

Museo de la Tecnología: Entornos IT y OT en el Sector Informático

Jiménez Alonso Javier

-

Serrano, Membrive, Julio

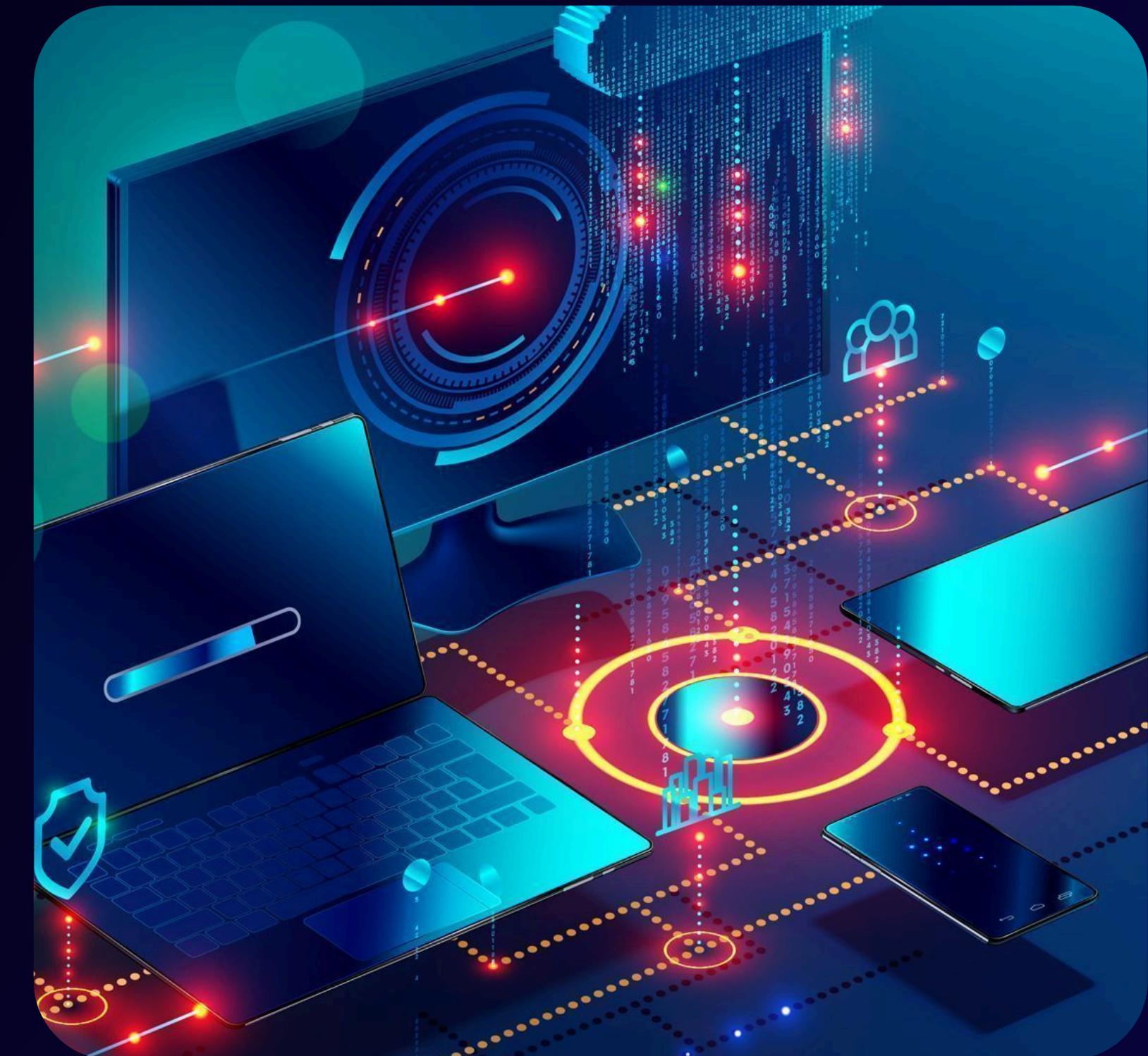
Introducción



¿Qué entendemos como digitalización y que veremos?

La digitalización es el proceso mediante el cual la información, los procesos y los servicios tradicionales se transforman en formato digital

El proyecto analiza cuatro tecnologías clave que impulsan la evolución informática actual.



Conceptos IT & OT

¿Qué es IT y OT?

Entendemos que IT es la encargada de gestionar, analizar y mantener la seguridad digital (Servidores, Redes, IA etc.)

Mientras que la OT controla los procesos físicos y automatizados. (Sensores, monitorización, etc.)

Entorno IT



IT (Information Technology, Tecnologías de la Información): Sistemas informáticos encargados de gestionar datos digitales, como software, hardware, redes y bases de datos.

Entorno OT



OT (Operational Technology, Tecnologías de Operación): Engloba los sistemas y dispositivos que controlan procesos físicos en entornos industriales, como maquinaria, sensores, controladores lógicos programables (PLC) y sistemas SCADA.

Servidores y Virtualización



¿Qué son los servidores?

Los servidores son equipos físicos que almacenan, procesan y distribuyen la información a los usuarios y dispositivos en red.

¿Y la virtualización?

La virtualización es la tecnología que crea versiones virtuales de recursos físicos

Tecnologías : VMware, Hyper-V o KVM

Ofrecen mayor escalabilidad, seguridad y recuperación ante fallos Los clasificamos como IT



Cloud computing



¿Qué es Cloud computing?

La tecnología que nos permite el acceso remoto a datos o software a través de internet. Esta tecnología reduce costos, aumenta la flexibilidad al acceso a recursos avanzados,

Tecnologías: AWS, Azure y Google Cloud.

Clasificada como IT, también se integra con OT al procesar datos de sensores y sistemas físicos en la nube, sentando las IoT.

Los servidores, la virtualización y la nube han revolucionado el sector informático al hacer las infraestructuras más eficientes, flexibles y escalables. Han permitido reducir costos, optimizar recursos y facilitar el acceso global a la tecnología, impulsando la transformación digital en todos los ámbitos.

Ciberseguridad

¿Qué es la Ciberseguridad?

La ciberseguridad es la práctica de proteger sistemas, redes, dispositivos y datos de ataques digitales y accesos no autorizados.

Desde antivirus a sistemas avanzados de detección, cifrado y autenticación, protegen la información y reputación de millones de usuarios y empresas

Su impacto en el sector informático es clave, ya que garantiza la confianza, la estabilidad y la protección de las infraestructuras digitales modernas.

La clasificamos como IT

Herramientas: Wireshark, Nessus, pfSense, BitLocker



Inteligencia Artificial



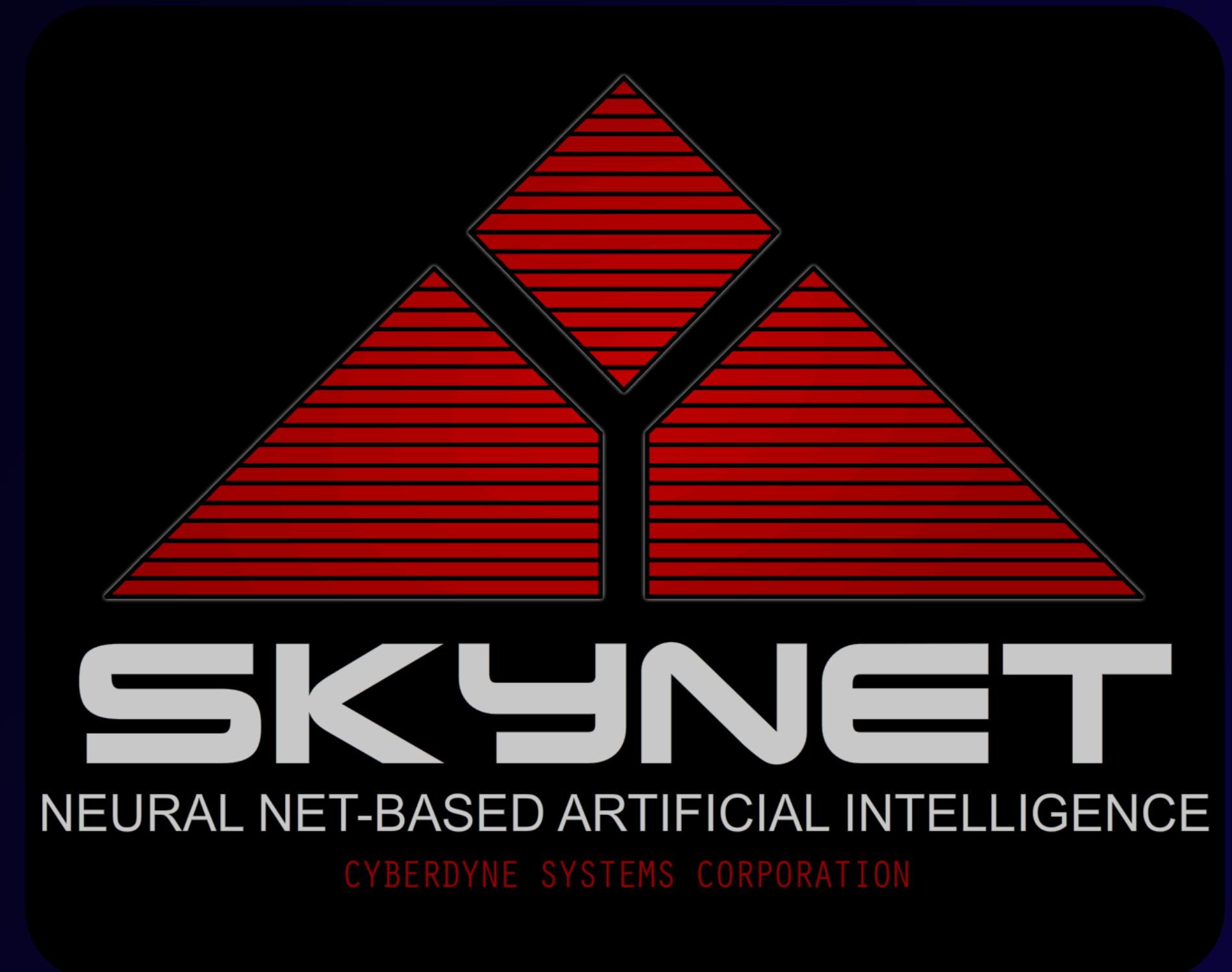
¿Qué es la IA?

Es un sistema creado por algoritmos y modelos de aprendizaje donde procesa y resuelve problemas de forma autónoma con un escalado de aprendizaje.

Nos sirve para analizar datos, automatizar procesos o predecir comportamientos y patrones entre otras muchas cosas

Esta tecnología es un pilar fundamental y su clasificación pertenece a las IT, aunque su impacto puede extenderse al control de procesos físicos, acercándola también al OT

Herramientas: Alexa, GitHub Copilot, GPT-5



GRACIAS

Jiménez Alonso Javier

-

Serrano, Membrive, Julio



Economía Circular y Gestión de Residuos en el Entorno TIC y Ciberseguridad

Proyecto sobre la normativa europea, estatal y autonómica aplicable a la gestión de residuos tecnológicos (RAEE) en empresas del sector TIC, incluyendo aspectos clave de ciberseguridad y protección de datos.

Marco Normativo Europeo Clave para la Gestión de Residuos Tecnológicos y Ciberseguridad en Empresas TIC

Directiva Marco 2008/98/CE sobre Residuos

Establece la jerarquía de residuos para la gestión tecnológica en IT y OT.

Promueve:

- **Prevención:** Reducción de RAEE.
- **Reutilización:** Segunda vida de equipos informáticos.
- **Reciclado:** Recuperación de componentes electrónicos.

Directiva 2012/19/UE (RAEE)

Se centra específicamente en los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE). Es crucial para las empresas TIC:

- Define obligaciones de productores y distribuidores de RAEE.
- Establece objetivos de recogida y recuperación.
- Asegura el tratamiento adecuado de equipos obsoletos, incluyendo la destrucción de datos.

Reglamento General de Protección de Datos (RGPD)

Indispensable para la ciberseguridad y gestión de datos sensibles en el fin de vida de los equipos:

- Exige protección y destrucción segura de datos personales.
- Las empresas deben garantizar la "destrucción o inutilización definitiva" de soportes.
- Aplica a discos duros, SSDs, USBs y cualquier medio de almacenamiento digital.

Legislación Española: Marco Normativo Clave para TIC



Ley 7/2022: Recogida y Gestión

Establece la obligatoriedad para empresas TIC de implementar sistemas de recogida y separación en origen para residuos tecnológicos (RAEE), promoviendo la circularidad y correcta gestión.



Real Decreto 110/2015: RAEE

Regula la gestión de RAEE. Fija obligaciones para productores en financiación, recogida y tratamiento, y establece objetivos de valorización para el sector TIC.



Ley 7/2022: Impuestos Ecológicos

Introduce gravámenes sobre componentes TIC no reutilizables o difíciles de reciclar. Incentiva el ecodiseño y el uso de materiales sostenibles en dispositivos y hardware.



Ley 7/2022: Responsabilidad Ampliada

Amplía la responsabilidad de fabricantes y distribuidores (hardware y software) en la gestión de residuos tecnológicos. Cubre el ciclo de vida completo, incluyendo disposición final y destrucción segura de datos.



LOPDGDD 3/2018: Protección de Datos

Completa RGPD, exigiendo protección de datos personales desde el diseño y destrucción segura de información en soportes digitales (ej. discos duros) al final de su vida útil en equipos TIC.

La Ley 7/2022, junto con el Real Decreto 110/2015 y la LOPDGDD 3/2018, conforman el marco legislativo español esencial para el sector TIC, impulsando una gestión de residuos más sostenible y garantizando la ciberseguridad en la eliminación de información sensible en los equipos electrónicos.

Normativa Autonómica en Andalucía: Gestión de Residuos IT/OT

01

Ley 7/2007: Gestión Integrada de la Calidad Ambiental

Establece el marco general para la protección ambiental y la gestión de residuos tecnológicos en Andalucía, aplicando a empresas informáticas y de tecnología operacional (IT/OT).

02

Decreto 73/2012: Residuos IT/OT

Detalla las obligaciones y procedimientos específicos para la gestión de residuos de equipos IT/OT, asegurando su correcto desmantelamiento y tratamiento.

03

Planes Autonómicos: Economía Circular y RAEE

La Junta de Andalucía promueve la economía circular y la gestión de RAEE mediante planificación estratégica y planes específicos, enfocados en la reutilización, reparación y reciclaje de equipos tecnológicos para los sectores IT y OT.



Tipología de Residuos en Sectores IT y OT y Ciberseguridad



Residuos Electrónicos (RAEE)

Servidores, ordenadores, monitores, dispositivos de red y equipos de ciberseguridad obsoletos de entornos IT/OT.



Residuos Plásticos

Carcasas de dispositivos de red y control industrial, embalajes de componentes electrónicos y plásticos de protección de cables.



Papel y Cartón

Documentación técnica de proyectos IT/OT, manuales de hardware/software, y cajas de servidores de centros de datos.



Embalajes Diversos

Palés para racks y equipos pesados, cajas de transporte de componentes industriales y envoltorios protectores de hardware IT/OT.



Otros Residuos No Peligrosos

Materiales de oficina, cartuchos de tinta vacíos, y pilas de baja toxicidad de dispositivos IoT en oficinas IT/OT.

Tabla de Gestión de Residuos en Entornos TIC

Electrónicos	Servidores, PCs, portátiles, routers, switches	Directiva 2012/19/UE RAEE; RD 110/2015; Ley 7/2022	Entregar a gestores autorizados RAEE; reutilización de componentes; reciclaje de metales y plásticos
Plásticos	Carcasas de equipos, periféricos, embalajes	Ley 7/2022; Impuesto sobre envases de plástico	Separación en origen; reciclaje; reducción de plásticos de un solo uso
Papel y cartón	Documentación impresa, manuales, embalajes	Directiva 2008/98/CE; Ley 7/2022	Recogida separada; reciclaje en plantas autorizadas
Embalajes	Cajas de transporte de hardware, palés	Ley 7/2022; Responsabilidad ampliada del productor	Reutilización; reciclaje; devolución a proveedores
Otros	Soportes con datos (CD, discos duros, USB)	RGPD; LOPDGDD; Ley 7/2022	Destrucción segura certificada; trazabilidad de eliminación; reciclaje de materiales

Gestión de Residuos Electrónicos y Plásticos en Sectores IT y OT

Residuos Electrónicos (RAEE)



Residuos Plásticos



Normativa: Directiva 2008/98/CE, Ley 7/2022, Decreto 73/2012

Actuaciones obligatorias para empresas de tecnología:

- Entregar equipos, servidores y dispositivos de ciberseguridad obsoletos a gestores autorizados de RAEE.
- Fomentar la reutilización y reciclaje de componentes aprovechables del hardware
- Garantizar el borrado seguro y certificado de datos sensibles en toda la empresa.

Normativa: Ley 7/2022, Impuesto sobre envases de plástico

Actuaciones obligatorias para entornos IT/OT:

- Separación de embalajes y accesorios plásticos de equipos tecnológicos.
- Reciclaje de plásticos provenientes de infraestructuras tecnológicas.
- Reducción de plásticos de un solo uso .
- Sustitución por alternativas sostenibles en componentes y embalajes.

Gestión de Residuos en Empresas TIC y Ciberseguridad

Papel y Cartón

Normativa aplicable: Directiva 2008/98/CE, Ley 7/2022

Gestión requerida: Implementar políticas de "papel cero" y fomentar la digitalización de procesos y documentos para reducir el consumo.

Embalajes

Normativa aplicable: Ley 7/2022, Responsabilidad ampliada del productor

Gestión requerida: Priorizar la reutilización de embalajes de equipos, servidores, componentes... Reciclaje de materiales no reutilizables, como cartón o plásticos.

Consumibles y Materiales de Oficina TIC

Normativa aplicable: Ley 7/2022, normativa específica de gestión de residuos

Gestión requerida: Separación y gestión adecuada de cartuchos de tinta/tóner, medios de almacenamiento obsoletos (CDs/DVDs, cintas), cables no reutilizables... Destrucción segura y certificada de soportes de datos (discos duros, USBs).

Cumplimiento Normativo y Acceso a Recursos en TIC y Ciberseguridad

Claves del Cumplimiento Normativo

- **Convergencia IT/OT:** Integrar normativas (RAEE, ciberseguridad, privacidad) priorizando eliminación segura de datos.
- **Trazabilidad Integral:** Garantizar seguimiento de activos (RAEE) y datos digitales con destrucción certificada.
- **Gestión Especializada:** Colaborar con gestores certificados en RAEE y borrado seguro de datos.

Acceso a la Información y Recursos

- **Marco Legal:** Consultar Ley 7/2022, RGPD y normativas TIC/Ciberseguridad.
- **Organismos Reguladores:** Contactar agencias ambientales y autoridades de protección de datos.
- **Guías y Estándares:** Utilizar ISO 27001, NIST, ENISA para mejores prácticas.



Acceso a la Información y Recursos

Fuentes Oficiales Disponibles para los Sectores IT y OT

- **MITECO:** Normativa sobre RAEE y residuos peligrosos.
- **Organismos reguladores autonómicos/regionales:** Gestión de residuos electrónicos y seguridad de la información.
- **Sistemas Colectivos de Responsabilidad Ampliada del Productor (SCRAP):** Gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos.
- **Agencia Española de Protección de Datos (AEPD) y ENISA:** Normativa de ciberseguridad y protección de datos.



Beneficios de la Economía Circular en TIC y Ciberseguridad

↓ Reducción de Residuos Contaminantes

Minimización del impacto ambiental al reducir los residuos electrónicos altamente contaminantes (RAEE) generados por equipos IT/OT y centros de datos.

♻ Recuperación de Metales Críticos

Recuperación de metales valiosos como cobre, litio y oro de los equipos informáticos y de red desechados, fomentando la sostenibilidad de los recursos.

✓ Protección de Datos Sensibles

Garantía de la seguridad de la información mediante la destrucción segura de datos en hardware obsoleto, protegiendo la privacidad y evitando fugas.

+ Mejora de la Sostenibilidad TIC

Promoción del cumplimiento normativo de la economía circular y la mejora general de la sostenibilidad dentro del sector de las Tecnologías de la Información y Comunicación.

Síntesis: Economía Circular y Gestión de Residuos TIC

Marco Normativo

- **UE:** Directiva RAEE, RGPD
- **Nacional:** Ley 7/2022 (EC), RD RAEE, LOPDGDD

Residuos Clave TIC

- Electrónicos (RAEE): Gestión autorizada.
- Plásticos/Cartón: Reciclaje.
- Soportes con datos: Destrucción certificada.

Conexión EC + Ciberseguridad

La normativa vincula la gestión de residuos físicos con la eliminación segura de datos, uniendo sostenibilidad y protección de la información.

Beneficios Principales

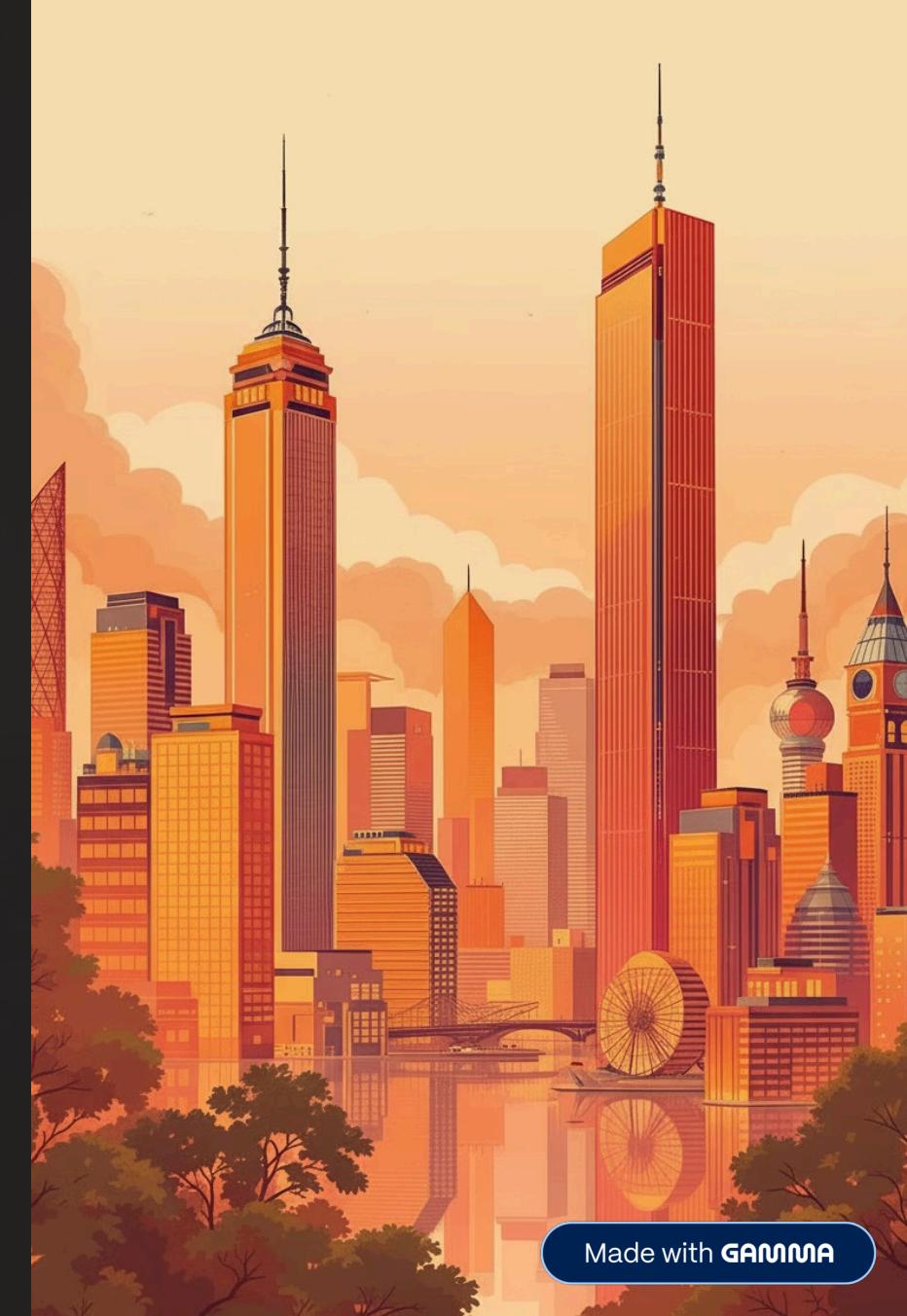
- Menos residuos electrónicos.
- Recuperación de metales.
- Protección de datos.
- Mayor sostenibilidad y cumplimiento.

Fuentes

MITECO, AEPD y Junta de Andalucía.

Entrevista: La Empresa Inteligente y las Tecnologías Habilitadoras Digitales

Guion de Entrevista para Tech-dencias



Introducción a la Entrevista

Para dar inicio a nuestra intervención, la primera pregunta abordará el concepto fundamental de las Tecnologías Habilitadoras Digitales y su aplicación práctica.

¿Qué son las Tecnologías Habilitadoras Digitales (THD) y cómo se aplican en vuestra área de trabajo?

Las Tecnologías Habilitadoras Digitales (THD) son la columna vertebral de la Empresa Inteligente. Son herramientas que, aplicadas a la administración, transforman radicalmente cada proceso.



Big Data

Volúmenes masivos de datos para análisis profundo.



Inteligencia Artificial

Algoritmos que aprenden y automatizan decisiones.



IoT

Conexión de dispositivos para recolección de datos en tiempo real.



Cloud Computing

Infraestructura flexible y escalable en la nube.



Blockchain

Registros inmutables y seguros para transacciones.

Beneficios y Desafíos de la Gestión Inteligente



Beneficios Transformadores

Eficiencia Operativa

Optimización de procesos y reducción de tiempos.

Ahorro de Costes

Menos recursos y mayor rentabilidad.

Precisión Analítica

Decisiones basadas en datos fiables.

Desafíos a Superar

Ciberseguridad

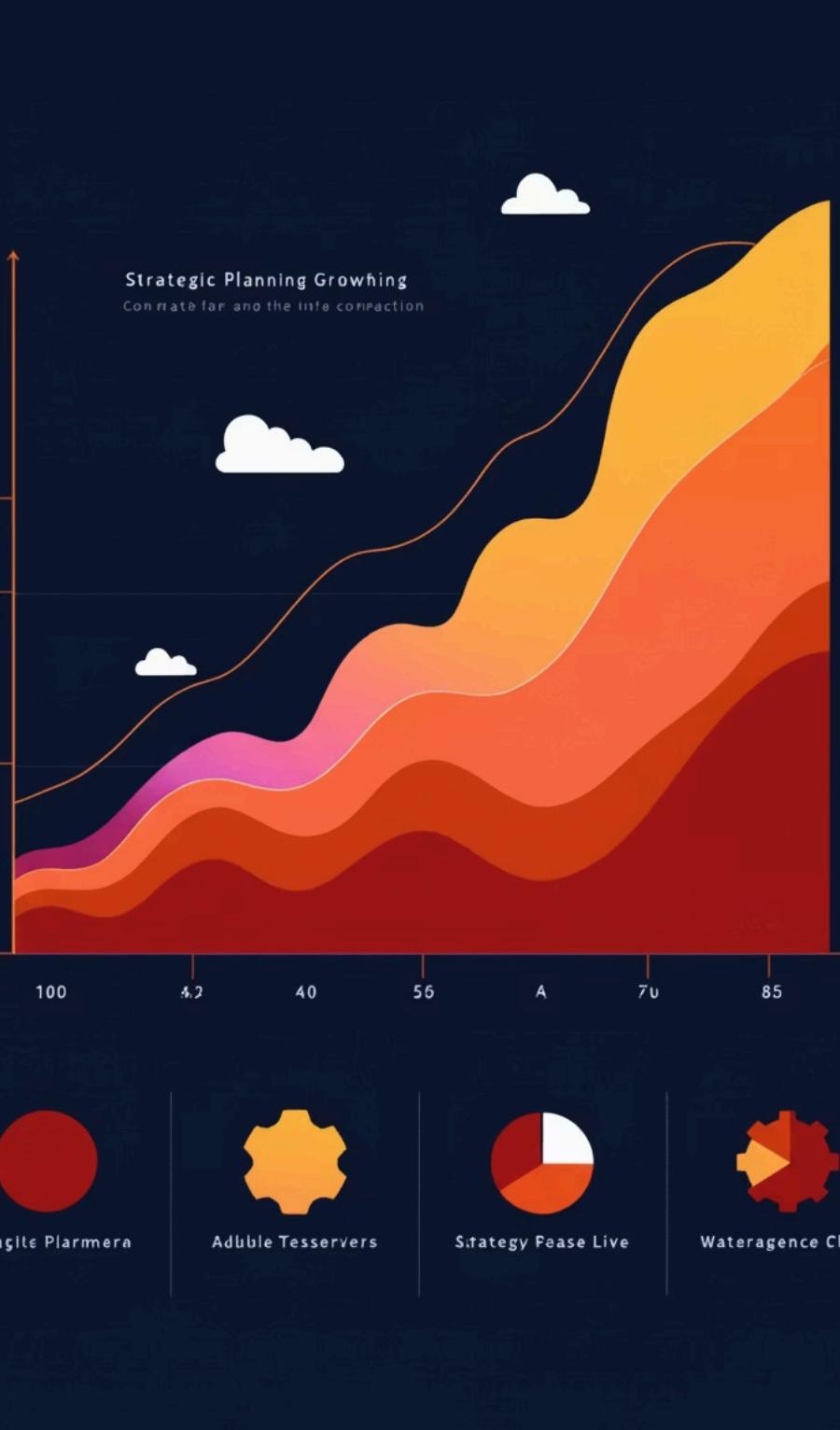
Protección de datos frente a amenazas crecientes.

Coste de Implementación

Inversión inicial significativa.

Formación y Adaptación

Necesidad de nuevas habilidades y cambio cultural.



Transformación en la Toma de Decisiones y Planificación Estratégica

Big Data e IA no solo recopilan información, sino que la interpretan, prediciendo tendencias y optimizando cada movimiento estratégico.



Intuición Tradicional

Experiencia y conjeturas como base.

Análisis de Datos

Identificación de patrones ocultos.

IA Predictiva

Simulación de escenarios y recomendaciones estratégicas.

Decisiones Estratégicas

Planificación con precisión y confianza.



Ejemplos Concretos de THD en Logística Inteligente

Las THD están redefiniendo la cadena de suministro, desde el almacén hasta la entrega final.



Drones Autónomos

Inventarios automatizados y entregas de última milla eficientes.



Robótica en Almacenes

Optimización de rutas y minimización de errores en la preparación de pedidos.



Sensores IoT

Monitorización en tiempo real de la mercancía, garantizando calidad y trazabilidad.

Impacto de las THD en la Relación Empresa-Trabajadores

La transformación digital no solo afecta a los procesos, sino también al capital humano, redefiniendo roles y fomentando nuevas competencias.

- **Teletrabajo y Flexibilidad:** Las THD han impulsado modelos de trabajo híbridos y remotos, ofreciendo mayor autonomía y conciliación.
- **Herramientas Colaborativas:** Plataformas inteligentes que facilitan la comunicación y el trabajo en equipo, independientemente de la ubicación.
- **Nuevas Habilidades:** La demanda de perfiles con competencias digitales avanzadas (análisis de datos, ciberseguridad, IA) está en auge.
- **Reconversión Profesional:** Programas de formación continua para adaptar a los empleados a las nuevas tecnologías y roles.



Innovaciones Futuras en Gestión Inteligente

El futuro de la empresa inteligente es un horizonte de posibilidades infinitas, impulsado por tecnologías emergentes.

Automatización Total

Procesos sin intervención humana.

Computación Cuántica

Resolución de problemas complejos a velocidades inimaginables.



Metaverso Corporativo

Espacios virtuales para reuniones y colaboraciones inmersivas.

Analítica Prescriptiva

Sistemas que no solo predicen, sino que sugieren acciones óptimas.

Valor Agregado: Cómo la Empresa Inteligente Impulsa la Transformación de Actividades Profesionales

Casos de Éxito en la Transformación Digital

- **Zara (Grupo Inditex):** Ha incrementado su rentabilidad mediante técnicas e-commerce innovadoras, integrando Big Data para optimizar inventarios y personalizar experiencias de cliente, logrando un aumento del 20% en ventas mediante IA.
- **Telepizza:** Utilizó análisis predictivo para detectar que los clientes pedían sopa un 300% más los días de lluvia. Implementó IA para ajustar dinámicamente el menú en su app, resultando en +22% de ventas de productos sugeridos y 1.4M de usuarios activos.
- **Gestión de Logística Inteligente:** Empresas implementan IoT y sensores para monitorización en tiempo real, reduciendo costos de almacenamiento y mejorando la satisfacción del cliente mediante disponibilidad garantizada de productos.

Ventajas Clave de la Transformación

- **Eficiencia Operativa:** Automatización de procesos reduce tiempos de respuesta (de 6 horas a minutos) y minimiza errores administrativos.
- **Toma de Decisiones Basada en Datos:** Análisis predictivo permite identificar tendencias ocultas y anticipar demanda futura con precisión.
- **Ventaja Competitiva:** Las empresas que adoptan THD obtienen márgenes de rentabilidad superiores y capacidad de adaptación más rápida al mercado.
- **Sostenibilidad:** Optimización de recursos reduce consumo energético y huella de carbono, alineándose con objetivos de Smart Cities.



Reflexión Final: Ventajas, Retos e Impacto Social

La Empresa Inteligente, impulsada por las THD, no es solo una visión de futuro, sino una realidad palpable que ofrece ventajas competitivas inigualables.

La integración de las THD representa una ventaja competitiva clave, permitiendo construir organizaciones más eficientes y resilientes, y elevando la calidad profesional. Sin embargo, este viaje continuo demanda superar retos significativos como la adaptabilidad constante, una inversión estratégica y una visión clara a largo plazo. Al enfrentar estos desafíos con una estrategia sólida, no solo impulsamos la transformación profesional de individuos y empresas, sino que también contribuimos a la creación de ciudades más habitables y un legado duradero de innovación para las próximas generaciones, impactando positivamente a toda la sociedad.

En este camino, la colaboración entre empresas, ciudadanos y administraciones es clave para maximizar el impacto positivo.