

FORMACIÓN PROFESIONAL · DIG GS · UNIDAD 5

Tecnología, nuevos mercados y economía sostenible

Mercados nuevos con lo digital, contando también lo que consume

5

PARA EMPEZAR

En esta unidad aprenderás a...



Identificar nuevos mercados nacidos de las tecnologías habilitadoras digitales y quién gana y quién paga en cada uno.



Relacionar las tecnologías digitales con una economía más sostenible y eficiente, con sus límites.



Estimar el efecto material de una solución digital: energía, centros de datos, residuos electrónicos y efecto rebote.



Calcular el balance energético y económico de una solución digital con datos y factores oficiales.



Elegir entre varias opciones con una matriz multicriterio y justificar la decisión y sus límites.

SITUACIÓN DE PARTIDA · CASO FICTICIO

Un certificado de frío



Sensofrío Valdeluz ofrece a **Distribuciones Atlántico** registradores de temperatura en las furgonetas y un contador en la cámara, con los datos en la nube.

Promete un certificado de frío que vender, un 6 % menos de electricidad y reparto urgente en dos horas. Inversión: 1.800 €; cuota: 75 € al mes.

Pascual: «¿Urgente? Eso son más viajes». Dolores: «Haremos números: dinero, kilovatios y emisiones».

❓ ¿Qué servicio usas hoy que hace diez años no existía porque no había la tecnología para darlo?

❓ ¿Pagas por usar algo (una bicicleta, música, almacenamiento) en lugar de comprarlo? ¿Qué ganas y qué pierdes?

❓ ¿Crees que guardar fotos en la nube gasta energía? ¿Dónde?

❓ ¿Qué haces con un móvil viejo que ya no usas?

MAPA DE LA UNIDAD

Lo que vamos a ver

- **5.1** Nuevos mercados nacidos de las THD
- **5.2** Digitalización y economía sostenible y eficiente
- **5.3** El efecto material de lo digital: centros de datos, residuos electrónicos y efecto rebote
- **5.4** Elegir con una matriz multicriterio

Cinco tipos de mercado nuevo

TIPO	QUÉ SE VENDE	EJEMPLO	ATENCIÓN A
Producto como servicio	El uso: horas de máquina, kilos lavados	Compresores cobrados por metro cúbico de aire	Quién mantiene y recupera el aparato
Servicios basados en datos	Avisos, certificados, mantenimiento predictivo	Avisar antes de que una máquina falle	De quién son los datos
Plataformas	Poner en contacto a quien ofrece y a quien busca	Reservas, segunda mano	Dependencia; comisiones
Personalización	A medida a precio de serie	Piezas de recambio impresas	Calidad y normas del producto
Seguridad y confianza	Proteger datos y transacciones; probar el origen	Copias gestionadas; trazabilidad de lotes	Promesas que no se pueden comprobar

CLAVE

Un mercado nuevo no es la tecnología: es alguien dispuesto a pagar por lo que esa tecnología permite hacer.

Quién gana y qué preguntar antes

🏆

Quién gana

- El cliente puede pagar solo lo que usa.
- La empresa puede cobrar cada mes.
- Pero el cliente puede quedar atado a un proveedor...
- ... y a veces gana más quien vende la tecnología.

VS

❓

Cinco preguntas

- ¿Qué problema resuelve y quién lo pagaría?
- ¿Qué exige: inversión, cuota, personas, formación?
- ¿De quién son los datos?
- ¿Qué consume y qué residuos deja?
- ¿Se puede probar en pequeño?

28,6 % de las empresas españolas de 10 o más personas vendía por comercio electrónico en la encuesta de 2025 (UE: 23,6 %).

Eurostat, isoc_ec_eseln2.

Cinco palancas de una economía más sostenible

PALANCA	QUÉ APORTA LO DIGITAL	EJEMPLO	CÓMO SE MIDE
Medir para ahorrar	Sensores y contadores	Contador en una cámara frigorífica	kWh al mes, antes y después
Optimizar	Algoritmos que buscan la mejor combinación	Rutas con menos kilómetros	km, litros y kg CO2e
Desmaterializar	Sustituir papel o desplazamientos por datos	Albarán firmado en tableta	kg de papel al año
Alargar la vida	Mantenimiento según el estado real	Avisar antes de que se rompa un motor	Años de uso; averías al año
Trazar y cerrar el círculo	Origen, contenido, reparación y reciclaje	Pasaporte digital; lotes trazados	Productos con datos completos

🙋 PREGUNTA PARA LA CLASE

Menos por entrega, pero muchas más entregas:

A siempre es más sostenible.

B es más eficiente, pero su consumo total puede subir.

C no es más eficiente.

✔️ Eficiente es gastar menos por unidad; sostenible exige, además, que el total no crezca sin límite. Por eso cada mejora se presenta con dos cifras: por unidad y en total.

Eficiente no es lo mismo que sostenible



Por unidad: más eficiente

- Un 10 % menos por entrega.
- **Eficiente:** gastar menos por unidad (por entrega, por pieza).

VS



En total: no más sostenible

- Un 30 % más de entregas: el consumo total sube.
- **Sostenible:** que el total no crezca sin límite y se respete a las personas y el entorno.

CLAVE

Presenta cada mejora con dos cifras: por unidad y en total. Y recuerda que la propia solución digital también consume.

El pasaporte digital del producto



Qué es

«Un conjunto de datos específicos de un producto» accesible mediante un soporte de datos, como un código de barras (art. 2).



Cuándo es obligatorio

Solo para los grupos de productos que fije un acto delegado, con datos exactos, completos y actualizados (art. 9.1).



Quién accede

Clientes, reparadores y recicladores, gratis y según sus derechos (art. 11.b).



A qué no se aplica

Alimentos, piensos y medicamentos, entre otros (art. 1.2).

CLAVE

Quién está obligado: el operador económico que introduce el producto en el mercado (art. 10.3 y 10.4).

La vida de un dato: dónde consume

1 → 2 → 3 → 4

El aparato

Fabricarlo y usarlo. Compra lo necesario, alarga su vida, apaga.

La red

Antenas, routers y cables. Envía un enlace en vez de un archivo pesado.

El centro de datos

Servidores, refrigeración y agua. Guarda solo lo útil.

El residuo

Materiales que se pierden. Reutiliza y, al final, RAEE.

CLAVE

Fabricar pesa mucho: en portátiles o móviles, buena parte del impacto se produce al fabricarlos.

Centros de datos y residuos electrónicos



Centros de datos

- Alrededor del 1,5 % de la electricidad mundial: unos 415 TWh al año; unos 945 TWh en 2030 (Comisión Europea, con datos de la AIE).
- Directiva (UE) 2023/1791, art. 12.1: los Estados exigen a los centros de 500 kW o más publicar energía, calor residual, agua y renovables.

VS



Residuos electrónicos

- 36,0 kg por habitante puestos en el mercado español en 2024; 9,3 kg recogidos por separado.
- Antes de entregar un aparato, borra sus datos de forma segura.

64,6 % de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos generados en España se recogió por separado en 2024.

Eurostat, env_waseleeos.

El efecto rebote digital

Lo que se vuelve más fácil o barato se usa más, y parte del ahorro se pierde.

Directo: más de lo mismo

- La nube es barata y se guarda todo, también lo inútil.
- Una aplicación que facilita pedir puede multiplicar las entregas pequeñas y los kilómetros.

VS

Indirecto: se gasta en otra cosa

- Lo ahorrado se gasta en otra cosa que consume.
- El ahorro en papel se dedica a cambiar pantallas que funcionaban.

× 6 El reparto urgente de la opción C emitiría 2.552,2 kg CO2e, más de seis veces lo que ahorra la solución.

Caso resuelto (caso ficticio).

Elegir con una matriz multicriterio

1

1. Opciones

De dos a cuatro, incluida «seguir como ahora».

→ 2

2. Criterios

Entre tres y seis, distintos entre sí.

→ 3

3. Pesos

En porcentaje, sumando 100 %, fijados **antes** de puntuar.

→ 4

4. Puntuaciones

De 1 a 5, cada una con un dato o un motivo.

→ 5

5. Resultado

Nota × peso, y suma. Luego cambia un peso: ¿cambia la ganadora?

CLAVE

La matriz ordena y deja por escrito la decisión, pero no decide sola. Lo obligatorio no se puntúa: se cumple.

🙋 PREGUNTA PARA LA CLASE

Si un pequeño cambio de peso cambia la ganadora…

A es muy sólida.

B es ilegal.

C es frágil y conviene probar o medir más.

✔️ Es el análisis de sensibilidad del paso 5. En el caso de Atlántico, con el riesgo al 35 % y la rentabilidad al 15 %, ganaría A (3,75 frente a 3,70): por eso B se prueba seis meses.

CASO RESUELTO · PASO A PASO · CASO FICTICIO

Energía, dinero y emisiones



Marta, equipo de transformación digital

Compara tres opciones para la oferta de Sensofrío: A, no entrar; B, con límites; C, a fondo, con reparto urgente.

1. **Lo que consume.** 233,12 kWh al año (37,30 €; 60,14 kg CO2e); la nube, 120 kWh declarados.
2. **Lo que ahorra.** 6 % de 30.000 kWh = 1.800 kWh. Balance: 1.566,88 kWh; basta un 0,78 % para compensar.
3. **B, con límites.** 1.828,70 € al año: recupera los 1.800 € en 0,98 años.
4. **C, a fondo.** 9.000 km más y 2.552,2 kg CO2e: pierde 898,61 € al año.
5. **La matriz.** A 3,45 · **B 3,85** · C 1,65. Con riesgo al 35 % y rentabilidad al 15 %, ganaría A (3,75 frente a 3,70).

✔️ **Dolores elige B, con seis meses de prueba en las rutas de siempre, contador previo y datos exportables: una decisión frágil que se mide antes de ampliar.**

REPASO

Ideas clave

- **Mercados nuevos:** producto como servicio, datos, plataformas, personalización y confianza.
- **Antes de entrar:** problema, exigencias, datos, consumo y residuos, prueba en pequeño.
- **Cinco palancas:** medir, optimizar, desmaterializar, alargar la vida y trazar.
- **Eficiente ≠ sostenible:** cifras por unidad y en total; pasaporte digital del producto.
- **Lo digital consume:** aparato, red, centro de datos y residuo; ojo al efecto rebote.
- **Matriz multicriterio:** pesos antes de puntuar; si un peso cambia la ganadora, prueba y mide.



¡Ahora te toca a ti!

Repasa, practica y comprueba lo que has aprendido.

📝 **Resumen**

✅ **Test**

👆 **Interactivos**

Libro, presentaciones, resúmenes y tests gratis en **josesande.com**