

Guía para la compra sostenible de TIC en el sector educativo



¿Cómo y con quién se ha elaborado la guía?

Febrero de 2026

Esta guía ha sido elaborada por el Centro de Estudios de Buen Gobierno de ESCI-UPF (Silvia Ayuso y Musta Capdevila) e impulsada por Epson, con la colaboración de Edutech Clúster y DIRSE-Asociación Española de Directivos y Directivas de Sostenibilidad. Para elaborar el contenido, se han revisado y analizado los informes y las directrices existentes en la materia, y se ha entrevistado a varias personas vinculadas al sector educativo, a las que queremos agradecer expresamente el tiempo dedicado y su colaboración.



Índice de contenidos

00. Resumen ejecutivo

01. La importancia de una compra sostenible de TIC en el sector educativo

02. Los impactos de las TIC utilizadas en los centros educativos

03. Consejos prácticos para facilitar la compra sostenible de TIC en los centros educativos

04. La importancia de la formación en el uso de la tecnología



Resumen Ejecutivo

La presente guía detalla los pasos estratégicos para que los centros educativos integren la sostenibilidad en la adquisición y gestión de sus equipos TIC, con base en el estudio realizado, se proponen consejos prácticos para las etapas antes, durante y después del proceso de compra.

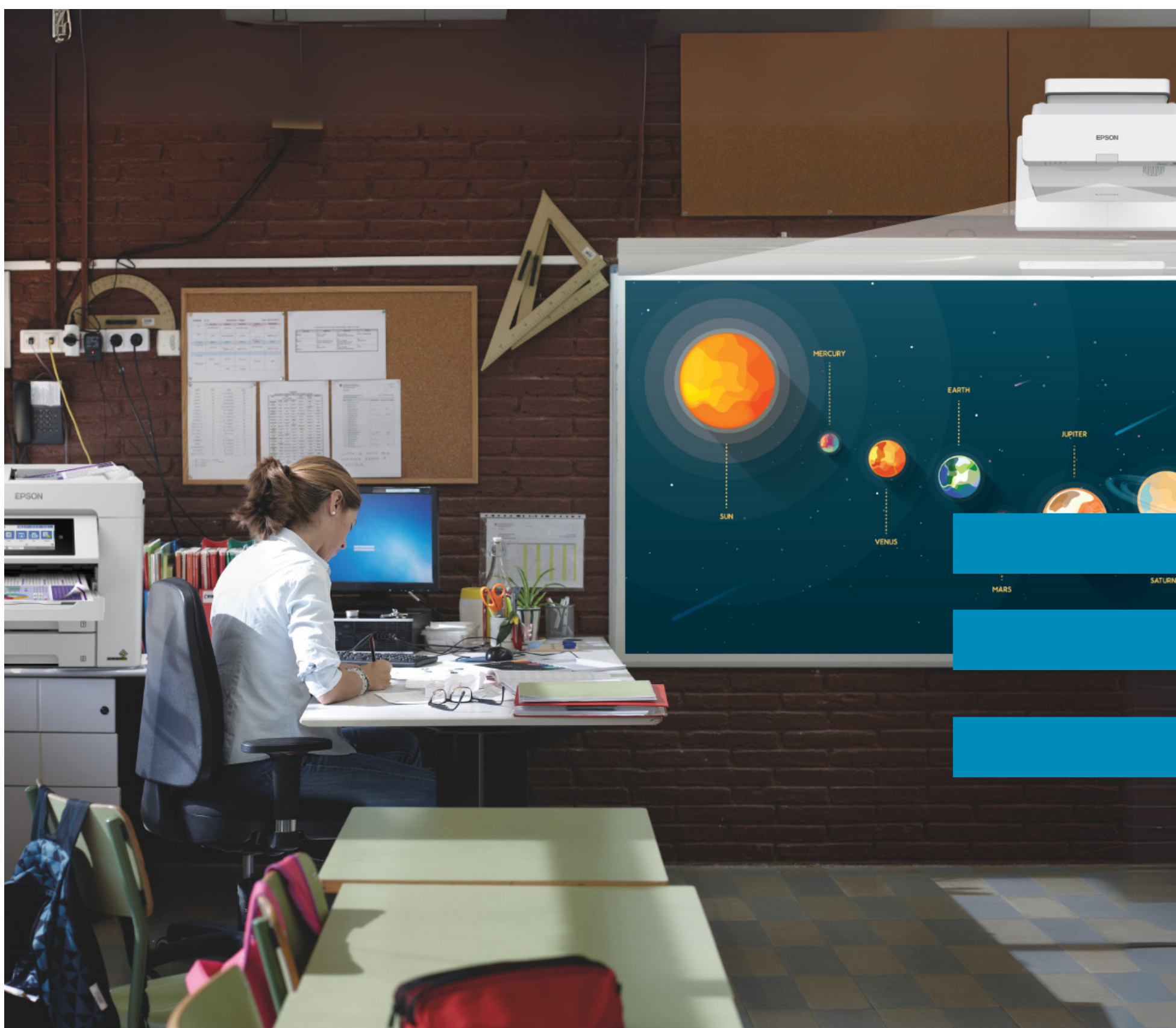


Antes de la compra

1. Realizar un inventario de TIC y una evaluación de necesidades: Es fundamental realizar un listado exhaustivo del parque tecnológico actual y una evaluación crítica de las necesidades reales para evitar adquisiciones innecesarias. Este análisis permite identificar qué equipos pueden ser actualizados, reutilizados en otras áreas o compartidos entre personas usuarias, maximizando así los recursos existentes.

2. Definir las prioridades en materia de sostenibilidad: El centro debe establecer una política de compra sostenible que priorice la reducción del consumo energético, condiciones laborales dignas en la cadena de suministro y la circularidad de los recursos. Siguiendo los principios de la economía circular, se debe optar por la reparación o la compra de equipos reacondicionados antes de considerar la adquisición de productos nuevos.

3. Dialogar con el mercado: Es necesario establecer un contacto proactivo con las organizaciones proveedoras para evaluar su capacidad de ofrecer soluciones innovadoras, como el modelo de “hardware como servicio” o garantías extendidas. Este diálogo también permite descubrir qué productos del mercado ya cumplen con determinados estándares de sostenibilidad.



Proceso de compra

4. Aplicar criterios de selección de empresas proveedoras: Se deben seleccionar empresas que demuestren una gestión sistemática de sus impactos mediante certificaciones internacionales de gestión ambiental (ISO 14001) y de condiciones laborales (ISO 45001 o SA8000). Además, es recomendable exigir niveles avanzados en calificaciones de sostenibilidad como EcoVadis y procesos de diligencia debida en derechos humanos.

5. Aplicar criterios de selección de productos y servicios: Es esencial establecer requisitos mínimos de durabilidad, reparabilidad y eficiencia energética, como el diseño modular para sustituir componentes críticos. El uso de ecoetiquetas verificadas por organismos independientes garantiza que los productos cumplen con altos estándares sociales y ambientales a lo largo de su ciclo de vida.

Tras la compra

6. Gestionar un uso correcto de los equipos: Para reducir la huella de carbono, el centro debe implementar estrategias de gestión energética, como la configuración de modos de ahorro y el apagado total de los equipos al finalizar la jornada. Asimismo, un mantenimiento preventivo regular y la formación de la comunidad educativa en el cuidado de los dispositivos pueden prolongar la vida útil de los equipos de forma considerable.

7. Gestionar el fin de vida de los equipos: Antes de desechar un equipo, se debe evaluar su reutilización mediante la reventa o donación a entidades sin ánimo de lucro para fomentar la inclusión digital. Si el reciclaje es inevitable, es obligatorio realizar un borrado certificado de los datos y asegurar la entrega del equipo a gestores autorizados para recuperar materiales valiosos dentro de la economía circular.

1. La importancia de una compra sostenible de TIC en el sector educativo

El sector educativo muestra un compromiso creciente con la sostenibilidad, impulsado por la necesidad de responder a los desafíos ambientales, sociales y económicos actuales.

Cada vez más centros integran criterios de eficiencia energética, gestión responsable del agua y los residuos, compras sostenibles y medición de su huella ambiental, con el objetivo de mejorar su desempeño institucional y reducir costes a medio y largo plazo. Este avance se refleja también en iniciativas consolidadas como las escuelas verdes, los campus sostenibles, los planes de acción climática, las certificaciones ambientales o las redes educativas por la sostenibilidad, que facilitan marcos

prácticos para la mejora continua de las instituciones.

Al mismo tiempo, las instituciones educativas desempeñan un papel clave como agentes de cambio social. A través de la formación y del ejemplo, contribuyen a desarrollar competencias, valores y hábitos alineados con el desarrollo sostenible. La incorporación de la sostenibilidad en los planes de estudio, la investigación aplicada y la participación del alumnado en proyectos reales fortalece la capacidad crítica y fomenta un consumo más responsable. De este modo, los centros educativos no solo mejoran su propio impacto, sino que también influyen de forma decisiva en las decisiones de las futuras personas consumidoras y profesionales.





En paralelo al creciente compromiso con la sostenibilidad, en la última década se ha intensificado la digitalización del sector educativo español, acelerada especialmente tras la pandemia de la COVID-19 y respaldada por políticas públicas como el Plan de Digitalización y los fondos europeos. Esta transformación responde a varias motivaciones, entre ellas, la necesidad de mejorar la calidad y la innovación pedagógica, garantizar la igualdad de oportunidades en el acceso al aprendizaje, y preparar al alumnado para un entorno social y laboral cada vez más digitalizado. Asimismo, la digitalización es una herramienta fundamental para reforzar la eficiencia en la gestión académica y administrativa.

Como resultado, los centros educativos han ampliado el uso de entornos virtuales de aprendizaje, recursos digitales y sistemas de comunicación con las familias, al tiempo que se ha incrementado la formación del profesorado en competencias digitales. La digitalización ha contribuido a una mayor personalización del aprendizaje, a la continuidad educativa en contextos híbridos o a distancia, y a una mejor recopilación y análisis de datos educativos, aunque también ha puesto de relieve retos como la brecha digital y la necesidad de integrar criterios de sostenibilidad en la adquisición y mantenimiento de la base tecnológica.

En este contexto, resulta fundamental que la adquisición de equipos de

Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se realice incorporando criterios de sostenibilidad.

La compra sostenible de TIC es aquella que tiene en cuenta no solo el precio y la calidad técnica del producto o servicio, sino también el impacto ambiental y social a lo largo de su ciclo de vida, desde la extracción de materias primas hasta la gestión como residuo. Entre los equipos TIC más habituales en un centro educativo se encuentran ordenadores de sobremesa y portátiles, tabletas, pizarras digitales interactivas, proyectores, redes wifi, servidores o servicios en la nube, plataformas educativas, sistemas de gestión académica, impresoras y dispositivos audiovisuales como cámaras y equipos de sonido.

La presente guía ofrece una breve introducción a los principales impactos ambientales y sociales en la compra de TIC y propone consejos prácticos para facilitar la adquisición sostenible de TIC en los centros educativos, con recomendaciones específicas para la etapa antes, durante y después del proceso de compra.

La guía se dirige principalmente a centros educativos que tienen poder de decisión para comprar productos y servicios TIC, pero muchas de sus recomendaciones son igualmente útiles para instituciones que están sujetas a la Ley de Contratos del Sector Público y procedimientos de contratación pública.

2. Los impactos de las TIC utilizadas en los centros educativos

2.1. Los impactos ambientales y sociales de las TIC

Las TIC tienen un impacto ambiental y social significativo que abarca todo el ciclo de vida de los dispositivos, el cual se divide principalmente en las fases de producción (extracción de materias primas y fabricación), uso y fin de vida.

La producción se considera generalmente la etapa con el mayor impacto, e incluye la extracción de minerales, el procesamiento de materiales y la fabricación de los dispositivos. La fabricación de aparatos electrónicos requiere grandes cantidades de energía y materias primas críticas, como litio, cobalto o tierras raras, cuya extracción puede provocar degradación ambiental y conflictos sociales. En las fases de extracción de materiales y ensamblaje es también cuando existen los mayores riesgos de violación de los derechos humanos de las personas trabajadoras implicadas — las condiciones de trabajo pueden verse afectadas por cuestiones como salarios bajos, largas jornadas laborales, incidentes de trabajo infantil forzoso y limitaciones relativas a la libertad de asociación y la negociación colectiva. Asimismo, la minería y la fabricación pueden exponer a las personas a sustancias químicas tóxicas y riesgos físicos graves sin el equipo de protección adecuado.

Durante la fase de uso, las TIC consumen electricidad de forma directa, a través de la operación de los dispositivos, e indirecta, a través de centros de datos y servicios en la nube. Según los datos más recientes, el consumo total de electricidad del sector TIC representó aproximadamente el 4,7% del total mundial de electricidad en el año 2022¹. Cabe remarcar que el consumo directo puede variar significativamente según la eficiencia energética de los equipos, los hábitos de uso y el mantenimiento realizado.

Los dispositivos TIC que llegan al final de su vida útil se convierten en residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), que deben recogerse y procesarse de forma separada para prevenir los riesgos para la salud y el medio ambiente. Los rápidos ciclos de innovación y reemplazo tecnológico contribuyen a que los RAEE sean uno de los flujos de residuos de más rápido crecimiento del planeta. En 2022 se generaron 62 millones de toneladas de residuos electrónicos en el mundo (un promedio de 7,8 kg por habitante), de los cuales solamente se recogió y recicló de manera controlada el 22%².

La huella de carbono de un equipo TIC es la cantidad total de gases de efecto invernadero emitidos durante todo su ciclo de vida y expresada en kilogramos o toneladas de CO₂ equivalente³.

Generalmente la fase de producción es la etapa dominante en la huella de carbono de la mayoría de los dispositivos TIC, especialmente para los aparatos alimentados por baterías de alta eficiencia energética, como tabletas y ordenadores portátiles⁴. Por ejemplo, alrededor del 80% de las emisiones de carbono de un ordenador portátil proviene de la producción, mientras que el uso representa entre un 5 y un 15%, dependiendo de la eficiencia energética⁵. En cambio, en otros tipos de dispositivos TIC que consumen mucha electricidad de forma continua o prolongada, como por ejemplo servidores y centros de datos, la huella de carbono correspondiente a la fase de uso puede superar a la de la fabricación. Asimismo, una impresora con alta intensidad de uso y consumo de consumibles (tóner o cartuchos) también puede concentrar la mayor huella de carbono durante su uso. En última instancia, la huella de carbono depende del tipo de dispositivo TIC, su eficiencia energética, sus horas de funcionamiento y las fuentes utilizadas de energía eléctrica.

2.2. Las TIC y la economía circular

La adopción de un enfoque de economía circular puede reducir parte de los impactos ambientales y sociales adversos de las TIC, maximizando la vida útil de los productos y sus componentes, impulsando la reutilización, reparación, reacondicionamiento y remanufacturación de los equipos y, finalmente, reciclando los materiales valiosos. En este sentido, la compra de TIC con criterios de circularidad puede convertirse en un motor para promover la economía circular, cuyo objetivo es que el valor de los materiales se

mantenga en la economía durante el mayor tiempo posible reduciendo al mínimo la generación de residuos. El reciente Pacto por las TIC Circulares y Justas (CFIT, por sus siglas en inglés) pretende promover la circularidad, la equidad y la sostenibilidad en el sector de las TIC a través de la compra pública y privada⁶. El marco que propone se basa en un enfoque integral del ciclo de vida del producto, estructurado en cuatro estrategias centrales diseñadas para reducir los impactos negativos de las TIC y alcanzar sus ambiciones de sostenibilidad: comprar menos, comprar mejor, usar mejor y usar durante más tiempo.

Según la Asociación para la Electrónica Circular (CEP, por sus siglas en inglés), un producto electrónico es circular si se aplican los tres siguientes atributos⁷:

1. El producto está fabricado con componentes, piezas y/o materiales secundarios o renovables.
2. El producto tiene un diseño circular para la optimización de la fase de uso y la recuperación de materiales (diseño para ser duradero, reparable, actualizable, eficiente en el uso de los recursos y recuperable).
3. La fase de uso del producto está optimizada y los materiales se recuperan al final de su vida útil.



3. Consejos prácticos para facilitar la compra sostenible de TIC en los centros educativos

3.1. Antes de la compra

La introducción de criterios ambientales y sociales de sostenibilidad empieza antes del proceso de compra de TIC y es fundamental para alinear la adquisición de equipos y servicios TIC con los objetivos de sostenibilidad del centro educativo. Esta etapa de planificación estratégica no solo garantiza la compra de equipos adecuados para las aulas y la administración, sino que también optimiza el uso de los recursos económicos y transforma cada adquisición en una oportunidad para generar un impacto social y ambiental positivo.

Antes del proceso de compra, es recomendable realizar un inventario de TIC y una evaluación de necesidades, definir las prioridades en materia de sostenibilidad y dialogar con el mercado.

3.1.1. Realizar un inventario de TIC y una evaluación de necesidades

Antes de considerar la compra de nuevos equipos, es fundamental realizar un inventario exhaustivo del parque tecnológico existente y una evaluación crítica de las necesidades reales del centro. Este análisis inicial es la piedra angular de cualquier estrategia de compra sostenible. Permite identificar oportunidades de optimización, evitar adquisiciones innecesarias y asegurar que cada nueva inversión tecnológica contribuya directamente al proyecto educativo y a los objetivos de sostenibilidad de la institución, maximizando el valor de los recursos disponibles.

Un inventario efectivo debe incluir idealmente los siguientes pasos:

- **Cuantificación y categorización:** Realizar un listado completo de todos los equipos TIC del centro, incluyendo ordenadores de sobremesa, portátiles, monitores, servidores, impresoras, equipos de red y otros periféricos.
- **Análisis de funcionalidad:** Evaluar la antigüedad, el estado general y el rendimiento de cada equipo. Esto ayuda a determinar qué dispositivos son obsoletos, cuáles pueden ser actualizados y cuáles siguen siendo funcionales.
- **Evaluación del consumo:** Mediante el cálculo del consumo total de energía (TEC, por sus siglas en inglés). A partir de la potencia eléctrica (W) en cada modo de funcionamiento (por ejemplo, modo activo, modo espera, modo reposo o suspensión) y el tiempo estimado de uso anual en cada modo (h/año) se calcula el TEC (kWh/año) de un equipo. Este cálculo permite comparar el consumo energético real entre modelos equivalentes, evaluar el impacto económico del consumo eléctrico a lo largo del año y estimar las emisiones de CO₂ asociadas al uso del equipo.
- **Análisis del coste total de propiedad (TCO, por sus siglas en inglés):** Análisis económico para conocer el coste real completo del producto o servicio TIC a lo largo de todo su ciclo de vida.

Por ejemplo, una entidad pública francesa (Conseil Général du Loiret) contrató una auditoría para calcular el TCO de su infraestructura TIC, que reveló que los costes de adquisición (tanto de hardware como de software) representaban tan solo el 17% del coste total, mientras que el 20% correspondía a costes operativos y hasta el 63% a costes indirectos (mantenimiento, consumibles, costes de electricidad)⁸.

Una vez completado el inventario, es fundamental que el centro se pregunte qué necesita realmente, diferenciando la demanda real de la percibida. Por una parte, es crucial adaptar los dispositivos TIC a las necesidades específicas de los diferentes perfiles de la comunidad educativa (estudiantes, docentes, personal administrativo).

Por otra parte, es importante entender la vida útil real de los dispositivos existentes. A pesar de los avances tecnológicos, muchos productos TIC se sustituyen mucho antes de lo necesario, ignorando su verdadero potencial de longevidad. Diversos estudios indican que las organizaciones tienden a renovar sus equipos dos o tres años antes de lo estrictamente necesario, lo que genera costes y residuos innecesarios⁹.

Antes de considerar la compra de nuevos dispositivos TIC, es recomendable hacerse las siguientes preguntas¹⁰:

- ¿Podrían los equipos existentes ser reutilizados en otra área del centro educativo, actualizados para cumplir nuevas funciones o compartidos entre varias personas usuarias?

- ¿Existe un plan de reparación o reacondicionamiento para los dispositivos que presentan fallos menores o un rendimiento reducido?
- ¿Pueden los equipos actuales, tal y como están o con pequeñas mejoras, seguir cumpliendo las funciones requeridas de manera eficaz?

Escola del Treball de Lleida: Monitorización energética

Reconocido como Centro de Excelencia en Energías Renovables — reconocimiento otorgado a solo cinco institutos en toda España—, el instituto Escola del Treball de Lleida ha instalado un sistema de monitorización energética inteligente en todas sus aulas. Este sistema permite determinar el consumo energético de cada espacio, con la finalidad de detectar ineficiencias.

Junto con la instalación de un sistema combinado de generación de energía renovable (paneles solares fotovoltaicos) y almacenamiento eléctrico, el centro conseguirá mejorar su eficiencia y autosuficiencia energética.

Fuente: L'Escola del Treball de Lleida, Centre d'Excel·lencia en Energies Renovables

3.1.2. Definir las prioridades en materia de sostenibilidad

Una vez que se ha definido con precisión qué se necesita adquirir, el siguiente paso lógico es establecer qué prioridades de sostenibilidad guiarán la selección de los nuevos productos o servicios TIC. Si el centro educativo tiene definidos unos compromisos o una estrategia de sostenibilidad, el proceso de compras debería estar alineado con los objetivos ambientales y sociales establecidos¹¹.

Las prioridades de sostenibilidad pueden formalizarse en una política de compra sostenible de productos y servicios TIC. Esta política debería incluir los siguientes compromisos alienados con el marco propuesto por el CFIT¹²:

- **Reducir el consumo energético y promover la descarbonización:** Minimizar el impacto climático de los productos TIC reduciendo el consumo directo e indirecto de energía y las emisiones de gases de efecto invernadero a lo largo del ciclo de vida del producto.
- **Asegurar unas condiciones laborales dignas en la cadena de suministro:** Garantizar los derechos humanos y laborales, así como unas condiciones de trabajo justas y seguras en toda la cadena de valor de los productos TIC e impulsar su transparencia.

Colegio Urkide de Vitoria-Gasteiz: Criterios ambientales para impresoras

El Colegio Urkide de Vitoria-Gasteiz trabaja en base a un proyecto propio, donde se reduce el número de libros de texto y se amplía el uso de material creado en los departamentos pedagógicos propios. La creación y gestión de materiales propios provoca un claro aumento de las copias impresas cada año y, además, un incremento de la documentación impresa a color. En palabras del Responsable de Calidad, este hecho implicaba “necesitar un sistema de impresión y copia rápido, de calidad y con una durabilidad suficiente para aguantar un ritmo de trabajo muy elevado, además de los requisitos exigidos para cumplir con los objetivos planteados”.

El departamento de Calidad y el grupo de trabajo de TIC analizaron varias opciones tecnológicas diferentes. Tras un análisis de costes, de ahorros y de intangibles como el respeto por el medio ambiente u opciones que “eduquen” en una producción más responsable, se optó por las nuevas impresoras de inyección de tinta (en este caso, WorkForce Enterprise AM-C de Epson). Esta decisión ha supuesto una clara mejora en términos de energía utilizada y residuos generados en comparación con las impresoras de láser a color, con las que trabajaba el centro anteriormente.

Fuente: Tecnología Sin Calor, para educar a las generaciones futuras

- **Reducir las sustancias químicas preocupantes:** Evitar el uso de sustancias químicas potencialmente peligrosas en los productos TIC y fomentar el diseño y la producción de dispositivos que utilicen únicamente sustancias químicas seguras.
- **Fomentar el uso sostenible de los recursos y la circularidad:** Reducir el consumo de materiales vírgenes, optimizar la vida útil de los productos y conservar su valor, cerrando los circuitos de productos y materiales de TIC.

Es recomendable traducir estos compromisos de sostenibilidad en objetivos claros y medibles que permitirán evaluar el avance de la gestión sostenible del centro educativo. Se pueden formular diferentes tipos de objetivos¹³:

- **Objetivos de compra,** como por ejemplo el porcentaje de las adquisiciones de TIC que incluyen criterios ambientales, sociales o circulares.
- **Objetivos por categoría,** como por ejemplo un porcentaje de materiales reciclados en el hardware informático; o el porcentaje de servidores retirados que se reutilizarán con nuevos usos.
- **Objetivos de resultados,** como por ejemplo el ahorro de CO₂ derivado de las adquisiciones de TIC o el número de personas formadas en buenas prácticas de uso de los equipos.

Además, se aconseja seguir los principios de la economía circular, priorizando las siguientes alternativas antes de optar por la compra de dispositivos nuevos:

1. Reutilizar y reparar: La opción más sostenible es siempre extender la vida útil de los equipos existentes. ¿Es posible reparar un dispositivo averiado? ¿Una simple actualización de componentes (como memoria RAM o disco duro) puede mejorar su rendimiento para que siga siendo funcional?

2. Adquirir equipos reacondicionados o remanufacturados: Si la reparación no es viable, la siguiente alternativa es la compra de equipos reacondicionados o remanufacturados. Estos dispositivos, revisados y certificados, ofrecen un rendimiento similar al de un equipo nuevo a un coste económico y ambiental significativamente menor.

3. Contratar como servicio: Los modelos de servicio están transformando la adquisición de tecnología.

a) Hardware-as-a-Service (HaaS): En lugar de comprar equipos, el centro los alquila como parte de un servicio integral, lo que libera al equipo informático del centro de la carga de mantenimiento y gestión del fin de vida útil.

b) Software-as-a-Service (SaaS): El uso de software en la nube permite alargar la vida útil del hardware existente, ya que la capacidad de procesamiento recae en la empresa proveedora y no en el dispositivo individual.

4. Comprar equipos nuevos: La adquisición de equipos completamente nuevos debe ser considerada el último recurso, a aplicar únicamente cuando ninguna de las opciones anteriores puede satisfacer las necesidades funcionales del centro educativo.

País Vasco: Renting de equipos informáticos

La administración pública del País Vasco utiliza el renting como modelo de provisión de equipos TIC para el Departamento de Educación, formalizando contratos grandes para equipar los centros educativos con dispositivos portátiles ChromeBook, Windows y Linux. Esta buena práctica ayuda a extender la vida útil de los dispositivos, promueve la reparación profesional y no conlleva grandes inversiones iniciales por parte de la administración.

Fuente: Suministro mediante arrendamiento sin opción de compra (renting) de dispositivos para el Departamento de Educación

Laurea University of Applied Sciences, Finlandia: Ahorro energético y gestión de vida útil

La universidad finlandesa Laurea University of Applied Sciences tiene en cuenta criterios de sostenibilidad en todas sus compras de hardware y software. La universidad establece requisitos para el consumo energético del hardware en función del tipo de dispositivo: monitores, proyectores de vídeo, ordenadores portátiles, ordenadores de sobremesa, etc.

El hardware se adquiere principalmente a través de un servicio de leasing que estipula unos períodos de vida útil mínimos de 36 meses para los teléfonos, 48 meses para los ordenadores y 60 meses para los dispositivos multifunción.

Los dispositivos nuevos se entregan con la menor cantidad posible de materiales de embalaje, los discos duros de los dispositivos devueltos se borran y los equipos obsoletos se reciclan. La tasa de recuperación de los equipos que se devuelven es aproximadamente del 98%.

Fuente: Sustainable Procurement, Equipment and Services

3.1.3. Dialogar con el mercado

Una vez definidas las prioridades de sostenibilidad, es crucial explorar si el mercado de organizaciones proveedoras está preparado para satisfacer estas ambiciones de sostenibilidad. Este diálogo proactivo no solo sirve para evaluar la capacidad del mercado para cumplir con los requisitos de sostenibilidad del centro educativo, sino que también actúa como un catalizador para la innovación. Permite descubrir soluciones alternativas como modelos de “producto como servicio”, opciones de equipos reacondicionados o garantías extendidas. Además, ayuda a establecer expectativas claras y a fomentar una relación de colaboración orientada a alcanzar objetivos de sostenibilidad globales.

Existen diversos métodos prácticos para establecer este diálogo constructivo, desde sondeos en conversaciones informales con las organizaciones proveedoras hasta reuniones o eventos “comprador-proveedor” organizados. Asimismo, es posible investigar activamente las etiquetas y certificaciones de sostenibilidad disponibles, y analizar los productos que ya cumplen con sus estándares para obtener una visión clara de lo que el mercado es capaz de ofrecer.

3.2. Proceso de compra

Poner en práctica una compra sostenible de TIC implica que el centro educativo tome decisiones que no solo se fundamenten en variables como el precio y la funcionalidad, sino también en los impactos ambientales y sociales de los productos o servicios que se adquieren. En esta etapa se trata de transformar los objetivos de sostenibilidad definidos previamente, en criterios a valorar y

exigir en la selección de las empresas proveedoras y la adquisición de los productos y servicios específicos. A continuación, se presentan los principales criterios que se pueden aplicar en la selección de empresas proveedoras y de productos y servicios TIC.

3.2.1. Aplicar criterios de selección de empresas proveedoras

Además de seleccionar las empresas proveedoras que tengan la capacidad técnica y profesional necesaria para cumplir con las necesidades tecnológicas del centro educativo, es recomendable asegurarse de que cumplen asimismo con determinados estándares generales de sostenibilidad, a lo largo de sus complejas cadenas de suministro globales. La Tabla 1 muestra los criterios de selección más importantes que hacen referencia a estándares internacionales y sistemas de calificaciones de sostenibilidad empresarial. Cabe remarcar que estos criterios pueden aplicarse tanto a empresas fabricantes, como a distribuidoras o revendedoras.

3.2.2. Aplicar criterios de selección de productos y servicios

Más allá de definir criterios sobre la gestión sostenible de las empresas proveedoras, es recomendable establecer los requisitos mínimos que deben cumplir los productos y servicios TIC con respecto a su impacto en las fases de producción, uso y fin de vida. Debido a la concentración de muchos impactos ambientales y sociales adversos en la fase de producción, es fundamental reducir los problemas asociados a la fabricación de nuevos dispositivos TIC prolongando la vida útil de los aparatos. Además, es importante

Tabla 1: Criterios de selección de empresas proveedoras

Criterio	Descripción	Impacto
Gestión ambiental	Exigir las certificaciones de normas de gestión ambiental en las plantas de producción, como por ejemplo ISO 14001 o EMAS.	Gestión sistemática de los impactos ambientales.
Condiciones y derechos laborales	Exigir las certificaciones de las normas en las plantas de producción, como por ejemplo ISO 45001 (seguridad y salud laboral) o SA8000 (derechos laborales).	Gestión sistemática de las condiciones y derechos laborales.
Calificaciones de sostenibilidad	Exigir determinadas puntuaciones en sistemas de calificaciones de sostenibilidad a las empresas fabricantes (por ejemplo, nivel "bueno" o "avanzado" de Ecovadis).	Gestión sistemática de los impactos ambientales y sociales.
Derechos humanos	Exigir procesos de diligencia debida en derechos humanos por parte de las empresas proveedoras, por ejemplo las evaluaciones de riesgos laborales o los planes de acción mitigadores.	Prevención y reducción de impactos negativos sobre los derechos humanos en la cadena de suministro.





establecer requisitos dirigidos a reducir el consumo energético durante la fase de uso. La Tabla 2 muestra los criterios de selección más relevantes que se centran en garantizar que los equipos sean duraderos, fáciles de mantener y eficientes.

Varios de los criterios de la Tabla 2 están incorporados en sistemas de etiquetado y certificación de productos TIC —sistemas de certificación voluntarios verificados por un organismo independiente. La utilidad de estos sellos es que garantizan que los productos etiquetados cumplen con ciertos estándares ambientales y/o sociales.

En el cuadro A se muestran las principales etiquetas aplicables a equipos TIC. Existen etiquetas desarrolladas de manera específica para el sector TIC (EPEAT y TCO Certified), y etiquetas multisectoriales que son aplicables a algunos equipos TIC, como el Ángel Azul (Blue Angel), la Etiqueta Ecológica de la Unión Europea (EU Ecolabel) y el Cisne Nórdico (Nordic Swan)¹⁴. Antes de requerir una etiqueta, es importante comprobar qué criterios son exigidos por cada etiqueta y qué tipo de productos pueden ser certificados.

Cabe remarcar que en la contratación pública no se puede exigir una única etiqueta voluntaria. La normativa europea permite usarlas como referencia, pero exige aceptar medios equivalentes para garantizar la libre competencia, la igualdad de trato y la no discriminación. En la contratación privada se recomienda también aceptar

pruebas equivalentes. Esto amplía opciones, evita exclusiones innecesarias y promueve una competencia más justa entre empresas proveedoras con aspiraciones de sostenibilidad.

Cuadro A: Principales etiquetas de criterios sostenibles de equipos TIC



EPEAT



TCO CERTIFIED



ÁNGEL AZUL



ECOETIQUETA EUROPEA



CISNE NÓRDICO

Tabla 2: Criterios de selección de productos y servicios

Criterio	Descripción	Impacto
Garantía del producto	Ampliar el período de garantía más allá del legalmente requerido y que cubra reparaciones y sustitución de piezas.	Extensión de la vida útil de los dispositivos.
Disponibilidad de piezas de repuesto y documentación técnica	Garantizar la sustitución de piezas y los manuales correspondientes, durante un período de al menos 5 años tras la compra, para promover la reparación de los dispositivos.	Extensión de la vida útil de los dispositivos.
Diseño modular	Posibilidad de sustituir de forma sencilla los componentes críticos (por ejemplo, la batería, la pantalla, el teclado y la memoria RAM).	Extensión de la vida útil de los dispositivos.
Materiales reciclados	Contener plásticos reciclados posconsumo en la carcasa del producto (por ejemplo, un mínimo del 10%).	Reducción del uso de recursos en la fase de producción.
Restricción de sustancias nocivas	Restringir sustancias preocupantes, más allá de la legislación europea, y promover la evaluación de alternativas más seguras.	Reducción de sustancias dañinas para la salud y el medio ambiente.
Durabilidad de las baterías	Asegurar una alta resistencia de carga (por ejemplo, al menos del 80% de su capacidad tras 300 ciclos de carga) y/o incluir software de gestión de carga.	Extensión de la vida útil de las baterías.
Soporte de software y seguridad	Garantizar actualizaciones del sistema operativo por un período mínimo de 5 a 10 años, para evitar la obsolescencia prematura.	Extensión de la vida útil de los dispositivos.
Eficiencia energética	Cumplir requisitos de eficiencia energética mínima y/o incluir software de configuración de ahorro de energía.	Reducción del consumo energético durante la fase de uso.

Universidad de Gotemburgo, Suecia: Uso de ecoetiquetas y prolongación de la vida útil

Desde 2014 la Universidad de Gotemburgo de Suecia incorpora la ecoetiqueta TCO Certified en sus procesos de compra de equipos TIC. Actualmente, la ecoetiqueta es un requisito obligatorio para determinadas categorías de productos. Casi todos los ordenadores estándar con Windows que adquiere la universidad están certificados, junto con aproximadamente el 85% de los monitores. Solo estas categorías representan compras sostenibles por un valor de alrededor de 2 millones de euros anuales.

Otro de los logros de la Universidad de Gotemburgo es la prolongación de la vida útil de sus productos informáticos. Actualmente, los ordenadores se utilizan durante una media de cinco años, muy por encima de los tres años habituales, y los últimos contratos de adquisición incluyen garantías de cuatro años. Una vez retirados, los productos se devuelven a las empresas proveedoras para su reciclaje o, en el mejor de los casos, para darles una segunda vida.

Fuente: [Sustainable IT purchasers: University pushes suppliers to do better](#)

3.3. Tras la compra

La adquisición no termina con la compra. Para cumplir con los compromisos de sostenibilidad definidos, los centros educativos deben gestionar activamente el uso y el fin de vida de los equipos TIC. En esta etapa se trata de materializar las decisiones tomadas en el proceso de compra para conseguir los beneficios ambientales y sociales de las empresas proveedoras y de los productos y servicios TIC seleccionados.

A continuación, se presentan las principales recomendaciones con respecto a gestionar un uso correcto de los equipos y su fin de vida.

3.3.1. Gestionar un uso correcto de los equipos

Para asegurar un uso correcto y sostenible de los equipos TIC en un centro educativo, las estrategias deben centrarse en optimizar el consumo energético y en prolongar la vida útil de los equipos.

Los principales consejos relativos a la gestión energética eficiente son los siguientes:

- **Modos de ahorro:** Se recomienda activar los modos de ahorro energético y configurar todos los equipos para que entren en modo de suspensión o hibernación tras períodos cortos de inactividad.

- **Software de automatización:** En aulas informáticas o laboratorios, es aconsejable instalar software que realice un apagado automático de los equipos si no hay ninguna sesión iniciada tras varios minutos.

- **Bases de conexión con interruptor:** La conexión de los equipos a regletas con interruptor permite desconectarlos físicamente, eliminando el consumo en modo standby.

- **Apagado total:** Se recomienda la desconexión completa de los equipos si el período de inactividad supera los 30 minutos, especialmente al final de la jornada.

A modo de ilustración, un PC con modo de ahorro de energía activado reduce sus emisiones de CO₂ en un 49% y un PC que se apaga completamente cuando no se usa, reduce su consumo hasta un 76% (en comparación con un PC continuamente activo)¹⁵.

Los principales consejos relativos al cuidado y mantenimiento para promover la longevidad de los equipos son los siguientes:

- **Controles ambientales:** Mantener y almacenar los equipos en entornos con temperaturas controladas para evitar el deterioro de los componentes internos.

- **Mantenimiento preventivo:** Establecer calendarios regulares de limpieza y diagnósticos técnicos para detectar fallos antes de que el equipo sea irreparable.

- **Actualizaciones y seguridad:** Mantener el sistema operativo y el software antivirus actualizados para evitar la obsolescencia percibida por falta de rendimiento o seguridad.

Un mantenimiento preventivo adecuado puede prolongar la vida útil de los equipos entre un 20 y un 40% y ahorrar hasta un 50% en costes de mantenimiento en comparación con un enfoque reactivo basado en reparaciones de emergencia¹⁶.

3.3.2. Gestionar el fin de vida de los equipos

Como se indica en el apartado 3.1.1, la sustitución de los equipos TIC debería realizarse con base en las necesidades funcionales del centro educativo y no siguiendo ciclos automáticos (por ejemplo, cada 4 años) o períodos de amortización contable. Sin embargo, una vez detectado que un dispositivo ya no cumple su función técnica y descartada su reparación, el centro educativo debe evaluar su potencial de reutilización a través de las dos vías siguientes:

- **Reventa:** El centro puede vender sus equipos usados a la comunidad educativa o a organizaciones proveedoras especializadas para que tengan una segunda vida.

- **Donación:** El centro puede donar sus equipos usados a entidades sin ánimo de lucro para fomentar el acceso a la tecnología de colectivos vulnerables.

Cuando la reutilización ya no es viable, los equipos pasan a ser considerados RAEE y deben tratarse conforme a la



normativa vigente. El centro educativo, como productor del residuo, debe garantizar su entrega a los sistemas de recogida establecidos por fabricantes y distribuidores de equipos electrónicos o a un gestor autorizado para asegurar su reciclaje y correcta gestión ambiental.

Antes de proceder a su retirada, los equipos deben prepararse adecuadamente para su reciclaje. Esto incluye la eliminación segura de la información almacenada, mediante borrado certificado o destrucción de los soportes de datos, garantizando así la protección de datos personales y corporativos.

El reciclaje adecuado de los materiales contenidos en los equipos TIC es crucial para minimizar la generación de residuos y prolongar el uso de los materiales. Los dispositivos incorporan metales valiosos como cobre, aluminio, hierro o pequeñas cantidades de metales críticos, así como plásticos y vidrio que pueden ser recuperados y reincorporados a los ciclos productivos, cumpliendo con los principios de la economía circular. En 2022, el reciclaje de los residuos electrónicos a nivel mundial evitó 93 millones de toneladas de emisiones de CO₂¹⁷.

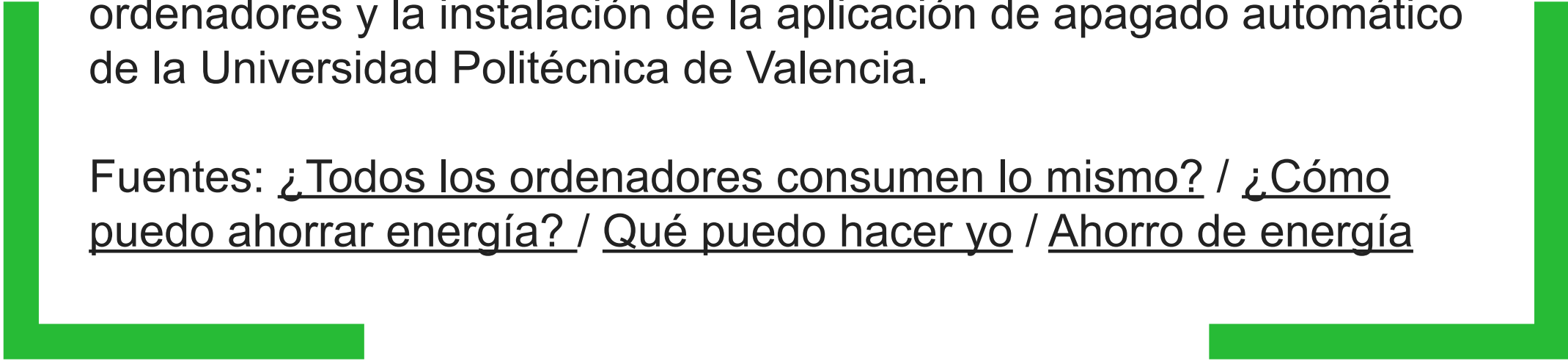


Universitat Politècnica de València: consejos generales sobre consumo y eficiencia energética

La Universitat Politècnica de València comparte una serie de recomendaciones y buenas prácticas sobre consumo y ahorro energético en cuanto a la compra y uso de equipos TIC.

A través de diferentes canales web, la Unidad de Medio Ambiente de la universidad facilita consejos generales sobre consumo y eficiencia energética. Además, el Área de Sistemas de Información y Comunicaciones (ASIC) ofrece recomendaciones más específicas sobre la configuración del modo de ahorro en los diferentes tipos de ordenadores y la instalación de la aplicación de apagado automático de la Universidad Politécnica de Valencia.

Fuentes: [¿Todos los ordenadores consumen lo mismo?](#) / [¿Cómo puedo ahorrar energía?](#) / [Qué puedo hacer yo](#) / [Ahorro de energía](#)



Universidad de Murcia: Iniciativa RECICLÁTICA

La iniciativa Reciclática tiene la finalidad de reaprovechar el material informático obsoleto de la Universidad de Murcia y otros organismos públicos. Los técnicos del Área de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones Aplicadas (ATICA) revisan el material informático objeto de ser donado y lo ponen en funcionamiento cuando está listo para ser entregado.

RECICLÁTICA es una aplicación online con un catálogo donde se pueden consultar todos los productos disponibles. Estos pueden ser solicitados por organismos públicos o privados sin ánimo de lucro y por otras unidades de la propia universidad. Desde la aplicación se gestiona la tramitación del proceso de recepción del material y su asignación.

Se trata de una buena práctica con largo recorrido: entre 2004 y 2009, el servicio ya posibilitó la reutilización de 1.609 PC y 1.702 monitores que fueron donados a ONG, colegios públicos, fundaciones, etc.

Fuente: [Reciclaje Informático \(RECICLÁTICA\)](#)





Universidad de Granada: Campañas de donación anuales

La Universidad de Granada realiza campañas anuales de donación de material informático con software libre a asociaciones y ONG.

Con el tiempo, las versiones actualizadas de los programas informáticos necesitan más potencia y memoria en los ordenadores, y esto provoca la necesidad de renovar los equipos. La Oficina de Software Libre (OSL) del Vicerrectorado de Transformación Digital recoge los equipos obsoletos de la universidad por este motivo e instala software que requiere menos recursos para que equipos desactualizados puedan ser reutilizados. La OSL revisa, limpia y arregla los ordenadores y les instala el sistema operativo Linux para que se puedan utilizar durante más tiempo junto a programas educativos para aprender programación, robótica o diseño gráfico.

En una única campaña en 2024, se donaron 166 ordenadores, 166 monitores, 5 impresoras, 11 portátiles y 8 proyectores a 54 entidades sociales.

Fuente: La UGR, comprometida con los colectivos con menos recursos, dona material informático reciclado

4. La importancia de la formación en el uso de la tecnología

La educación para la sostenibilidad forma parte esencial de la función pedagógica de los centros educativos. Más allá de la transmisión de conocimientos, los centros tienen la responsabilidad de promover valores, actitudes y comportamientos que

contribuyan al uso responsable de los recursos naturales. En este contexto, la gestión y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación representan una oportunidad concreta para trasladar estos principios a la práctica cotidiana. La implicación activa de toda la comunidad educativa

—profesorado, personal administrativo y alumnado— es clave para avanzar hacia un modelo de consumo más eficiente, coherente con los objetivos ambientales y sociales del propio centro.

Por un lado, se recomienda realizar actividades dirigidas a sensibilizar la comunidad escolar sobre los impactos ambientales y sociales de los dispositivos antes de que lleguen al aula o a las manos de las personas usuarias. Ser consciente de la obsolescencia diseñada y percibida aumenta la disposición a conservar los equipos y utilizarlos durante más tiempo. Por ejemplo, un reciente estudio muestra que el 75% de las personas empleadas están dispuestas a conservar los dispositivos durante más tiempo cuando comprenden los beneficios medioambientales, lo que demuestra el poder de la concienciación y la educación¹⁸.

Por otra parte, es aconsejable comunicar directrices claras sobre el manejo diario de los equipos mediante diferentes actuaciones de formación. Esta formación debe dirigirse de manera diferenciada al profesorado, al personal administrativo y de servicios, y al alumnado, teniendo en cuenta sus distintos roles y niveles de responsabilidad. Aparte de instrucciones básicas sobre buenas prácticas de uso (encendido y apagado correctos, uso adecuado de baterías, ventilación de equipos, manipulación segura y transporte, etc.), se recomiendan los siguientes temas específicos para cada colectivo:

Profesorado:

- Integrar el uso responsable de las TIC en la práctica docente y en el aula.

- Diseñar actividades que no requieran un uso innecesariamente intensivo de hardware.
- Transmitir al alumnado hábitos sostenibles en el uso de dispositivos digitales.

Personal administrativo y de gestión:

- Optimizar el uso de equipos compartidos y periféricos (impresoras, escáneres).
- Priorizar la digitalización eficiente de procesos para reducir consumos innecesarios.
- Aplicar criterios de archivo, almacenamiento y eliminación de información que reduzcan la carga tecnológica.

Alumnado:

- Promover hábitos de cuidado de los dispositivos, tanto propios como del centro.
- Fomentar la corresponsabilidad en el buen estado de los equipos comunes.

Se recomienda integrar estas acciones formativas en los planes de acogida del centro y reforzarlas periódicamente mediante recordatorios, materiales de apoyo y campañas de sensibilización. Los formatos breves y prácticos (talleres, cápsulas formativas, guías visuales) suelen ser más eficaces que las formaciones extensas. La comunicación clara y adaptada a cada colectivo es un factor determinante para su éxito.

En función del perfil del centro educativo, también se puede fomentar la creación de equipos de reparación escolares en los que el alumnado, bajo supervisión docente o técnica, participe en el mantenimiento y reparación básica de los equipos TIC. Esta práctica permite

prolongar la vida útil de los dispositivos, reducir residuos electrónicos y optimizar recursos, a la vez que desarrolla competencias técnicas y transversales en el alumnado, refuerza la

concienciación sobre el valor de la tecnología y vincula el aprendizaje práctico con la sostenibilidad y la economía circular.

Universidad Europea: Formación en sostenibilidad

La Universidad Europea de Madrid imparte formación en desarrollo sostenible y sostenibilidad curricular dirigida a todo el personal docente y no docente. Estos cursos están diseñados para capacitar al personal en la incorporación de actividades en el aula que fomenten el desarrollo de competencias alineadas con la sostenibilidad y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), e incluyen el uso responsable de la tecnología.

La calidad de estos cursos ha sido reconocida por los International E-learning Awards (IELA), que le otorgaron el premio Bronze a la Universidad Europea.

Fuente: [La Universidad Europea obtiene el premio Bronze en los International E-learning Awards](#)



Referencias

- 1.<https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/099121223165540890>
- 2.<https://ewastemonitor.info/the-global-e-waste-monitor-2024/>
- 3.En esta guía, el término “emisiones de CO₂” se utiliza de forma simplificada para referirse al conjunto de las emisiones de gases de efecto invernadero.
- 4.<https://unctad.org/publication/digital-economy-report-2024>
- 5.<https://circularcomputing.com/news/carbon-footprint-laptop/>
- 6.<https://circularandfairictpact.com/cfit-framework-cases/>
- 7.<https://cep2030.org/wp-content/uploads/2024/03/cep-system-map-2022-4.pdf>
- 8.<https://www.itu.int/en/ITU-D/Environment/Pages/Toolbox/Circular-and-Sustainable-Public-Procurement-for-ICTs.aspx>
- 9.<https://gomainspring.com/managing-it-costs/the-lifespan-of-technology-has-it-changed/>
- 10.<https://circularandfairictpact.com/news/cfit-mini-guide-practical-strategies-lifetime/>
- 11.<https://www.dirse.es/toolkits-dirse/12o-toolkit-dirse-epon-como-implementar-la-compra-sostenible-en-tic-en-las-empresas/>
- 12.<https://circularandfairictpact.com/cfit-framework-cases/>
- 13.<https://www.itu.int/en/ITU-D/Environment/Pages/Toolbox/Circular-and-Sustainable-Public-Procurement-for-ICTs.aspx>
- 14.Además, con respecto a la eficiencia energética, existe la etiqueta Energy Star de Estados Unidos, cada vez menos habitual en Europa.
- 15.<https://www.it.ox.ac.uk/article/environment-and-it>
- 16.<https://www.goworkwize.com/blog/it-preventive-maintenance-guide>
- 17.<https://ewastemonitor.info/the-global-e-waste-monitor-2024/>
- 18.https://atos.net/en/2024/press-release_2024_11_04/atos-sustainable-workplace-research-finds-device-lifespan-can-double-while-still-delighting-users



Guía elaborada por



Impulsada por



Con la colaboración de

