Módulo 8: Extender la vida útil de un dispositivo

Si consideramos que el valor de los dispositivos está en sus recursos informáticos, entonces deberíamos centrarnos en el derecho de uso de un aparato y no en el derecho de propiedad. Para maximizar la circularidad, hay que considerar a los dispositivos como una propiedad colectiva que circula entre usuarios y usuarias hasta su reciclaje final.

Uso y reutilización

Una persona o una organización adquieren dispositivos digitales con un propósito específico. Con el tiempo, esos aparatos pueden dejar de servir para una tarea determinada, ya sea porque la tarea requiere una mayor capacidad informática o porque el funcionamiento de los dispositivos se fue degradando con el uso. A veces, se debe al *software*: los programas del sistema no tienen mantenimiento y, así, los errores y los problemas de seguridad hacen que un aparato ya no sirva para su uso normal. Las actualizaciones de *software* que soportan los equipos más nuevos también pueden tener más funciones y consumir más recursos, lo que hace que los modelos anteriores de un dispositivo se vuelvan obsoletos (a esto se le llama “obsolescencia técnica”, o, cuando los fabricantes lo hacen deliberadamente para aumentar el volumen de ventas, se conoce como “obsolescencia programada”). En otros casos, los componentes del equipo tienen un ciclo de vida corto, como sucede con los condensadores o las baterías, y el proveedor no puede suministrar partes por separado ni sustituir esos componentes. También puede darse una combinación de las dos cosas; por ejemplo, cuando el *software* del controlador para un *chip* ya no cuenta con el mantenimiento de su fabricante, y ni los programas ni la documentación son públicos.[1] Debido a esos factores, decimos que la posibilidad de reparar y actualizar un dispositivo es lo que establece los límites de su durabilidad.

Lo que llamamos “fase de uso” de un dispositivo se refiere tanto al uso para el que se fabricó inicialmente como a su reutilización con otras finalidades. El fin de un ciclo de uso, cuando un dispositivo ya no está en condiciones de cumplir su propósito inicial, puede constituir una oportunidad de reutilización interna para otro propósito menos exigente en la misma organización. Se puede decir que el aparato aún conserva algún “valor de uso” para la organización. Cuando un dispositivo no cumple con ninguna de las necesidades de la organización, es muy costoso de mantener, o el proveedor o reparador no lo puede mantener o reparar, es el fin del uso del dispositivo en esa organización.

Sin embargo, el dispositivo puede seguir siendo un recurso para otros/as usuarios/as. Reacondicionar el aparato puede extender su vida útil y, además, el dispositivo se puede usar de muchas otras maneras, como en centros comunitarios, clínicas, escuelas y hogares.

Por lo tanto, en términos de uso se puede distinguir entre el primer ciclo de uso o cualquier otro, el final del uso en cada ciclo y el final del último ciclo de uso, o el fin de la vida del dispositivo.

Actuar con responsabilidad al final del uso de cada ciclo

Una vez que un/a propietario/a o usuario/a de un dispositivo ya no lo necesita, es necesario “limpiar los datos” y restituir los ajustes por defecto, los que venían “de fábrica”. Esto apunta a proteger la seguridad y la confidencialidad del/a usuario/a anterior. Después existen varias opciones; entre ellas:

- Enviar de vuelta el aparato al fabricante para su refabricación, si es que algunas partes se pueden reutilizar para nuevos dispositivos.
- Donar o vender el dispositivo a un/a nuevo/a usuario/a directamente, o a través de una organización que pueda reacondicionarlo.
- Conseguir que un/a reciclador/a se lleve el aparato para desarmarlo, recuperar recursos (materiales y partes) y desechar la basura electrónica.

La elección puede basarse en motivaciones económicas, ambientales, o sociales. Por ejemplo, puede ser que alguien desee ganar dinero a partir de la venta del aparato si hay un/a comprador/a, provocar el menor impacto ambiental posible recurriendo a un/a reciclador/a conocido/a, o ayudar a las comunidades desconectadas a acceder a computadoras.

Depreciación

En las organizaciones, los aparatos digitales suelen formar parte de un inventario incluido en los sistemas contables. Los dispositivos se desvalorizan con el tiempo: su valor contable disminuye por el uso y el desgaste, y el costo que tienen para la organización se distribuye a lo largo de varios períodos (por ejemplo, de tres a cinco años). Sin embargo, la devaluación financiera se puede estimular con beneficios impositivos. Puede ocurrir demasiado rápido, incluso si un aparato aún se puede usar e incluso con un contrato de mantenimiento. Si devaluamos nuestros productos, puede ser que los tratemos como basura sin asignarles un valor de mercado, lo que en muchos casos es contrario a la realidad. Incluso cuando un aparato digital llega al fin de su uso en una organización, sigue teniendo valor.

Las computadoras se pueden usar durante 7 años y medio

Un estudio de campo de reutilización de electrónicos (eReuse) recolectó y publicó datos abiertos acerca de aparatos electrónicos de mesa y portátiles más allá de su primer uso.[2]

Casi todos los dispositivos con los que trabaja son reacondicionados con componentes reutilizados, salvo las nuevas baterías y los dispositivos de almacenamiento cuando empiezan a dar señales de falla (llamadas señales "inteligentes"). El conjunto de datos de eReuse muestra que la durabilidad por fabricante varía entre 46.000 y un máximo de 65.000 horas de uso (entre 5,3 y 7,5 años). Esto coincide con los resultados de otros estudios.[3]

El derecho a usar un dispositivo

Podemos empezar a analizar dispositivos digitales desde otras perspectivas. Por ejemplo, en relación a la propiedad, el/la usuario/a puede ser propietario/a o simplemente custodio/a de un aparato (mediante un *comodato* o préstamo de uso, como un libro en una biblioteca, o a través de un contrato *servitizado* con un proveedor de servicios). Desde la perspectiva de la propiedad colectiva, los dispositivos con múltiples fases de uso se pueden transferir para su uso, devolver "en esencia" (sin deterioro) o devolver "en especie" (consumido, deteriorado) para que sean reparados o reciclados. Desde el punto de vista ambiental, podemos analizar los aparatos desde una perspectiva planetaria o de huella ecológica: ¿qué materiales del dispositivo son escasos o abundantes? ¿Qué energía se utiliza para fabricar el aparato? ¿Qué emisiones de gases invernadero se generan para fabricarlo? ¿Cuál es el potencial de un aparato como residuo electrónico? En términos de derechos y responsabilidades,[4] nos interesa saber quiénes tienen derecho a utilizar un dispositivo.

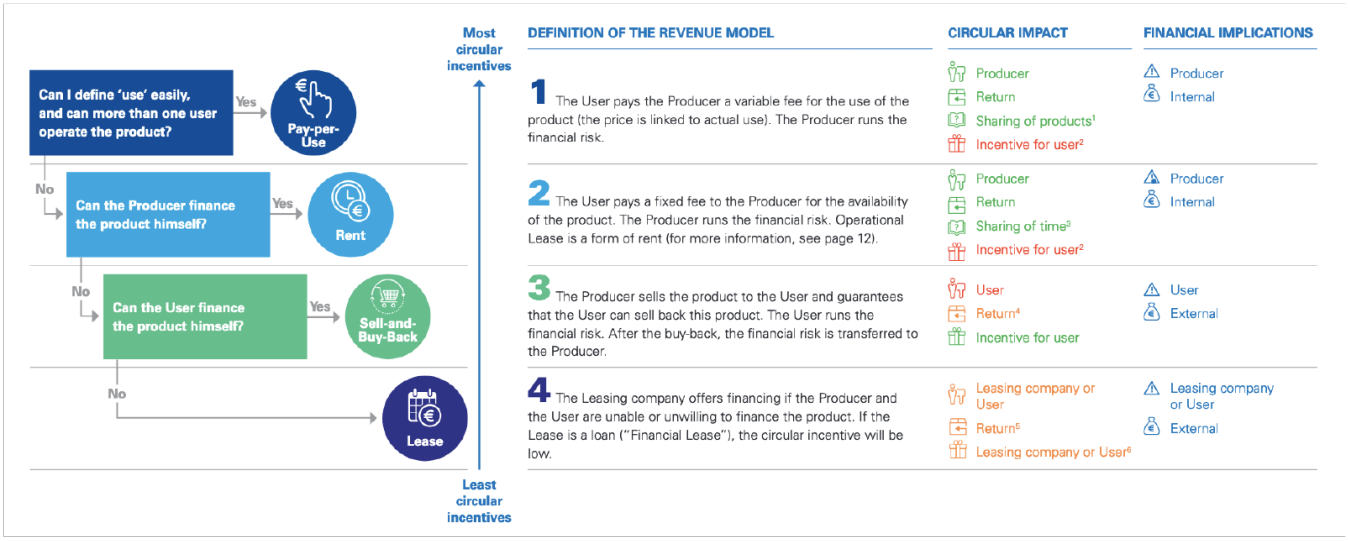


Figura 14: La escalera de los modelos de ingreso circular. Fuente: Modelos de ingreso circular. Implicaciones prácticas para las empresas, 2019.

Si consideramos que los dispositivos son valiosos por los recursos informáticos que ofrecen, deberíamos enfocarnos en el derecho a usar un dispositivo y no en el derecho a poseerlo. Para aumentar la circularidad al máximo posible, tenemos que tratar a los dispositivos como propiedad colectiva, de modo que circulen entre las personas usuarias hasta el momento de su reciclaje final.

Los proyectos que apuntan a la circularidad de los dispositivos digitales también se proponen reducir la desigualdad social. La computación de bajo costo se ha vuelto esencial para superar los obstáculos que impiden el acceso a internet. La reutilización permite encontrar y servir a usuarios y usuarias menos exigentes, y responder a requisitos de utilización para los cuales son suficientes los aparatos de generaciones anteriores. Esto se vio claramente durante la crisis de la COVID-19, cuando muchos niños y niñas en edad escolar se beneficiaron de computadoras de segunda mano para poder seguir la escuela desde su casa. Las computadoras que recibieron eran dispositivos que habían sido retirados de servicio en oficinas públicas y privadas.

Los emprendimientos sociales que recolectan, reparan y venden estos dispositivos ofrecen oportunidades laborales para la gente. También constituyen oportunidades de crear organizaciones económicamente sostenibles que utilizan modelos comerciales circulares tales como el pago por uso, alquiler, o venta y nueva compra. En la Figura 14 se definen y comparan esos modelos comerciales circulares. Los emprendimientos sociales sostenibles pueden guiarse tanto por objetivos ambientales como sociales, y los objetivos económicos (obtener el mayor rendimiento económico posible) pueden ser simplemente objetivos secundarios.[5]

Los conjuntos de datos públicos[6] compartidos por un equipo de usuarios y usuarias, reacondicionadores/as y recicladores/as que participan en el proyecto eReuse muestran que la reutilización puede servir para casi duplicar la vida útil de las computadoras personales.

Esto es de particular relevancia como factor habilitante del modelo servitizado, según el cual, en lugar de ser propietarias de los aparatos, las organizaciones pagan una cuota anual de servicio por una computadora que funcione a un nivel de rendimiento determinado. En este modelo, las computadoras se pueden sustituir con facilidad cuando dejan de funcionar correctamente. La propiedad del aparato es del/de la proveedor/a de servicios, en lugar de ser del/de la usuario/a. El modelo de servitización tiene sentido si consideramos que somos dueños/as de dispositivos sobre todo con el objetivo de usar la informática y beneficiarnos de ella. Como señalamos antes, para aumentar al máximo la circularidad, podemos considerar que los dispositivos son propiedad colectiva (bienes comunales) o, al menos, responsabilidad colectiva, y hacer que circulen entre los usuarios y usuarias[7] hasta su reciclaje final.

La importancia de la trazabilidad y verificabilidad

Para eliminar los obstáculos que frenan la circularidad se requieren datos, herramientas y servicios eficientes con el fin de optimizar cada paso en la vida útil de un dispositivo y asegurar la trazabilidad de los aparatos gestionados como un sistema de recursos comunes.[8] Reunir información en forma de datos digitales (vinculados) sobre las diferentes metas de un dispositivo a lo largo del ciclo de vida útil, desde la adquisición (idealmente, rastreando el camino hasta el momento de su fabricación) hasta el reciclaje, pasando por las diferentes etapas de uso, permite evaluar e incluso verificar (en vez de adivinar) el impacto social, económico y ambiental de los dispositivos digitales. Esa información puede servir de fundamento para las evaluaciones de impacto organizacional y también para recibir incentivos públicos y hacer que las regulaciones cumplan con los objetivos de sostenibilidad. Estos datos se vuelven aún más importantes cuando los gobiernos tratan de implementar compromisos para mitigar el cambio climático.

¿Qué se está haciendo?

Campañas por el derecho a reparar: Las campañas por el derecho a reparar procuran que la legislación permita a los/as consumidores/as reparar y modificar sus propios dispositivos electrónicos de consumo individual. No obstante, la situación actual es que los fabricantes de dispositivos exigen que los/as consumidores/as solamente utilicen sus servicios o compren un nuevo aparato.

Las campañas europeas y de Estados Unidos solicitan tres cosas a los/as responsables de la formulación de políticas:

- Buen diseño: Los productos no deberían diseñarse solo para rendir, sino también para durar y ser reparados cuando sea necesario. Para hacer productos reparables, se necesitan prácticas de diseño que faciliten el desmontaje y la sustitución de componentes claves.
- Acceso justo: La reparación debe ser accesible, asequible y generalizada. Esto significa que reparar un producto no debería costar más que comprar uno nuevo. No deberían existir obstáculos legales para que los individuos, las personas que se dedican a las reparaciones en carácter independiente y los grupos comunitarios de reparación se dediquen a reparar los productos averiados. Queremos que exista el derecho universal a la reparación: todo el mundo debería tener la posibilidad de acceder a piezas y manuales de reparación durante todo el tiempo de vida de un producto.
- Consumidores/as informados/as: La ciudadanía quiere saber si sus productos fueron hechos para ser reparados o si están hechos para ser descartados al romperse. La información sobre la posibilidad de reparar un producto debe estar disponible en el punto de adquisición, tanto para la ciudadanía en general como para quienes se dedican a la reparación.

Clubes, cafés, proyectos y fiestas de reparación: Existen numerosas iniciativas ciudadanas que defienden la cultura de la reparación. Algunas organizan “fiestas de reparación”, en las que se reúne gente para aprender a arreglar una serie de productos que incluyen desde bicicletas hasta aparatos electrónicos. Ejemplos de ello son el Proyecto Restart, que comenzó en el Reino Unido y tiene varios grupos locales en Europa que organizan Fiestas Restart (otro de los nombres que se da a las “fiestas de reparación”). También hay una red global de Repair Cafés e iniciativas como el Club de Reparadores de Argentina, ambos mencionados en el Módulo 1. En varios estudios de casos de este módulo se describe la importancia de la reparación en los países menos desarrollados y la utilidad de poner en funcionamiento viejos dispositivos para ayudar a las comunidades marginadas. La lista incluye a Computadores para Educar en Colombia, la iniciativa Solar Learning Lab (Laboratorio Solar de Aprendizaje) de Computer Aid International y un debate sobre la industria de la reparación de teléfonos móviles en Nigeria.

La computación como servicio: Le iniciativa eReuse, descrita en el estudio de caso del Módulo 1, trabaja con emprendimientos sociales de España que recolectan y reacondicionan ordenadores portátiles y de mesa donados por organizaciones públicas y privadas. En los últimos cinco años se reacondicionaron más de 10.000 aparatos, cuyo precio refleja el costo de ese trabajo. También se utiliza un modelo de servitización. Varias organizaciones receptoras, por ejemplo escuelas, prefieren pagar una tasa anual por una serie de unidades informáticas con un nivel de desempeño acordado. Las organizaciones reciben algunas unidades más para garantizar la rápida sustitución de los aparatos que estén dañados. Como buena práctica de adquisiciones verdes, las administraciones públicas también están empezando a contratar servicios para equipar y mantener los centros públicos de informática y acceso a internet con dispositivos de segunda mano.

Apéndice 2: Evaluación del impacto ambiental de una computadora de mesa reutilizada

Veamos un ejemplo[9] para descubrir cómo y por qué la adopción de modelos circulares es una buena idea. En general, se puede estimar el impacto ambiental del ciclo de vida de una computadora de mesa a partir de los datos disponibles[10] (los resultados se muestran en el Cuadro 1). El cuadro presenta el impacto sobre las emisiones, el agotamiento de materiales y la demanda energética durante las etapas de fabricación, uso y fin de la vida útil, así como una recuperación del impacto por medio del reciclaje (valores negativos).

Cuadro 1. Síntesis de impactos ambientales en el ciclo de vida aproximado de una computadora de mesa sin reacondicionar.

Categoría de impacto ambiental[11]	**Fabricación**	**Uso**	**Fin de vida**
Emisiones de gases invernadero: potencial de calentamiento global (GWP), kg CO2e	154	1025	-11
Recursos naturales: potencial de agotamiento abiótico (ADP), kg Sb-e	0.02	0.0002	-0.013
Demanda acumulada de energía (CED), MJoule	2288	23834	-125

En un modelo servitizado o de “informática como servicio”, podemos mirar y comparar el impacto ambiental por dispositivo y por hora. El Cuadro 1 representa el impacto del primer ciclo de uso de una computadora nueva, mientras el Cuadro 2 representa el efecto potencial esperado al reutilizar un dispositivo después de su reacondicionamiento, en comparación con el uso de dos aparatos nuevos. La reutilización, en general, produce una duplicación de las horas de uso por parte de un/a nuevo/a usuario/a, cuyas necesidades informáticas suelen ser menores, pero tiene el mismo impacto en la fabricación y el fin de la vida. En la comparación se supone que se produce una mejora del 20% en el consumo de energía para el caso de un segundo dispositivo nuevo, y no se contabiliza el pequeño impacto del reacondicionamiento y la reparación locales. Mostramos el impacto en tres categorías principales: emisión de gases invernadero (GWP), recursos naturales (ADP) y demanda acumulada de energía (*CED*).[12]

Cuadro 2. Síntesis de los impactos de la reutilización, con una base de referencia de uso de cinco años: $I_1(5)$: un dispositivo con una reutilización del doble de su vida útil ($I_1 10$) en comparación con dos dispositivos sin reutilización ($I_2 10$) por un período de 2x5 años.

Impacto ambiental	1 dispositivo		2 dispositivos	Mejora del impacto	
Categoría	1 uso, 5 años I15=M+U+E	Uso+reutilización 10 años I110=M+2U+E	5+5 años I210=2(M+U+E)	1 a 2 usos (I15-I110)/I15	2 a 1 dispositivos (I210-I110)/I110
GWP, kg CO2e (total)	1168	2193	2336		7%
ADP, kg Sb-e (total)	0.00718	0.00736	0.01436		95%
CED, MJ (total)	25997	49831	46794.6		-6%
GWP, g CO2e (por hora)	26.7	25.0	26.7	6%	7%
ADP, mg Sb-e (por hora)	0.2	0.1	0.2	49%	95%
CED, KJ (por hora)	593.5	568.8	534.2	4%	-6%

El impacto del “uso” depende en gran medida de la producción de energía eléctrica (emisiones de CO_2), pero el creciente uso de fuentes de energía verde y local tiende a reducir esta contribución con el correr del tiempo (en la hipótesis de los dos dispositivos, el Cuadro 2 supone una reducción del 80% del consumo de energía para el segundo).

El modelo de servitización promueve la extensión de la vida útil operativa de los componentes y los dispositivos a su máximo posible, lo que distribuye el impacto de la fabricación y el fin de la vida útil a lo largo de un período más prolongado de uso. Lo que se ahorra con la reutilización muestra lo importante que es garantizar el mayor tiempo de vida útil posible para un dispositivo. También se puede ver que la reutilización directa, con la menor cantidad posible de reparaciones, suele ser más ecológica que la mera reutilización de algunas partes o componentes, porque evita el costo de la extracción y la fabricación de nuevas partes.

Notas

[1] Más información sobre los obstáculos que imponen los fabricantes de chips para actualizar el software de Android: Fairphone. (18 de junio de 2020). https://www.fairphone.com/en/2020/06/18/fairphone-2-gets-android-9

[2] Franquesa, D., & Navarro, L. (2020). *eReuse datasets, 2013-10-08 to 2019-06-03 with 8458 observations of desktop and laptop computers with up to 192 features each*. https://dsg.ac.upc.edu/ereuse-dataset

[3] Ardente, F., Peiró, L. T., Mathieux, F., & Polverini, D. (2018). Accounting for the environmental benefits of remanufactured products: Method and application. *Journal of Cleaner Production, 198*, 1545-1558. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652618319796

[4] Schlager, E., & Ostrom, E. (1992). Property-rights regimes and natural resources: A conceptual analysis. *Land Economics, 68*(3), 249-262. https://doi.org/10.2307/3146375

[5] Burkett, I. (2013, 15 May). Using the Business Model Canvas for Social Enterprise Design. *CSIA*. https://csialtd.com.au/2013/05/15/using-the-business-model-canvas-for-social-enterprise-design

[6] Franquesa, D., & Navarro, L. (2020). Op. cit.

[7] Ver https://breakthrough.unglobalcompact.org/briefs/fairphone-as-a-service

[8] Franquesa, D., Navarro, L., & Bustamante, X. (2016). A circular commons for digital devices: Tools and services in eReuse.org. In *Proceedings of the Second Workshop on Computing within Limits (LIMITS'16).* ACM. http://dsg.ac.upc.edu/node/914

[9] Andrae, A., Navarro, L., & Vaija, S. (2021).*The potential impact of selling services instead of equipment on waste creation and the environment: Effects on global information and communication technology*. ITU-T Recommendation L.1024. https://www.itu.int/rec/T-REC-L.1024-202101-I/en

[10] Ver, por ejemplo: Ardente, F., Peiró, L. T., Mathieux, F., & Polverini, D. (2018). Op. cit., and Franquesa, D., Navarro, L., Fortelny, S., Roura, M., & Nadeu, J. (2019). Circular consumption and production of electronic devices: An approach to measuring durability, upgradeability, reusability, obsolescence and premature recycling. Análisis presentado en la 19a Mesa Redonda sobre consumo y producción sostenibles, Barcelona, 15 al 18 de octubre. https://people.ac.upc.edu/leandro/pubs/294.pdf

[11] Dispositivos: potencial de calentamiento global (GWP) en unidades equivalentes de gas invernadero (CO2e); materiales: potencial de agotamiento de recursos abióticos (ADP) en unidades equivalentes de antimonio (Sb-e); energía: demanda acumulada de energía (CED) en Joules.

[12] Consulta la explicación de cada categoría que figura en el Cuadro 1.

Revision #5
★Created 2021-11-04 04:48:50 UTC by Cathy
✎Updated 2021-11-06 22:49:19 UTC by Flavia