

Tecnología Responsable: Comprendiendo la Obsolescencia Programada y la Basura Electrónica



2026: “Viva Sandino, Identidad, Ciencia, Compromiso y Paz”

**Dirección de Ciencias Básicas y Tecnología
Ingeniería en Sistemas de Información**

Elaborado por:

- **Miguel Angel Martínez Blandón - 2311877**
- **Bayardo José Ruiz Ticay – 2312241**

Grupo: IV Año - DOM (ISI-IVA-DOM)

**Docente: Msc. Marjorie de Jesús Victor Rugama
Alfabetización Tecnológica**

**16 de agosto de 2026
Recinto Central “Comdte, Carlos Fonseca Amador”
Managua, Nicaragua.**

Índice

Índice.....	3
Introducción.....	6
Contenido.....	8
Descripción del proyecto.....	8
Impacto ambiental de la tecnología.....	9
¿Qué es la Obsolescencia Programada?	9
Formas más comunes de obsolescencia:	9
Importancia de conocer el impacto ambiental de la tecnología:	10
Basura Electrónica	11
Consecuencias Ambientales de la Obsolescencia Programada.....	12
1. Incremento de la basura electrónica:.....	12
2. Sobreexplotación de los recursos naturales:	12
3. Mayor consumo de energía:	12
4. Incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero:.....	12
5. Contaminación del suelo y del agua:	12
6. Dificultad para la reparación y el reciclaje:.....	13
7. Promoción de un modelo de consumo insostenible:	13
8. Riesgos para las futuras generaciones:	13
Medidas de Consumo Responsable de Dispositivos Tecnológicos	13
Comprar únicamente cuando sea necesario:	14
Prolongar la vida útil de los dispositivos:.....	14
Elegir productos duraderos y reparables:.....	14
Mantener actualizados los dispositivos:.....	14
Reutilizar o donar equipos en buen estado:	14
Reciclar adecuadamente los residuos electrónicos:.....	14
Informarse sobre el impacto ambiental de la tecnología:	14
Promover la educación y la sensibilización ambiental:	14
La Tecnología en Nicaragua	15
Crecimiento del uso de teléfonos inteligentes y computadoras:	15
Importancia de la tecnología para la educación, el trabajo y la comunicación	15
El contexto en Nicaragua	16
Conclusiones.....	20
Webgrafía.....	22

Anexos	24
Anexo A. Diseño del sitio web	24
Anexo B. Encuesta de Google Forms	26
Anexo C. Glosario de Términos.....	27



EcoTech Nicaragua
Tecnología Responsable



ECOTECH
NICARAGUA

Introducción

En los últimos años, la tecnología se ha convertido en una herramienta indispensable para la sociedad nicaragüense, facilitando el acceso a la educación, el trabajo, la comunicación y diversos servicios digitales. El uso de teléfonos inteligentes, computadoras, tabletas y otros dispositivos electrónicos ha experimentado un crecimiento significativo, impulsado por la expansión del acceso a internet y la necesidad de mantenerse conectado en un mundo cada vez más digitalizado. No obstante, este avance también ha traído consigo nuevos desafíos relacionados con el consumo responsable de la tecnología y el manejo adecuado de los residuos electrónicos.

Uno de los problemas que cobra mayor relevancia es la obsolescencia programada, práctica mediante la cual muchos dispositivos son diseñados para tener una vida útil limitada o dejan de recibir soporte técnico y actualizaciones después de cierto tiempo. Esto provoca que los usuarios se vean motivados a reemplazar sus equipos con mayor frecuencia, incrementando la generación de basura electrónica, un tipo de residuo que contiene materiales potencialmente contaminantes y cuya gestión adecuada aún representa un reto en Nicaragua debido al limitado conocimiento de la población y a la escasez de programas especializados de recolección y reciclaje.

En el contexto nicaragüense, donde muchas personas procuran extender la vida útil de sus dispositivos por razones económicas, resulta fundamental fortalecer la educación sobre el mantenimiento, la reparación, la reutilización y el reciclaje de los equipos electrónicos. La alfabetización tecnológica no debe limitarse únicamente al aprendizaje del uso de las herramientas digitales, sino que también debe fomentar una conciencia ambiental que permita comprender el impacto que tienen las decisiones de consumo sobre el entorno y la importancia de adoptar prácticas tecnológicas sostenibles.

En respuesta a esta necesidad, el presente proyecto propone el desarrollo de una página web informativa que promueva la alfabetización tecnológica mediante la difusión de conocimientos relacionados con la obsolescencia programada y la basura electrónica, fomentando prácticas sostenibles en el uso de dispositivos tecnológicos. Para alcanzar este propósito, la plataforma presentará información clara y accesible que permita comprender de forma sencilla el concepto de obsolescencia programada, informar sobre las consecuencias ambientales derivadas de la generación de residuos electrónicos y sensibilizar a los usuarios acerca de la importancia de adoptar hábitos de consumo tecnológico responsables.

Asimismo, el sitio web ofrecerá recomendaciones prácticas orientadas a prolongar la vida útil de los dispositivos mediante su mantenimiento, reparación, reutilización y reciclaje, promoviendo una gestión más responsable de los equipos electrónicos. De igual forma, pondrá a disposición de los usuarios diversos recursos educativos relacionados con la sostenibilidad tecnológica, con el fin de fortalecer sus conocimientos y fomentar una mayor conciencia

ambiental. De esta manera, el proyecto busca contribuir al desarrollo de una ciudadanía más informada y comprometida con el uso responsable de la tecnología, favoreciendo tanto la protección del medio ambiente como el aprovechamiento eficiente de los recursos tecnológicos disponibles en Nicaragua.

Contenido

Descripción del proyecto

El presente proyecto consiste en el diseño y desarrollo de una página web informativa denominada **“EcoTec Nicaragua: Tecnología Responsable para un Futuro Sostenible”**, orientada a promover la alfabetización tecnológica de la población nicaragüense mediante la difusión de conocimientos sobre la obsolescencia programada y la basura electrónica. La iniciativa surge como respuesta a la creciente dependencia de los dispositivos tecnológicos y a la necesidad de concienciar a los usuarios sobre las consecuencias ambientales derivadas de su uso, reemplazo y disposición inadecuada.

La página web ha sido concebida como una herramienta educativa accesible y de fácil comprensión, dirigida principalmente a estudiantes, docentes y usuarios de tecnología en general. Su contenido permitirá a los visitantes conocer qué es la obsolescencia programada, identificar las diferentes formas en que se manifiesta, comprender el impacto ambiental de la basura electrónica y reflexionar sobre la importancia de adoptar hábitos de consumo más responsables.

Asimismo, la plataforma incluirá información relacionada con la reutilización, reparación y reciclaje de equipos electrónicos, ofreciendo recomendaciones prácticas que ayuden a prolongar la vida útil de los dispositivos y reducir la generación de residuos tecnológicos. Complementariamente, se incorporarán recursos educativos, imágenes ilustrativas y un cuestionario interactivo desarrollado mediante Microsoft Forms, con el propósito de evaluar el nivel de conocimiento de los usuarios y reforzar el aprendizaje adquirido durante su navegación por el sitio.

El proyecto busca aprovechar las ventajas de las tecnologías digitales como medio de educación y sensibilización ambiental, demostrando que la tecnología no solo puede ser una fuente de consumo, sino también una herramienta para promover cambios positivos en la sociedad. De esta manera, se pretende contribuir al fortalecimiento de una cultura de sostenibilidad tecnológica en Nicaragua, fomentando prácticas responsables que favorezcan tanto la conservación del medio ambiente como el uso eficiente de los recursos tecnológicos disponibles.

Finalmente, se espera que esta página web se convierta en un espacio informativo que motive a los usuarios a reflexionar sobre sus hábitos de consumo tecnológico y a participar activamente en acciones que reduzcan el impacto ambiental de los residuos electrónicos, contribuyendo así al desarrollo de una ciudadanía más consciente, informada y comprometida con el cuidado del entorno.

Impacto ambiental de la tecnología

¿Qué es la Obsolescencia Programada?

La obsolescencia programada es una estrategia de diseño utilizada en algunos productos para establecer una vida útil limitada desde su fabricación. Esto significa que, después de un determinado período de uso, el dispositivo puede presentar fallas, perder funcionalidad o dejar de ser compatible con nuevas tecnologías, lo que lleva al usuario a repararlo o reemplazarlo por uno nuevo. Esta práctica contribuye al incremento del consumo de dispositivos electrónicos y, como consecuencia, a la generación de residuos tecnológicos (Repsol, 2026).

Formas más comunes de obsolescencia:

Obsolescencia física:

Se presenta cuando los dispositivos son fabricados con componentes o materiales cuya durabilidad es limitada, dificultando su reparación o reduciendo considerablemente su tiempo de vida útil.

La mayoría de los aparatos electrónicos, como móviles o portátiles, utilizan baterías que van sufriendo desgaste y algunas veces no pueden ser reemplazadas, ya que no se puede extraer la pieza directamente por el usuario y su reemplazo por un servicio técnico implica un coste que, a menudo, replantea el adquirir mejor un dispositivo nuevo.

Obsolescencia de software:

Ocurre cuando un equipo deja de recibir actualizaciones del sistema operativo o del fabricante, provocando problemas de rendimiento, incompatibilidad con aplicaciones recientes o vulnerabilidades de seguridad.



Figura 1: Formas más comunes de obsolescencia programada

Adobe Flash Player, una plataforma web muy popular para contenidos interactivos que quedó obsoleta frente al estándar HTML5. Su soporte finalizó en 2020 y los navegadores web eliminaron por completo su compatibilidad

Obsolescencia estética o percibida:

Se produce cuando el lanzamiento constante de nuevos modelos con diseños o características más atractivas hace que los consumidores consideren obsoleto un dispositivo que todavía funciona correctamente.

Marcas como Apple o Samsung lanzan nuevos modelos anualmente. Aunque un teléfono de hace dos años cumple todas las funciones básicas, el público lo cambia solo por el nuevo color, bordes más delgados o un diseño de cámara ligeramente distinto.

Obsolescencia por falta de repuestos:

Tiene lugar cuando las piezas necesarias para reparar un producto ya no se fabrican, son difíciles de conseguir o tienen un costo tan elevado que resulta más conveniente adquirir un equipo nuevo que repararlo (Repsol, 2026).

Cuando la placa base o componentes internos de un televisor inteligente fallan, es frecuente que las piezas de recambio dejen de fabricarse rápidamente, volviéndolo un artículo de un solo uso.

Obsolescencia por incompatibilidad:

El dispositivo sigue funcionando, pero deja de ser compatible con otros productos, accesorios o tecnologías actuales.

Por ejemplo, un dispositivo puede seguir funcionando correctamente, pero si utiliza un conector o estándar que ha quedado en desuso, conseguir accesorios compatibles puede ser difícil. Esto puede llevar al usuario a reemplazarlo por un modelo más reciente.

Importancia de conocer el impacto ambiental de la tecnología:

La tecnología forma parte de la vida cotidiana y ha transformado la manera en que las personas se comunican, estudian, trabajan y acceden a la información. Sin embargo, su desarrollo y uso también generan efectos sobre el medio ambiente, debido al consumo de recursos naturales, la utilización de energía y la creciente producción de residuos electrónicos. Por ello, es importante comprender que el impacto de la tecnología depende, en gran medida, de la forma en que las personas la utilizan y gestionan.

Según Chalup (2024), conocer esta relación permite tomar decisiones más responsables, como prolongar la vida útil de los dispositivos, reutilizarlos cuando sea posible, reciclarlos correctamente y optar por prácticas de consumo más sostenibles. Al mismo tiempo, la tecnología también ofrece herramientas para enfrentar los desafíos ambientales mediante el desarrollo de energías renovables, sistemas inteligentes de gestión de residuos y otras soluciones que contribuyen a reducir la contaminación y proteger los recursos naturales.

En este sentido, fomentar la educación ambiental a través de una alfabetización tecnológica resulta fundamental para que la sociedad comprenda que el progreso tecnológico y la

conservación del medio ambiente pueden avanzar de forma conjunta cuando la innovación se utiliza de manera ética, responsable y orientada al desarrollo sostenible (Chalup, 2024).

Basura Electrónica



Figura 2: Ciclo de Obsolescencia Programada

La basura electrónica, también conocida como e-waste, se refiere a todo tipo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos que han llegado al final de su vida útil. Esto incluye teléfonos, computadoras, electrodomésticos, televisores y juguetes (Redacción TVN).

¿Qué tipos de aparatos incluye?

- ❖ Dispositivos de comunicación: Teléfonos móviles, smartphones, tabletas.
- ❖ Equipos de computación y oficina: Computadoras, impresoras, monitores, teclados.
- ❖ Electrodomésticos: Refrigeradores, lavadoras, microondas.
- ❖ Equipos de entretenimiento: Televisores, reproductores de DVD, consolas de videojuegos.
- ❖ Dispositivos de consumo masivo: Juguetes electrónicos, relojes inteligentes.

La basura electrónica es una de las crisis ambientales de más rápido crecimiento en el mundo debido al consumo masivo y la rápida obsolescencia de los equipos:

- ❖ Contaminación tóxica: Estos aparatos contienen metales pesados y sustancias peligrosas (como plomo, mercurio y cadmio). Si se tiran en vertederos comunes, estas sustancias se filtran al suelo y al agua, contaminando el medio ambiente y dañando la salud pública (Sircat, 2024).
- ❖ Desperdicio de recursos: Los dispositivos electrónicos contienen valiosos minerales y metales preciosos (oro, plata, cobre, platino). Cuando no se reciclan, se pierde la oportunidad de reutilizar estos materiales a través de la economía circular.

Consecuencias Ambientales de la Obsolescencia Programada

La obsolescencia programada representa uno de los principales desafíos ambientales asociados al consumo de tecnología en la actualidad. Al diseñar productos con una vida útil limitada, se incentiva su reemplazo constante, lo que incrementa la demanda de nuevos dispositivos y genera un ciclo de producción y consumo que ejerce una fuerte presión sobre los recursos naturales y el medio ambiente (Ahorreluz, Recuperaciones García Moreno).

Podemos enumerar algunas de las consecuencias ambientales tales como:

1. Incremento de la basura electrónica:

La sustitución frecuente de teléfonos móviles, computadoras, electrodomésticos y otros equipos tecnológicos provoca un crecimiento acelerado de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). Muchos de estos dispositivos contienen componentes como plomo, mercurio, cadmio y otros materiales peligrosos que, cuando no son gestionados adecuadamente, pueden contaminar el suelo, las aguas subterráneas y afectar la salud de las personas.

2. Sobreexplotación de los recursos naturales:

La fabricación de nuevos dispositivos requiere grandes cantidades de materias primas como litio, cobre, aluminio, cobalto y tierras raras. La extracción continua de estos recursos genera degradación de ecosistemas, pérdida de biodiversidad y un agotamiento progresivo de materiales no renovables, afectando el equilibrio ambiental y comprometiendo su disponibilidad para las futuras generaciones.

3. Mayor consumo de energía:

La producción de equipos electrónicos implica procesos industriales intensivos que demandan grandes cantidades de energía, desde la extracción de materias primas hasta la fabricación, ensamblaje, transporte y distribución. Cuando los dispositivos son reemplazados antes de agotar su vida útil, este consumo energético aumenta innecesariamente, incrementando el impacto ambiental de la industria tecnológica.

4. Incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero:

Cada etapa del ciclo de vida de un producto electrónico genera emisiones de dióxido de carbono (CO₂) y otros gases responsables del calentamiento global. La fabricación constante de nuevos dispositivos y su transporte hacia los mercados internacionales incrementan la huella de carbono, contribuyendo al cambio climático y a la degradación del medio ambiente.

5. Contaminación del suelo y del agua:

Cuando los residuos electrónicos son eliminados en vertederos comunes o manejados de forma inadecuada, las sustancias tóxicas presentes en sus componentes pueden filtrarse hacia el suelo y las fuentes de agua. Esta contaminación afecta los ecosistemas,

reduce la calidad de los recursos hídricos y representa un riesgo para la flora, la fauna y la salud humana.

6. Dificultad para la reparación y el reciclaje:

Muchos dispositivos son diseñados con baterías integradas, piezas selladas o componentes difíciles de desmontar, lo que limita las posibilidades de reparación y reciclaje. Como consecuencia, numerosos equipos que aún podrían recuperarse terminan siendo desechados prematuramente, incrementando la generación de residuos y desaprovechando materiales que podrían reincorporarse al proceso productivo.

7. Promoción de un modelo de consumo insostenible:

La obsolescencia programada fomenta una cultura de "comprar, usar y desechar", incentivando el reemplazo constante de productos incluso cuando todavía son funcionales. Este modelo de consumo lineal dificulta la transición hacia una economía circular basada en la reparación, la reutilización y el reciclaje, prácticas fundamentales para reducir el impacto ambiental y aprovechar de manera más eficiente los recursos disponibles.

8. Riesgos para las futuras generaciones:

El aumento continuo de residuos electrónicos, el agotamiento de recursos naturales y las emisiones contaminantes representan una amenaza para el desarrollo sostenible. Si no se modifican los actuales hábitos de producción y consumo, las futuras generaciones enfrentarán mayores dificultades para disponer de recursos naturales, mantener ecosistemas saludables y garantizar una adecuada calidad de vida. Por ello, resulta indispensable promover la educación ambiental y la alfabetización tecnológica para fomentar un consumo responsable y una correcta gestión de los residuos electrónicos.

En Nicaragua, donde muchas familias prolongan la vida útil de sus dispositivos por razones económicas, conocer las consecuencias ambientales de la obsolescencia programada resulta fundamental para fomentar una cultura de reparación, reutilización y reciclaje. La alfabetización tecnológica puede contribuir a que los ciudadanos adopten decisiones de consumo más responsables y participen activamente en la reducción de la basura electrónica y la protección del medio ambiente.

Medidas de Consumo Responsable de Dispositivos Tecnológicos

Adoptar hábitos de consumo responsable permite disminuir la generación de residuos electrónicos, reducir el impacto ambiental y aprovechar de manera más eficiente los recursos tecnológicos. Para contribuir a un uso más sostenible de los dispositivos electrónicos, se recomienda poner en práctica las siguientes medidas:

Comprar únicamente cuando sea necesario:

Antes de adquirir un nuevo dispositivo, es conveniente evaluar si el equipo actual todavía satisface las necesidades del usuario. Evitar las compras impulsivas reduce el consumo innecesario de recursos naturales y la producción de residuos electrónicos.

Prolongar la vida útil de los dispositivos:

Realizar mantenimiento preventivo, proteger los equipos de daños físicos y conservarlos en buenas condiciones permite extender su tiempo de funcionamiento y disminuir la necesidad de reemplazarlos prematuramente.

Reparar antes de reemplazar:

Siempre que sea posible, es recomendable reparar los dispositivos averiados en lugar de sustituirlos. El reemplazo de componentes como baterías, pantallas o memorias puede prolongar considerablemente la vida útil de los equipos.

Elegir productos duraderos y reparables:

Al adquirir un dispositivo, es importante considerar factores como la disponibilidad de repuestos, la facilidad de reparación, el soporte técnico y las actualizaciones de software que ofrece el fabricante.

Mantener actualizados los dispositivos:

Instalar las actualizaciones del sistema operativo y de las aplicaciones ayuda a mejorar la seguridad, el rendimiento y la compatibilidad del equipo, retrasando su obsolescencia tecnológica.

Reutilizar o donar equipos en buen estado:

Cuando un dispositivo todavía funciona correctamente, puede ser reutilizado por otro miembro de la familia, donado a instituciones educativas o vendido para que continúe siendo utilizado, evitando así su desecho prematuro.

Reciclar adecuadamente los residuos electrónicos:

Los equipos que ya no pueden ser utilizados deben entregarse en centros especializados de reciclaje o programas de recolección de residuos electrónicos, permitiendo recuperar materiales valiosos y evitar la contaminación ambiental.

Informarse sobre el impacto ambiental de la tecnología:

Conocer las consecuencias de la obsolescencia programada y de la basura electrónica permite tomar decisiones de compra más responsables y fomentar hábitos de consumo sostenibles.

Promover la educación y la sensibilización ambiental:

Compartir información sobre el uso responsable de la tecnología, participar en campañas de reciclaje y fomentar buenas prácticas dentro de la comunidad contribuye a reducir el impacto ambiental y fortalecer una cultura de sostenibilidad.

La aplicación de estas medidas favorece la reducción del consumo innecesario de dispositivos electrónicos, promueve la reutilización y el reciclaje de los equipos y contribuye al desarrollo de una economía más sostenible y responsable con el medio ambiente (Ahorreluz, Recuperaciones García Moreno).

La Tecnología en Nicaragua

Crecimiento del uso de teléfonos inteligentes y computadoras:

El uso de teléfonos inteligentes y computadoras en Nicaragua ha crecido de forma sostenida, convirtiendo al celular en el principal medio de acceso a internet. Sin embargo, existen marcadas diferencias entre el acceso móvil y el de escritorio.

Según La Prensa (2026), más del 83% de los nicaragüenses cuenta con un teléfono celular. De lo cual, se ha registrado un incremento sostenido en las activaciones, superando recientemente los 7.6 millones de líneas móviles activas a nivel nacional. Teniendo un impacto especialmente en los smartphones que han democratizado el acceso a internet, siendo las redes sociales y las aplicaciones de mensajería las plataformas más utilizadas.

Por otro lado, el uso de computadoras (PC de escritorio y laptops) sigue rezagado en comparación con el celular y se concentra principalmente en entornos laborales, académicos y empresariales (Mordor Intelligence, 2025). El alto costo de los equipos y la facilidad de conexión que brindan los teléfonos han causado que el tráfico web desde computadoras disminuya frente al auge del internet móvil.

Importancia de la tecnología para la educación, el trabajo y la comunicación

La tecnología en Nicaragua es un motor clave para el desarrollo socioeconómico, al transformar la educación mediante plataformas digitales y alfabetización tecnológica, dinamizar el trabajo con herramientas de teletrabajo e innovación, y conectar a la población gracias a la ampliación de la fibra óptica (MINED, 2023).

Educación:

- ❖ **Inclusión y acceso:** La democratización del acceso a internet y el uso de plataformas virtuales han permitido descentralizar el aprendizaje, facilitando que estudiantes de distintas regiones accedan a materiales educativos sin limitarse a los textos físicos (Impe.mx, 2025).
- ❖ **Innovación y Emprendimiento:** Iniciativas nacionales como el Hackathon Nicaragua impulsan el desarrollo de software y el talento creativo de los jóvenes nicaragüenses (Hackathon, 2026).
- ❖ **Gestión pedagógica:** Las instituciones, desde primaria hasta universidades, han adoptado sistemas de gestión en línea que facilitan la interacción entre docentes y alumnos.

Trabajo:

- ❖ Nuevas oportunidades: La tecnología abre puertas al teletrabajo, permitiendo a profesionales nicaragüenses ofrecer servicios digitales, programación y marketing al mercado internacional.
- ❖ Transformación de sectores tradicionales: Tecnologías aplicadas a la agricultura, minería, pesca y turismo aumentan la productividad y la competitividad del país.
- ❖ Modernización del mercado: La reciente modernización del marco regulatorio tecnológico (Ley 1223) busca atraer mayores inversiones y mejorar la infraestructura digital nacional (SICA, 2026).

Comunicación:

- ❖ Conectividad móvil: Con más de 7.6 millones de líneas celulares activas, el teléfono inteligente es la principal herramienta para mantener en contacto a las familias.
- ❖ Interacción y redes sociales: Las plataformas digitales acortan distancias, facilitando la comunicación rápida y eficiente tanto en el entorno personal como en el ámbito de los negocios.
- ❖ Seguridad y uso responsable: Instituciones como el MINED y organizaciones como UNICEF promueven programas para garantizar el uso seguro y responsable de internet entre niños y adolescentes.

El contexto en Nicaragua

La rápida evolución tecnológica y el constante reemplazo de aparatos eléctricos y electrónicos han incrementado la generación de estos residuos en Nicaragua, una problemática que representa un desafío ambiental debido a los componentes tóxicos que contienen muchos de estos equipos.

De acuerdo con datos de la Red de Emprendedores Nicaragüenses de Reciclaje, durante el primer trimestre del 2026 se recolectaron entre 400 y 500 toneladas de residuos electrónicos, mientras que en el mismo período del 2025 apenas se contabilizaban unas 200 toneladas (La Prensa, 2026).

Ante este crecimiento, Nicaragua avanza en la regulación y control de estos desechos mediante una normativa aprobada en 2024, que establece lineamientos para la gestión ambiental de los residuos eléctricos y electrónicos, además de sanciones que superan los 5 mil córdobas para quienes los desechen de forma ilegal.

Estos aparatos contienen metales pesados y compuestos altamente tóxicos como plomo, mercurio, cromo y arsénico. Si se botan en vertederos ordinarios, liberan toxinas que contaminan el suelo y las fuentes de agua nicaragüenses.

Nicaragua cuenta con legislación y lineamientos que promueven la responsabilidad extendida del productor y el manejo integral de estos residuos

Iniciativas de Reciclaje y Disposición

Educación al servicio del pueblo:

En Nicaragua, diversas instituciones de educación superior han impulsado iniciativas



Figura 3: Convocatoria de Reciclaje Estudiantil, UNAN-Managua

orientadas a fortalecer la educación ambiental y la alfabetización tecnológica mediante campañas de sensibilización sobre el manejo adecuado de los residuos electrónicos. Estas actividades incluyen proyectos educativos y jornadas de recolección de basura electrónica que promueven entre la comunidad universitaria la importancia de asumir un compromiso con el uso responsable de la tecnología y la protección del medio ambiente. Durante el primer semestre de 2026, universidades como la Universidad Nacional Agraria (UNA-Managua) y el Centro Universitario Regional (CUR) de Estelí desarrollaron este tipo de iniciativas, fomentando prácticas de

Programas corporativos:

reciclaje y una mayor conciencia sobre los efectos ambientales derivados del inadecuado manejo de los desechos electrónicos.

Empresas de telecomunicaciones realizan campañas, como la "Reciclatón Nacional" o el programa "¡Salvá lo bonito!" de Claro Nicaragua. Promueve el reciclaje de la basura electrónica o Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE).

Claro Nicaragua, a través de jornadas de reciclatón a nivel nacional, recolecta desechos electrónicos en desuso, como:



Figura 4: "¡Salvá lo bonito!" Campaña que promueve el reciclaje, llevada a cabo por Claro Nicaragua

celulares, baterías, monitores, cables, cargadores y auriculares dañados, los cuales son entregados a la Cámara Recicladora de Nicaragua (CARENIC), quienes se encargan de tratarlos de manera adecuada y disminuir la presencia de materiales que perjudican el ambiente.

Durante el 2023, por medio del programa Salvá lo Bonito, la empresa líder en responsabilidad social recolectó más de siete toneladas de basura electrónica, lo que contribuye significativamente a la reducción de la contaminación ambiental y promueve una gestión responsable de residuos (Claro Nicaragua, 2024).

Además de reducir la contaminación de desechos electrónicos, el programa Salvá lo Bonito, contribuye en el entorno social, pues de la mano de CARENIC, brinda empleo a personas con discapacidad y personas en situación de vulnerabilidad, transformando de forma positiva la vida de muchos nicaragüenses.

Reciclaje industrial:

Toda la basura electrónica recolectada suele ser entregada a organizaciones como la Cámara Recicladora de Nicaragua (CARENIC) o a empresas procesadoras especializadas como **Hanter Metals** para su tratamiento adecuado y exportación.

Cámara de Recicladores de Nicaragua (CARENIC), una organización sin fines de lucro en Managua que agrupa a empresas y emprendedores del sector de reciclaje para promover un manejo adecuado de los desechos, la economía circular y la sostenibilidad. La cámara participa activamente en campañas de educación ambiental y recolección de residuos a nivel nacional (Hanter Metal, 2026).

¿Qué proceso realiza la cámara recicladora con los dispositivos eléctricos y electrónicos después de su recolección?

Una vez que la Cámara Recicladora de Nicaragua (CARENIC) y sus empresas aliadas (como Hanter Metals) reciben los dispositivos, aplican un proceso especializado de gestión ambiental y economía circular. Los componentes de los aparatos eléctricos y electrónicos se someten a un tratamiento riguroso para convertirlos en nuevas materias primas y evitar la contaminación.

El proceso de reciclaje de los dispositivos eléctricos y electrónicos comienza con la clasificación y el pesaje, etapa en la que los equipos recolectados son separados inicialmente según su categoría, como celulares, tarjetas electrónicas, cables, baterías y CPU. Posteriormente, se registra el peso y volumen de los materiales recuperados con el propósito de cuantificar el impacto ambiental generado por el proceso (MARENA, 2024).

Luego se realiza el desmantelamiento y desensamble de los dispositivos. En esta fase, trabajadores y técnicos capacitados desmontan manualmente los equipos utilizando herramientas y medidas de protección adecuadas. Una vez desarmados, los diferentes componentes son separados para recuperar elementos como tarjetas electrónicas, motores, plásticos y pantallas (MARENA, 2024).

La siguiente etapa corresponde a la extracción de metales y valorización de materiales. En ella se recuperan metales como cobre, aluminio y hierro, además de metales preciosos, entre ellos oro y plata, que pueden encontrarse en los circuitos electrónicos. Asimismo, algunos cables y



Figura 5: Visita realizada por MARENA a la empresa COMETSA S.A dedicada al reciclaje, recuperación y exportación de residuos de aparatos electrónicos y electrónicos.

componentes metálicos son sometidos a procesos de trituración mediante molinos especializados, permitiendo separar el plástico de los materiales metálicos que pueden ser aprovechados nuevamente.

Finalmente, se lleva a cabo la mitigación de contaminantes y reinserción de materiales. Durante esta etapa se identifican y aíslan componentes que contienen sustancias potencialmente peligrosas, como plomo, mercurio y cadmio, con el objetivo de evitar que estos elementos contaminen el aire, el suelo o los cuerpos de agua de Nicaragua (Claro Nicaragua, 2024). Los materiales que han sido correctamente separados y tratados pueden reincorporarse a procesos industriales, ya sea mediante su comercialización o exportación

como materia prima para la fabricación de nuevos productos tecnológicos e industriales. Además, los recursos obtenidos mediante estas actividades de reciclaje pueden destinarse al financiamiento de iniciativas ambientales, como proyectos de reforestación y limpieza de espacios acuíferos (Claro Nicaragua, 2024).

Conclusiones

A través de la realización de este proyecto se logró comprender que el avance y el uso constante de la tecnología, aunque ha generado grandes beneficios para la sociedad nicaragüense en áreas como la educación, el trabajo y la comunicación, también trae consigo diferentes consecuencias ambientales que muchas veces pasan desapercibidas. Durante el desarrollo de la investigación se pudo conocer con mayor profundidad el problema de la obsolescencia programada y cómo diferentes factores, como el desgaste físico de los dispositivos, la falta de actualizaciones, los cambios en los diseños, la dificultad para conseguir repuestos y la incompatibilidad con nuevas tecnologías, pueden provocar que los usuarios sustituyan equipos que todavía podrían continuar funcionando. Esto demuestra la importancia de reflexionar sobre la manera en que adquirimos, utilizamos y desechamos nuestros dispositivos tecnológicos.

También se pudo identificar que la generación de basura electrónica representa un problema ambiental que requiere mayor atención. Los dispositivos que llegan al final de su vida útil contienen materiales que pueden ser recuperados y reutilizados, pero también pueden contener sustancias perjudiciales para el medio ambiente cuando son desechados de manera incorrecta. La investigación permitió conocer que en Nicaragua existen iniciativas de instituciones educativas, empresas y organizaciones dedicadas a la recolección y tratamiento de estos residuos, lo que demuestra que existen esfuerzos para enfrentar esta problemática. Sin embargo, consideramos que es necesario continuar promoviendo la información y educación de la población para que más personas conozcan la importancia de entregar sus equipos electrónicos a lugares adecuados y evitar que terminen en la basura común.

Durante la elaboración del proyecto también comprendimos que una de las principales formas de reducir el impacto ambiental de la tecnología consiste en prolongar la vida útil de los dispositivos. Acciones que pueden parecer sencillas, como dar mantenimiento a los equipos, repararlos antes de reemplazarlos, mantenerlos actualizados, reutilizarlos o donarlos cuando todavía funcionan y reciclarlos correctamente cuando ya no pueden utilizarse, pueden contribuir significativamente a disminuir la cantidad de residuos electrónicos. De igual manera, es importante que los consumidores analicen sus necesidades antes de comprar un nuevo dispositivo y consideren aspectos como su durabilidad, posibilidad de reparación, disponibilidad de repuestos y soporte de actualizaciones.

Finalmente, la elaboración de **“EcoTec Nicaragua: Tecnología Responsable para un Futuro Sostenible”** nos permitió aplicar los conocimientos adquiridos durante el proyecto y comprender que una página web puede convertirse en una herramienta útil para informar y sensibilizar a las personas sobre problemas ambientales relacionados con la tecnología. A través de la información presentada, las recomendaciones, los recursos educativos y el cuestionario interactivo, se buscó transmitir el tema de una manera sencilla y accesible, especialmente para estudiantes y usuarios de dispositivos tecnológicos.

Como resultado, consideramos que el proyecto no solamente permitió conocer mejor la problemática de la obsolescencia programada y la basura electrónica, sino que también nos ayudó a reconocer la importancia de utilizar la tecnología de una manera más responsable, procurando que su desarrollo y aprovechamiento puedan estar acompañados de una mayor conciencia sobre la protección del medio ambiente en Nicaragua.

Webgrafía

Ahorreluz. Así nos afecta la obsolescencia programada sin darnos cuenta.
<https://www.ahorreluz.es/blog/la-obsolescencia-programada-tipos-y-sectores/>

Claro Nicaragua - Responsabilidad Social, (07 de febrero de 2024). Claro promueve el reciclaje. <https://www.claro.com.ni/institucional/reciclaje/>

GeosVideos, (30 de abril de 2024). La obsolescencia programada explicada.
<https://www.youtube.com/watch?v=M0HrZLuWt0&t=6s>

Hackathon, (3 de junio de 2026). Hackathon Nicaragua 2026: Tecnologías al Servicio de la Humanidad. <https://www.youtube.com/shorts/JVKmEpo3wak>

Hanter Metal, Ltd. <https://hantermetals.com/>

ImpeMx, (21 de septiembre de 2025). ¿Por qué son tan importantes las TIC en la educación?
<https://www.instagram.com/reels/DO3zOsAEpkk/>

La Prensa, (2 de junio de 2026). Nicaragua entre los países con menos teléfonos celulares y conexiones a internet. <https://www.laprensani.com/2026/06/02/economia/3709607-rezago-internet-celulares-nicaragua>

Legislación de Nicaragua, Gestión Ambiental, Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos. Generadores y Gestores de Residuos.
[http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/\(All\)/525394A99E8D36F706258AFD006C1FD9?OpenDocument](http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/(All)/525394A99E8D36F706258AFD006C1FD9?OpenDocument)

MINED, (2023). Tecnología Educativa.
<https://www.mined.gob.ni/mapadelaeducacion/tecnologia-educativa/>

Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, MARENA (26 de noviembre 2024). Mujeres lideran el reciclaje electrónico en Nicaragua.
<https://www.marena.gob.ni/2024/11/26/mujeres-lideran-el-reciclaje-electronico-en-nicaragua/>

Mordor Intelligence, (4 de noviembre de 2025). Análisis del tamaño y la participación del mercado de operadores de telecomunicaciones móviles en Nicaragua: tendencias de crecimiento y pronóstico (2025-2030). <https://www.mordorintelligence.ar/industry-reports/nicaragua-telecom-mno-market>

Natalí Valle, (11 de febrero de 2025). ¿Cómo gestionar la obsolescencia del software?
<https://blog.invgate.com/es/obsolescencia-del-software>

Recuperaciones García Moreno. Qué es obsolescencia programada y su impacto ambiental. <https://recuperacionesgarciamoreno.com/blog/que-es-obsolescencia-programada/>

Redacción TVN, (11 de mayo de 2026). La basura electrónica crece más del 50% en el primer trimestre. <https://canal2tv.com/nacionales/basura-electronica-nicaragua-impacto/>

Repsol, (15 de marzo de 2026). Optimización de recursos hacia una economía circular. <https://www.repsol.com/es/energia-avanzar/innovacion/obsolescencia-programada/index.cshtml>

SAP Concur, (01 de septiembre de 2022). ¿Qué es la basura electrónica y por qué reciclarla? <https://www.concur.com.mx/blog/article/basura-electronica>

Sircat, (08 de julio de 2024). Cómo impacta la basura electrónica en el medio ambiente. <https://sircat.com/como-impacta-la-basura-electronica-en-el-medio-ambiente/>

Sistema de la Integración Centroamericana - SICA, (21 de mayo 2026). Modernización del marco regulatorio de telecomunicaciones en Nicaragua - Presentado por Nicaragua. <https://www.youtube.com/watch?v=icnSysYWtYw&t=149s>

UNICEF, (12 de febrero de 2026). Tigo y UNICEF promueven el uso seguro de internet. <https://www.unicef.org/nicaragua/comunicados-prensa/tigo-y-unicef-promueven-el-uso-seguro-de-internet>

Yanina Chalup, (23 de febrero de 2024). Telefónica, Tecnología y medio ambiente: una lucha entre daños y beneficios. <https://www.telefonica.com/es/sala-comunicacion/blog/tecnologia-medio-ambiente-lucha-entre-danos-beneficios/>

Anexos

Anexo A. Diseño del sitio web

Presentación inicial de la página web:



Figura 6: Página principal de EcoTech Nicaragua

Diseño del menú principal y una breve interacción con el contexto de Nicaragua:



Figura 7: Menú de opciones

Mapa interactivo que ubica los principales centros de reciclaje en Nicaragua:



Figura 8: Mapa de los principales centros de reciclaje en Nicaragua

Sección de reportajes y recursos audiovisuales que contribuyen a la comprensión de Obsolescencia Programada:

Biblioteca Multimedia

Esta sección reúne documentales, reportajes y recursos audiovisuales relacionados con la obsolescencia programada, la basura electrónica, el reciclaje de residuos tecnológicos y el impacto ambiental de la tecnología.

Comprar, tirar, comprar

Considerado uno de los documentales más importantes sobre la obsolescencia programada. Explica cómo muchos productos son diseñados con una vida útil limitada y el impacto ambiental que genera esta práctica.

▶ Ver Documental

La tragedia electrónica

Documental que analiza el destino de millones de toneladas de residuos electrónicos y sus consecuencias ambientales y sociales en diferentes partes del mundo.

▶ Ver Documental

Impacto Ambiental de los Data Centers

Este reportaje explica el enorme consumo de agua y energía que requieren los centros de datos (Data Centers) para mantener sus sistemas de refrigeración. También analiza el crecimiento de la inteligencia artificial y los desafíos ambientales asociados a estas infraestructuras tecnológicas, promoviendo una reflexión sobre el uso responsable de la tecnología.

▶ Ver Reportaje

Fuente: YouTube - Reportaje sobre el impacto ambiental de los centros de datos.

The Story of Electronics

Explica cómo se fabrican los dispositivos electrónicos, el impacto ambiental de su producción y la importancia del reciclaje y del consumo responsable.

▶ Ver Documental

<https://www.rve.es/play/videos/documentos-tv/documentos-tv-tragedia-electronica/25932>

Figura 9: Biblioteca multimedia de recursos audiovisuales para la comprensión del tema

Adjunto los usuarios encontrarán el documento de investigación para comprender el desarrollo del proyecto:



Figura 10: Documento de Investigación adjunto

Anexo B. Encuesta de Google Forms

Con el propósito de conocer la percepción y el nivel de conocimiento de la población sobre la obsolescencia programada y la basura electrónica, se diseñó y aplicó una encuesta mediante Google Forms. La información recopilada permitió identificar las necesidades, opiniones y hábitos de los participantes respecto al uso de dispositivos tecnológicos y su impacto ambiental. Estos resultados sirvieron como base para orientar la redacción del presente documento y el diseño de la página web, procurando que los contenidos respondieran a las necesidades de información de los futuros usuarios y facilitaran una mejor experiencia de aprendizaje.

Enlace de la encuesta: <https://forms.gle/Q72ChkHYSHydDoxTA>

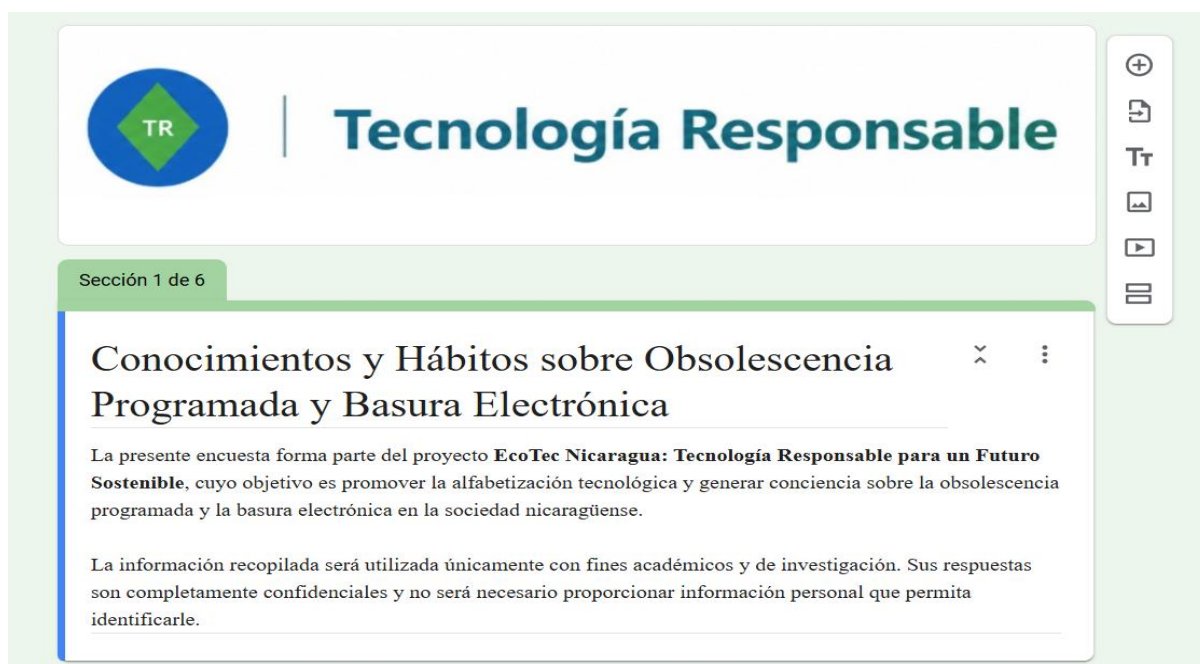


Figura 11: Página principal de la encuesta realizada

Además, se habilitó una hoja de cálculo para registrar, organizar y analizar las respuestas obtenidas mediante la encuesta. Esta herramienta facilitó el procesamiento de la información recopilada, permitiendo identificar tendencias, interpretar los resultados y obtener datos relevantes que respaldan el desarrollo del proyecto.

Excel con las respuestas obtenidas hasta ahora:
https://docs.google.com/spreadsheets/d/1MQjtIOaV3BwiGQjJ9MbElwsGRWFeVTpT2SUAjL_E8Ds/edit?usp=sharing

Intervalo: Form_Responses						
	A	B	C	D	E	F
Form_Responses						
1	Marca temporal	Rango de edad	Ocupación	¿Con qué frecuencia utiliza dispositivos elec	¿Qué dispositivos utiliza con mayor frecue	¿Cada cuánto tiempo reemplaza su teléfono
2	4/07/2026 11:31:38	26 – 35 años	Profesional	Varias horas al día	Teléfono inteligente, Computadora portátil	Solo cuando deja de funcionar
3	4/07/2026 11:42:30	18 – 25 años	Estudiante	Varias horas al día	Teléfono inteligente, Tableta	Cada 2 años
4	4/07/2026 11:56:57	18 – 25 años	Docente	Varias horas al día	Teléfono inteligente, Computadora portátil, Smart	Cada 3 años
5	4/07/2026 15:57:26	46 – 55 años	Profesional	Varias horas al día	Teléfono inteligente, Smart TV	Solo cuando deja de funcionar
6	4/07/2026 17:56:59	18 – 25 años	Profesional	Varias horas al día	Teléfono inteligente	Más de 4 años
7	4/07/2026 17:59:03	18 – 25 años	Estudiante	Varias horas al día	Teléfono inteligente, Computadora portátil, Comp	Más de 4 años
8	4/07/2026 19:26:01	18 – 25 años	Profesional	Varias horas al día	Teléfono inteligente, Computadora de escritorio	Solo cuando deja de funcionar
9	4/07/2026 21:40:31	18 – 25 años	Estudiante	Varias horas al día	Teléfono inteligente	Solo cuando deja de funcionar
10	4/07/2026 21:43:15	Mayor de 55 años	Ama de casa	Varias horas al día	Teléfono inteligente	Solo cuando deja de funcionar
11	4/07/2026 22:09:14	26 – 35 años	Trabajador independient	Algunas veces por semana	Teléfono inteligente	Cada 3 años
12	4/07/2026 22:15:07	26 – 35 años	Profesional	Varias horas al día	Teléfono inteligente, Computadora portátil	Cada 3 años

Figura 12: Hoja de cálculo con los resultados obtenidos de la encuesta realizada

Anexo C. Glosario de Términos

Alfabetización tecnológica: Proceso mediante el cual las personas adquieren los conocimientos y habilidades necesarias para utilizar la tecnología de forma segura, eficiente, crítica y responsable en su vida cotidiana.

Aparato electrónico: Dispositivo que funciona mediante energía eléctrica y componentes electrónicos, como teléfonos celulares, computadoras, tabletas, televisores o impresoras.

Basura electrónica: Conjunto de dispositivos eléctricos y electrónicos que han dejado de utilizarse porque están dañados, obsoletos o fueron reemplazados por otros más nuevos. También se conoce como residuo electrónico o RAEE.

Cambio climático: Fenómeno provocado por el aumento de gases de efecto invernadero en la atmósfera, que ocasiona alteraciones en el clima del planeta, como el incremento de la temperatura global y eventos climáticos extremos.

Consumo responsable: Forma de utilizar y adquirir productos considerando no solo las necesidades personales, sino también el impacto económico, social y ambiental que generan durante su fabricación, uso y disposición final.

Contaminación ambiental: Alteración del medio ambiente causada por sustancias o residuos que afectan la calidad del aire, el agua y el suelo, perjudicando la salud de las personas y los ecosistemas.

Desarrollo sostenible: Modelo de desarrollo que busca satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas, equilibrando el crecimiento económico, el bienestar social y la protección ambiental.

Economía circular: Modelo económico que promueve la reducción, reutilización, reparación, recuperación y reciclaje de productos y materiales para disminuir la generación de residuos y aprovechar mejor los recursos disponibles.

Eficiencia energética: Uso inteligente de la energía para obtener el mismo resultado consumiendo menos electricidad y reduciendo el impacto ambiental.

Emisiones de dióxido de carbono (CO₂): Gases liberados principalmente por procesos industriales, transporte y generación de energía, que contribuyen al efecto invernadero y al cambio climático.

Huella de carbono: Cantidad total de gases de efecto invernadero emitidos directa o indirectamente por una persona, organización, producto o actividad.

Impacto ambiental: Conjunto de efectos positivos o negativos que una actividad humana produce sobre el medio ambiente.

Materias primas: Recursos naturales utilizados para fabricar productos, como minerales, metales, petróleo, madera o agua.

Obsolescencia programada: Práctica mediante la cual algunos productos son diseñados para tener una vida útil limitada, obligando a los consumidores a repararlos o reemplazarlos después de cierto tiempo.

Obsolescencia de software: Situación en la que un dispositivo deja de recibir actualizaciones del sistema operativo o de seguridad, reduciendo su funcionamiento o compatibilidad con nuevas aplicaciones.

Puntos de reciclaje: Lugares autorizados donde las personas pueden entregar residuos para que sean tratados, reciclados o gestionados de manera adecuada.

RAEE (Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos): Nombre técnico que reciben los dispositivos eléctricos y electrónicos cuando llegan al final de su vida útil y deben ser gestionados mediante procesos de reciclaje o tratamiento especializado.

Reciclaje: Proceso mediante el cual los residuos son transformados para convertirse nuevamente en materias primas o en nuevos productos.

Reparación: Acción de sustituir o arreglar los componentes dañados de un dispositivo con el objetivo de prolongar su vida útil y evitar su reemplazo prematuro.

Reutilización: Práctica que consiste en volver a utilizar un producto para el mismo fin o para uno diferente, evitando que se convierta en residuo.

Residuos peligrosos: Desechos que contienen sustancias capaces de causar daños a la salud humana o al medio ambiente si no reciben un tratamiento adecuado.

Recursos naturales: Elementos que proporciona la naturaleza, como agua, minerales, bosques y combustibles fósiles, utilizados para fabricar bienes y satisfacer las necesidades humanas.

Sostenibilidad: Capacidad de desarrollar actividades económicas, sociales y tecnológicas utilizando los recursos de manera responsable para garantizar su disponibilidad en el futuro.

Tecnologías verdes: Conjunto de tecnologías diseñadas para reducir el impacto ambiental mediante el uso eficiente de los recursos, la disminución de emisiones contaminantes y el aprovechamiento de energías renovables.

Vida útil: Período durante el cual un producto puede funcionar correctamente antes de requerir una reparación importante o ser reemplazado.