Por qué es importante la vinculación de piezas (la práctica de usar software para identificar las piezas de los componentes a través de un identificador único)?**

La vinculación de piezas es fundamental para garantizar la seguridad y la privacidad de nuestros clientes. Lo logra de muchas maneras, por ejemplo, impidiendo que personas maliciosas puedan clonar piezas para eludir las protecciones de seguridad y acceder a los datos de los clientes (esto no es una amenaza teórica). En 2023, los equipos de investigación de seguridad fueron capaces de eludir las protecciones biométricas de tres populares sensores de huella dactilar para PC que utilizan hardware externo.<sup>19</sup> La calibración es otra parte importante del proceso de reparación que garantiza que los dispositivos Apple funcionen a su máximo potencial. Si se utiliza una pieza de otro fabricante en una reparación, no será posible iniciar el proceso de calibración, el dispositivo Apple intentará activar la pieza y podrá funcionar al mejor rendimiento posible.

Es importante tener en cuenta que, a día de hoy, Apple no deshabilita piezas de otros fabricantes, salvo el caso del acceso con biometría (solo se aplica a la introducción de sensores Face ID y Touch ID de terceros que podrían poner en riesgo los datos de los usuarios). Es cierto que la vinculación de piezas añade un paso al proceso de reparación, pero es un elemento clave de nuestra estrategia garantizar que los datos de los clientes estén a salvo, que haya transparencia en torno a las piezas utilizadas en las reparaciones y que su producto sea duradero.



### **¿Apple apoya la legislación sobre el derecho a la reparación?**

Apple fue el primer fabricante de smartphones en apoyar la regulación federal estadounidense sobre reparaciones. Creemos que los consumidores y las empresas se beneficiarían de las leyes que equilibran la posibilidad de reparación con la seguridad del cliente, el rendimiento del producto y la integridad. La legislación puede ayudar a garantizar la transparencia para los consumidores sobre el tipo de piezas utilizadas en una reparación, mantener la privacidad, los datos y las prestaciones de seguridad de los dispositivos que ayudan a evitar robos. Asimismo, permite a los fabricantes centrarse en la fabricación de nuevos productos que cumplan esas normativas, al tiempo que reduce la confusión creada por los enfoques potencialmente conflictivos, tanto a nivel nacional como internacional.

# Fuentes y notas finales

1. Basado en el valor de intercambio del iPhone en relación con su precio de compra de lanzamiento en comparación con los teléfonos Android de la competencia en una variedad de plataformas de intercambio.
2. Se aplica específicamente al programa Trade In de Apple en EE. UU.
3. Michael Levin y Josh Lowitz, "iPhone Owners Keep Phones Longer Than Android Owners", *CIRP - Informe de Apple en inglés* (blog), 25 de octubre de 2023, <https://cirppapple.substack.com/p/iphone-owners-keep-phones-longer>.
4. Kantar ComTech Global, CQ1'24 Mobile Study (datos para EE. UU.).
5. Cunningham, Andrew, "iPhone vs. Android: Which Is Better for You?" *New York Times Wirecutter* (en inglés), 27 de enero de 2021, <https://www.nytimes.com/wirecutter/reviews/ios-vs-android/>.
6. Generaciones anteriores al iPhone 7.
7. Apple. "Versiones de seguridad de Apple", Soporte de Apple, <https://support.apple.com/HT201222>.
8. El coste de la reparación del vidrio de la parte posterior para los clientes disminuyó en un 66 % en los modelos de iPhone 15 Pro y iPhone 14 Pro, y disminuyó en un 64 % en los modelos de iPhone 15 Pro Max y iPhone 14 Pro Max.
9. Apple. "Informe de progreso medioambiental 2024". *Informe de progreso medioambiental*, 18 de abril de 2024 (en inglés). [https://www.apple.com/environment/pdf/Apple\\_Environmental\\_Progress\\_Report\\_2024.pdf](https://www.apple.com/environment/pdf/Apple_Environmental_Progress_Report_2024.pdf).
10. "Informe de progreso medioambiental de Apple".
11. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, "Guidance for the Assessment of Material Efficiency : Application to Smartphones" (en inglés), Oficina de Publicaciones de la UE, 2020, <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/19c79488-4641-11ea-b81b-01aa75ed71a1/language-es>.
12. T. Ebert, et al. "Product Design Strategies for Decarbonization and Resource Efficiency" (en inglés), *Electronics Goes Green*, 2024, ISBN 978-3-00-079329-5, [https://online.electronicsgoesgreen.org/login/?redirect\\_to=https://online.electronicsgoesgreen.org/papers](https://online.electronicsgoesgreen.org/login/?redirect_to=https://online.electronicsgoesgreen.org/papers), 2024, págs. 108-113.
13. Jesse D'Aguanno y Timo Teräs, "A Touch of Pwn - Part I" (en inglés), 21 de noviembre de 2023, <https://blackwinghq.com/blog/posts/a-touch-of-pwn-part-i/>.
14. UL Solutions. "Safety Concerns of Aftermarket Smartphone Lithium Batteries" (en inglés), 2024 <https://www.ul.com/insights/safety-concerns-aftermarket-smartphone-lithium-batteries>.
15. "Safety Concerns of Aftermarket Smartphone Lithium Batteries | UL Solutions", 2024.
16. Vampola, Kenneth J., Guocheng Shao, Warren S. A. Rieutort-Louis, Ming Xu, Mahesh Chappalli y Abbas Jamshidi Roudbari. "12-1: Invited Paper: Through-OLED Display Ambient Color Sensing" (en inglés), *Digest of Technical Papers* 53, n.º 1, 1 de junio de 2022, págs. 117-20. <https://doi.org/10.1002/sdtp.15431>.
17. Tasas de reparación basadas en los datos internos de Apple para los clientes que compraron AppleCare+.
18. "Safety Concerns of Aftermarket Smartphone Lithium Batteries | UL Solutions", 2024.
19. D'Aguanno y Teräs, "A Touch of Pwn - Part I."



© 2024 Apple Inc. Todos los derechos reservados. Apple y el logotipo de Apple son marcas comerciales de Apple Inc. registradas en Estados Unidos y en otros países.

Otros nombres de productos y de empresas que se mencionan en este documento pueden ser marcas comerciales de sus respectivas empresas.