

Capítulo 3

Economía circular de residuos electrónicos en México: Alianzas y regulaciones para la sostenibilidad ambiental

*Hermes Ulises Ramírez Sánchez
Aida Lucia Fajardo Montiel
Samuel Horacio Cantú Munguía*

<https://doi.org/10.61728/AE20251635>



Resumen

El presente capítulo aborda la problemática en México sobre los residuos electrónicos, desde la óptica de la economía circular. El país genera un promedio de 1.2 millones de toneladas de residuos electrónicos cada año, lo cual posiciona a la nación como uno de los principales productores de América Latina. El documento analiza la obsolescencia programada y un aumento en los patrones de consumo. Se evidencia que solo el 10 % de los residuos electrónicos reciben un tratamiento apropiado. Así mismo, se describen iniciativas gubernamentales como el programa de Prevención y gestión integral de los residuos y la NOM-161-SEMARNAT-2011; se incluyen también algunos programas del sector privado impulsados por empresas como HP, Samsung y Apple, quienes promueven la implementación de buenas prácticas en la gestión de los residuos electrónicos. Este capítulo también examina algunos casos de éxito en países que han adoptado marcos legales que incluyen a la economía circular, tales como Japón y Francia. Se concluye que la transición hacia la economía circular no solo es una opción, sino una necesidad que impulse el desarrollo del país, todo esto a través del fomento de una mayor conciencia ciudadana.

Introducción

El modelo de la economía circular, considerado como una propuesta sostenible, permite reemplazar el viejo paradigma lineal “tomar, hacer y desechar”, que tantos estragos ha ocasionado sobre la explotación de los recursos. Este nuevo paradigma de pensamiento y de producción permite la reducción, reutilización y reciclaje de nuestros recursos (Ellen MacArthur Foundation, 2013). En el contexto de los residuos electrónicos, la aplicación de este modelo es sumamente relevante, dado que se ha experimentado un patrón de crecimiento exponencial durante las últimas décadas. Estas tasas de incremento en los residuos se deben a

múltiples razones, pero recientemente se ha experimentado un cambio sin precedentes, ya que el teletrabajo, por ejemplo, ha impulsado a que cada vez más personas utilicen dispositivos tecnológicos en todo momento.

Por lo tanto, a nivel global, la gestión de residuos electrónicos representa un reto ambiental y México no es la excepción. De acuerdo con información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el país generó un aproximado de 1.2 millones de toneladas de residuos tan solo en el año 2020. A simple vista, estas cifras no parecen relevantes; sin embargo, este volumen posiciona al país como uno de los principales generadores de residuos en América Latina (INEGI, 2021). En este tenor destaca la urgente necesidad en la implementación de estrategias basadas en un modelo de economía que permita una gestión correcta de estos desechos y, por ende, la mitigación de los impactos ambientales asociados.

La cantidad de residuos electrónicos generados en el país y su ascenso constante están acompañados por dos factores importantes; el primero es la obsolescencia programada y el segundo, un consumo exacerbado. Ejemplo de ello lo observamos en equipos como dispositivos móviles, equipos de cómputo y algunos otros electrodomésticos, los cuales representan una porción significativa de los residuos generados. Según detalla la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), tan solo el 10 % de todos los residuos electrónicos generados conlleva un proceso de reciclaje apropiado, y alrededor del 90 % restante está expuesto, ya sea a un manejo informal o, en el peor de los casos, son depositados en rellenos sanitarios, generando impactos colaterales como la liberación de toxinas al medio ambiente (SEMARNAT, 2020).

Recientes fenómenos como lo fue la pandemia por COVID-19 han tenido un impacto significativo sobre la generación de residuos electrónicos. En este período de azote de la pandemia fue necesaria la reorganización en las formas de trabajo, estudio y modelos de producción en México y el mundo. Durante el periodo de emergencia sanitaria se experimentó un incremento en el consumo de dispositivos electrónicos como computadoras, tablets, teléfonos portátiles y algunos otros equipos necesarios para poder llevar a cabo el teletrabajo y la educación a distancia (Forti et al., 2020).

Según indicadores del Global E-waste Monitor 2020, la generación de residuos electrónicos incrementó un 21 % a nivel global en el período comprendido entre el año 2014 y 2019, lo cual se traduce en una cifra de 53.6 millones de toneladas en el año 2019. Es de esperar que este ascenso continúe hasta alcanzar las 74.7 millones de toneladas para el año 2030 (Forti et al., 2020). Siguiendo estas cifras, en México se reportó un incremento bastante significativo, ya que en el año 2015 se contabilizó la generación de 900 000 toneladas de dicho residuo vs. 1.2 millones de toneladas en el 2020, un incremento del 33 % tan solo en cinco años (INEGI, 2021).

El incremento en la cantidad de residuos electrónicos en nuestro país resalta la urgente necesidad de implementar estrategias basadas en una economía circular. Estos modelos tienen la garantía de enfrentar desafíos ambientales y de salud asociados con los desechos electrónicos; así mismo, tienen la capacidad de impulsar el desarrollo económico a través del aprovechamiento y disminución en la explotación de los recursos naturales.

Residuos electrónicos y la cultura del descarte

Nuestra sociedad actual se caracteriza por experimentar tendencias en el uso y desechode los productos en lugar de repararlos o utilizarlos para otro fin. Esta condición ha sido uno de los principales motores que impulsan el incremento en el consumo y la posterior generación de residuos; actualmente, es más fácil adquirir otro dispositivo electrónico que procurar su reparación. Esta clase de comportamiento está impulsada por diversos factores, entre ellos la obsolescencia tecnológica, un marketing cada vez más agresivo que promueve la idea de que lo nuevo siempre es lo mejor y una mentalidad que valora mucho más el consumo que la sostenibilidad (Cucchiella et al., 2015).

Los factores tecnológicos de los dispositivos son otro componente clave en la cultura del descarte. El concepto de obsolescencia programada analiza cómo muchos productos han sido intencionalmente diseñados para tener una vida útil muy corta. Algunos factores son los componentes de una baja calidad que coincidentemente fallan en el momento de expirar

la garantía; así mismo, el diseño en la imposibilidad de reparar algunos componentes, como remaches en lugar de tornillos, piezas que van selladas o pegadas y que al momento de intentar realizar reparaciones se quiebran o se dañan algunos otros elementos del dispositivo.

Estos patrones intencionales en la fabricación generan un ciclo de consumo, ya que obligan al usuario a reemplazar con frecuencia y, por ende, incrementar los residuos generados (Ongondo et al., 2011). Adicional a esto, la ausencia de políticas que incentiven la reparación o la reutilización agudiza aún más el problema, dejando así al consumidor con pocas o nulas opciones para salir de este círculo de consumo.

La estrategia de la obsolescencia programada, en donde la vida útil está calculada de manera deliberada para ser más corta, incentiva a los consumidores a reemplazarlos con mayor frecuencia. Esta práctica tuvo su origen en la década de los años veinte, cuando los productores de bombillas y electrodomésticos comenzaron a limitar la durabilidad de los productos con un único objetivo: incrementar las ventas (Slade, 2007). Desafortunadamente, esta táctica sigue vigente hasta nuestros días, sin regulaciones, sin penalizaciones y sin un plan lógico por parte de los productores o los gobiernos que logre parar este gran desafío de producción, consumo y desecho.

El consumo de teléfonos móviles en México es un claro ejemplo de este problema, ya que es uno de los sectores mayormente afectados por este fenómeno. Un estudio realizado por la Asociación Nacional de Telecomunicaciones (ANATEL) identifica que la vida útil de un teléfono móvil en México es tan solo de 24 meses, por lo cual, una vez transcurrido este tiempo, los usuarios buscan reemplazarlo por un modelo más nuevo (ANATEL, 2019).

Se estima que en 2020 fueron vendidos más de 30 millones de teléfonos celulares en México, cifra que contribuye de manera significativa en la producción de 1.2 millones de toneladas de residuos electrónicos contabilizados en ese mismo año. Consecutivamente, los usuarios de teléfonos celulares incrementan en gran medida; según datos del INEGI y el Instituto Federal de Telecomunicaciones, el teléfono celular es una de las tecnologías con mayor uso entre la población mexicana. Tan solo en el 2023, había 97.2 millones de usuarios de estos dispositivos, lo cual

representa un 81.4 % de la población nacional de 6 años o más de edad (INEGI, 2024).

Otro de los dispositivos que se encuentra sujeto también a las condiciones de la obsolescencia programada son los equipos de cómputo, tanto portátiles como de escritorio. Un estudio elaborado por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) pone de manifiesto que en las instituciones educativas dichos equipos tienen una vida útil de entre 3 y 4 años (UNAM, 2020).

En el año 2020, la cantidad de equipos de cómputo desechados en México alcanzó la cifra de 1.5 millones de unidades, y de este total menos de un 20 % llevó un proceso de reciclaje adecuado (INEGI, 2021). Esa tendencia es preocupante dado que la acumulación de residuos electrónicos se encuentra principalmente impulsada por la obsolescencia programada.

Hablando de electrodomésticos, especialmente de electrodomésticos tales como lavadoras, refrigeradores, microondas y algunos otros artículos, también están sujetos a experimentar obsolescencia. Según la Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO), se ha reducido drásticamente la vida útil de estos aparatos durante los últimos 20 años, situándose actualmente en un tiempo de uso de entre 6 a 8 años, antes de su reemplazo (PROFECO, 2019).

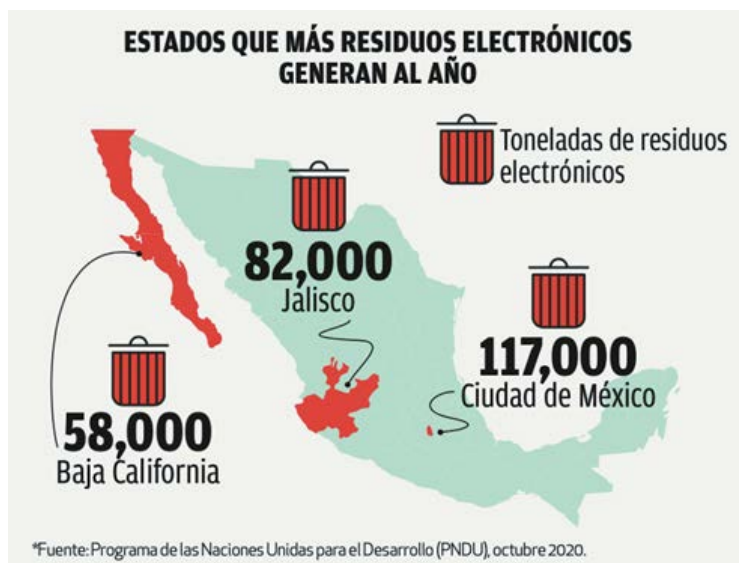
Iniciativas en la gestión de residuos en México

Debido a las cifras anteriormente expuestas, el gobierno mexicano se ha visto impulsado a fomentar una gestión responsable y a promocionar una economía circular en el sector de los residuos electrónicos. El Programa de Prevención y Gestión Integral de Residuos, que implementa la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Dicha estrategia busca promover la reducción, reutilización y reciclaje y tiene como primordial objetivo el establecimiento de una infraestructura apropiada para realizar dicha gestión de manera integral, incluyendo los residuos electrónicos (SEMARNAT, 2022).

Por otro lado, una de las regulaciones con mayor importancia en esta materia es la NOM-161-SEMARNAT-2011, la cual traza los criterios para la clasificación y manejo de los diferentes residuos de manejo especial.

Esta norma determina que los residuos en cuestión deben gestionarse de manera distinta y obliga a los fabricantes a desarrollar planes que incluyen un manejo que considere el reciclaje y la disposición final apropiados. Bajo este ámbito, la SEMARNAT ha registrado un incremento del 20 % en la gestión de residuos electrónicos (DOF, 2013).

El programa verde ANATEL, que lleva como lema “Dale un nuevo propósito a tu viejo celular”, enlista un total de 865 centros de acopio en el 2022. Según datos de PROFECO, los tres estados con mayor generación de residuos electrónicos se encuentran en Ciudad de México con 117 000 toneladas, Jalisco con 82 000 y Baja California con 58 000 (PROFECO, 2021).



Procuraduría Federal del Consumidor. (2021). Recicla tus dispositivos. Gobierno de México.

El Programa Verde ANATEL publicó en su listado de centros de acopio 2022 un total de 865 puntos de recolección, distribuidos de la siguiente manera por entidad federativa:

Entidad federativa	Centro de acopio
CDMX	120
Estado de México	109
Nuevo León	56
Jalisco	52
Baja California	45
Guanajuato	40
Sonora	39
Veracruz	39
Chihuahua	35
Puebla	31
Sinaloa	29
Tamaulipas	27
Coahuila	23
Querétaro	20
Michoacán	18
San Luis Potosí	17
Tabasco	16
Morelos	15
Hidalgo	14
Yucatán	14
Chiapas	12
Guerrero	12
Aguascalientes	11
Durango	11
Quintana Roo	10
Baja California Sur	9
Oaxaca	8
Campeche	7
Colima	6
Zacatecas	6
Tlaxcala	5
Yucatan	5
Nayarit	4
Total	865

Como puede observarse, México ha creado toda una infraestructura que aporta valor dentro del ciclo de consumo y reciclaje de estos aparatos electrónicos de gran demanda en nuestro país. En este punto, el tema de la educación y concientización ambiental es fundamental en este proceso de incorporación de buenas prácticas como nación.

Al respecto de la educación ambiental en México, CECADESU es el Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable; fue creado en 1994 como una pieza clave en la difusión, promoción y desarrollo de acciones en materia ambiental. CECADESU también ha sido un referente en el país para la publicación de libros y materiales didácticos en la materia (SEMARNAT, 2024).

El papel de la industria privada en la economía circular

La colaboración del sector privado y la coordinación con el gobierno mexicano han sido un pilar sobre el cual se sostienen iniciativas que incorporan principios de economía circular en la gestión de desechos electrónicos. Un ejemplo de esto es el programa HP Partner Program, a través del cual la empresa HP México pone a disposición un modelo efectivo de responsabilidad extendida.

El objetivo de HP Partner Program es la recolección y reciclaje de equipos electrónicos obsoletos, tales como impresoras, equipos de cómputo y otros accesorios. Este programa realiza una coordinación con diversas empresas que certifican el reciclaje de los dispositivos recolectados y garantizan un manejo adecuado de los residuos. Según datos de la propia compañía, desde su arranque, ha logrado la gestión de más de 100 000 toneladas de residuos en México (HP Inc., 2021).

La operación del programa se realiza desde los múltiples puntos de recolección, tanto en tiendas como en centros de servicio de HP, lo cual facilita la tarea a los consumidores en la devolución de los equipos electrónicos viejos o dañados. Adicional a esto, se ofrecen algunos incentivos como descuentos en nuevas compras por entregar equipos obsoletos. Este tipo de estrategias no solo fomenta el reciclaje, sino que también promueve la conciencia ambiental en los consumidores.

Ahora bien, el gobierno de México también ha aportado en el éxito de este programa, brindando apoyo, orientación y supervisión con el único

objetivo de asegurar que las prácticas realizadas se apeguen a la normatividad del país. Aún queda mucho por hacer, porque sabemos que los esfuerzos no pueden ser aislados, y el gobierno es un pilar fundamental en la transición y apoyo de estos programas.

Así como HP, existen algunas otras empresas tecnológicas en el mundo que han puesto en práctica modelos similares en México. Dichas empresas han implementado sus esfuerzos por ampliar la responsabilidad. Algunos ejemplos los encontramos con dos gigantes de la tecnología, como lo son Samsung y LG, quienes también han implementado programas de recolección y reciclaje de dispositivos electrónicos, en colaboración con centros locales. Esto ha aumentado la capacidad de gestión de residuos e incentivado nuevamente la conciencia ambiental.

En el caso de Samsung, ellos han establecido más de 100 puntos de recolección en el país. Según datos del fabricante, se han logrado reciclar más de 70 000 toneladas desde el nacimiento de su programa en el año 2017 (Samsung Electronics, 2021).

Acciones similares por parte de la empresa LG se han sumado a esta causa; a través de su programa “Life’s Good when you Recycle”, se ha logrado la recolección de más de 50 000 toneladas de residuos en el país desde el año 2018 (LG Electronics, 2021).

Otro de los gigantes de la tecnología es Dell, quien a través de su programa “Dell Reconnect”, en alianza con Goodwill Industries, Ha permitido a los consumidores la entrega de equipos electrónicos viejos en tiendas participantes, desde donde son recolectados y gestionados de manera responsable. En México, dicho programa ha establecido más de 80 puntos de recolección y se estima que ha reciclado alrededor de 30 000 toneladas desde su creación en el año 2015 (Dell Technologies, 2020).

La empresa Apple también se suma a esta clase de programas de reciclaje de sus productos. El enfoque de esta compañía es considerar los aspectos de reciclaje desde la etapa de diseño. De acuerdo con la empresa, la producción de equipos compactos requiere menor utilización de recursos. Así mismo, gran parte de los materiales utilizados en la fabricación de los dispositivos, como cristal libre de arsénico, aluminio y policarbonato sólido, son materiales recuperados por procesos de reciclado (Apple Inc, 2023).

Gracias a esta clase de iniciativas se ha visto un incremento del reciclaje en el país. Así mismo, y en virtud de la vigilancia e involucramiento por parte del gobierno en esta clase de iniciativas, las empresas dedicadas al reciclaje de residuos electrónicos han incrementado su capacidad operativa, asegurando hacerlo a través de procesos seguros y sustentables. Sin duda es una necesidad continuar incentivando esta clase de programas directamente con los fabricantes, ya que de esta manera se crea una cadena de valor que beneficia al medio ambiente y, por supuesto, a la economía circular.

El resultado de los esfuerzos combinados entre el gobierno y la industria privada comienza a ser el precedente para una transición hacia una economía circular en el manejo de los desechos electrónicos. Las empresas anteriormente citadas y la implementación de programas que faciliten al usuario la gestión de sus residuos demuestran un compromiso y responsabilidad extendida de los productores.

Desafíos globales y oportunidades para México

Como ya hemos podido observar, el incremento exponencial de los residuos electrónicos es una condición que se encuentra fuertemente vinculada con el rápido avance tecnológico y, como lo hemos revisado, con la obsolescencia programada. Aunado al impacto ambiental, es importante no dejar de lado las afectaciones sobre la salud pública, ya que esta clase de desechos contiene materiales altamente tóxicos (Forti et al., 2020).

La fragmentación en la cadena de valor es uno de los principales retos en la gestión efectiva de residuos a nivel global. Esta falta de cadenas de valor que integren una coordinación en las prácticas ocasiona una pérdida de recursos valiosos, principalmente en los procesos de reciclaje y reutilización (Cucchiella et al., 2015).

Estos grandes desafíos conllevan soluciones inteligentes, es por ello que la economía circular también se está transformando constantemente. La Responsabilidad Extendida del Productor (REP) es un ejemplo de ello. Este modelo responsabiliza al fabricante durante todo el ciclo de vida, incluyendo el final de la vida útil del producto.

Algunas otras estrategias dentro del modelo de economía circular contemplan el diseño del producto que aporte valor en el proceso de reciclaje y reutilización (Ellen MacArthur Foundation, 2013).

Lograr la implementación efectiva de la economía circular en el manejo de los residuos en México enfrenta desafíos y dificultades que requieren una colaboración entre los diferentes niveles de gobierno y partes interesadas. Sin embargo, algunos países en el mundo han logrado este desarrollo y sirven como ejemplo en este proceso de transición.

La Unión Europea ha sido una de las potencias mundiales pioneras en la promoción de la economía circular como parte de su política. La directiva (2008/98/CE), reformada en el año 2018, establece obligaciones en la reducción de generación de residuos y promueve el reciclaje y reutilización. Establece metas concretas de reciclaje municipal y pretende transformar su economía hacia la neutralidad de carbono en el año 2050.

Japón, otra de las potencias mundiales que ha enfrentado escasez de recursos, ha adoptado el modelo de economía circular dentro de sus leyes desde el año 2000. En su legislación sobre reciclaje de electrodomésticos, aseguran que los productores recuperen y reciclen un importante porcentaje de sus productos una vez que finalizan su vida útil. Gracias a este mecanismo legal, Japón logra obtener tasas de reciclaje superiores al 80 % en algunos sectores.

Por su parte, Francia ha promulgado la Ley Antidesperdicio y Economía Circular en el año 2020, A través de la cual se busca la eliminación de residuos plásticos y fomentar el uso de productos reutilizables. Así mismo, esta ley introduce el término de “índice de reparabilidad”, el cual incentiva a los consumidores a elegir productos fáciles de reparar.

Inspirado en estos modelos exitosos, México se encuentra en un proceso para reformar la Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, con el objetivo de incorporar la economía circular. La actual propuesta de reforma (2025) propone la incorporación de la economía circular como principio rector, la responsabilidad extendida del productor y la creación de incentivos y sanciones económicas.

Es de esperar que, tras su aprobación, se logre incentivar la valorización de los recursos reutilizables y se fomente la innovación en productos mejor diseñados, es decir, más duraderos y con capacidad de reciclaje.

Sin dejar de lado que este modelo permitirá mejorar ciertas condiciones económicas como la creación de empleos, mejora en la salud pública, reducción en la contaminación por esta clase de residuos y fortalecimiento de la responsabilidad social empresarial (Chedraui Peralta, 2025).

Conclusión

En este análisis que hemos realizado sobre la economía circular y la gestión de residuos electrónicos en México, ha quedado claro que México se encuentra en un punto crucial para transformar los desafíos en oportunidades.

La cultura de consumo que ha sido impulsada por la obsolescencia programada y algunas otras prácticas insostenibles ha provocado que México se posicione como uno de los mayores productores de residuos en América Latina. No por esto todo está perdido, ya que algunas iniciativas emergentes han demostrado un interés colectivo sobre la gestión responsable y la imperante necesidad de incorporación de modelos circulares.

Los programas que hemos revisado y que han sido implementados por empresas privadas como HP, Samsung, LG, Dell y Apple, solo por nombrar algunas, representan pasos significativos en la dirección correcta. Sin embargo, estas iniciativas solo atienden una pequeña parte del problema en general, ya que la literatura nos indica que únicamente el 10 % de los residuos electrónicos reciben un tratamiento adecuado.

Las actuales propuestas en las Reformas de Ley plantean un panorama prometedor, ya que la verdadera transición hacia una economía circular inicia desde el marco legal de un país, tal como se ha demostrado en Europa, Japón y Francia.

El proceso de transición requiere de mucha constancia e interés por parte de la sociedad en general. Sin lugar a duda, la promoción de la conciencia ambiental es una realidad que tiene que ser bien abordada en nuestro país, ya que el presente documento tan solo aborda el problema relacionado con los residuos electrónicos, pero los restos ambientales en el país son mucho mayores. En este contexto, la economía circular no solo es una propuesta, sino una medida imperante que ayudará a mejorar las condiciones de nuestro país.

Referencias

- AANATEL. (2019). *Informe Anual de la Asociación Nacional de Telecomunicaciones*. <https://www.anatel.org.mx>
- Apple Inc. (2023). Apple 2030: A plan as innovative as our products. <https://www.apple.com/environment/>
- Chedraui Peralta, A. (2025). *Iniciativa que reforma y adiciona diversas disposiciones de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, en materia de economía circular*. Secretaría de Gobernación. http://sil.gobernacion.gob.mx/Archivos/Documentos/2025/01/asun_4827978_20250115_1736972591.pdf
- Cucchiella, F., D'Adamo, I., Koh, S. L., & Rosa, P. (2015). Recycling of WEEEs: An economic assessment of present and future e-waste streams. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 51, 263-272. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.06.010>
- Dell Technologies. (2020). Dell Reconnect Program. <https://corporate.delltechnologies.com/en-us/social-impact/advancing-sustainability.htm>
- DOF. (2013). Norma Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011. <https://www.dof.gob.mx>
- Ellen MacArthur Foundation. (2013). *Towards the Circular Economy Vol. 1: An economic and business rationale for an accelerated transition*. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org>
- Forti, V., Baldé, C. P., Kuehr, R., & Bel, G. (2020). *The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, flows and the circular economy potential*. United Nations University (UNU), United Nations Institute for Training and Research (UNITAR) & International Telecommunication Union (ITU).
- HP Inc. (2021). *HP Partner Program: Recycling and Sustainability*. <https://www8.hp.com/us/en/hp-information/environment/hardware-recycling.html>
- INEGI. (2021). *Estadísticas a propósito del Día Mundial del Medio Ambiente*.
- INEGI. (2024). *Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2023* (Comunicado de prensa núm. 372/24). https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2024/ENDUTIH/ENDUTIH_23.pdf

- LG Electronics. (2021). *Life's Good when you Recycle Program*. <https://www.lg.com/global/sustainability>
- Ongondo, F. O., Williams, I. D., & Cherrett, T. J. (2011). How are WEEE doing? A global review of the management of electrical and electronic wastes. *Waste Management*, 31(4), 714-730.
- PROFECO. (2019). *Informe Anual de la PROFEPA*.
- PROFECO. (2021). *Recicla tus dispositivos*. Gobierno de México. [https://www.gob.mx/profeco/es/articulos/recicla-tus-dispositivos?idiom=](https://www.gob.mx/profeco/es/articulos/recicla-tus-dispositivos?idiom=es)
- Samsung Electronics. (2021). *Sustainability Report 2021*. <https://www.samsung.com/global/sustainability/>
- SEMARNAT. (2020). *Informe de la situación del medio ambiente en México 2020*. <https://www.gob.mx/semarnat>
- SEMARNAT. (2022). *Prevención y gestión integral de los residuos*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/prevencion-y-gestion-integral-de-los-residuos>
- SEMARNAT. (2024). *CECADESU, referente en la educación ambiental en México*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/semarnat/educacionambiental/articulos/cecaquesu-referente-en-la-educacion-ambiental-en-mexico?idiom=es>
- Slade, G. (2007). *Made to Break: Technology and Obsolescence in America*. Harvard University Press.
- UNAM. (2020). *Estudio sobre el Ciclo de Vida de Computadoras en Instituciones Educativas*. <https://www.unam.mx>

