FP DAM · CFGS · 1r curs · FP Illes Balears · 1665



Digitalització Aplicada als Sectors Productius

Índex

Unitat 1 · Digitalització i IT/OT **1**
1.1 Què és la digitalització 4
1.2 Indústria 4.0 i sistemes IT 9
1.3 Planta, negoci i IT–OT 15
1.4 Lliurament 1 · Radiografia IT/OT 23

Unitat 2 · Tecnologies habilitadores **27**
2.1 Tecnologies habilitadores I 30
2.2 Tecnologies habilitadores II 37
2.3 Productes, serveis i mercats 44
2.4 Sostenibilitat, negoci i planta 50
2.5 Redactar l'informe de tecnologies 55
2.6 Lliurament 2 · Informe de THD 61

Unitat 3 · Sistemes al núvol **65**
3.1 Núvol i models de servei 68
3.2 Desplegament i funcions 75
3.3 Edge, fog i mist 81
3.4 Avantatges i sobirania 87
3.5 Lliurament 3 · Arquitectura al núvol 94

Unitat 4 · Intel·ligència artificial **99**
4.1 Què és la IA 102
4.2 IA generativa i ús responsable 108
4.3 Automatització i rendibilitat 114
4.4 Sectors, llenguatges i programari 120
4.5 Lliurament 4 · Pla d'IA 126

Unitat 5 · Dades i ciberseguretat **131**
5.1 Dada, informació i cicle de vida 133
5.2 Big data 139
5.3 Ciència de dades i núvol 145
5.4 Ciberseguretat i regulació 152
5.5 Lliurament 5 · Informe de dades i seguretat 159

Unitat 6 · Projecte de transformació digital **163**
6.1 Objectius i àrees 165
6.2 Encaix i tecnologies 171
6.3 Seguretat, dades i integració 176
6.4 Persones i documentació 182
6.5 Presentació final · D6 Pla de transformació 188

El projecte **193**



01

Unitat 1 · Digitalització i IT/OT

Imagina un joc de construir ciutats com *Cities: Skylines*. La teva ciutat té dues meitats. Una meitat **funciona** físicament: la depuradora, la central elèctrica, els semàfors, les fàbriques. L'altra meitat **porta els registres**: l'ajuntament amb els seus padrons, impostos, llicències i l'oficina d'atenció a la ciutadania. Una empresa real és el mateix tipus de ciutat. En aquesta unitat aprendràs a veure les dues meitats, la part d'oficina, que anomenem **IT**, i la part operativa, que anomenem **OT**, i a entendre per què la feina més interessant passa a les canonades que les connecten.

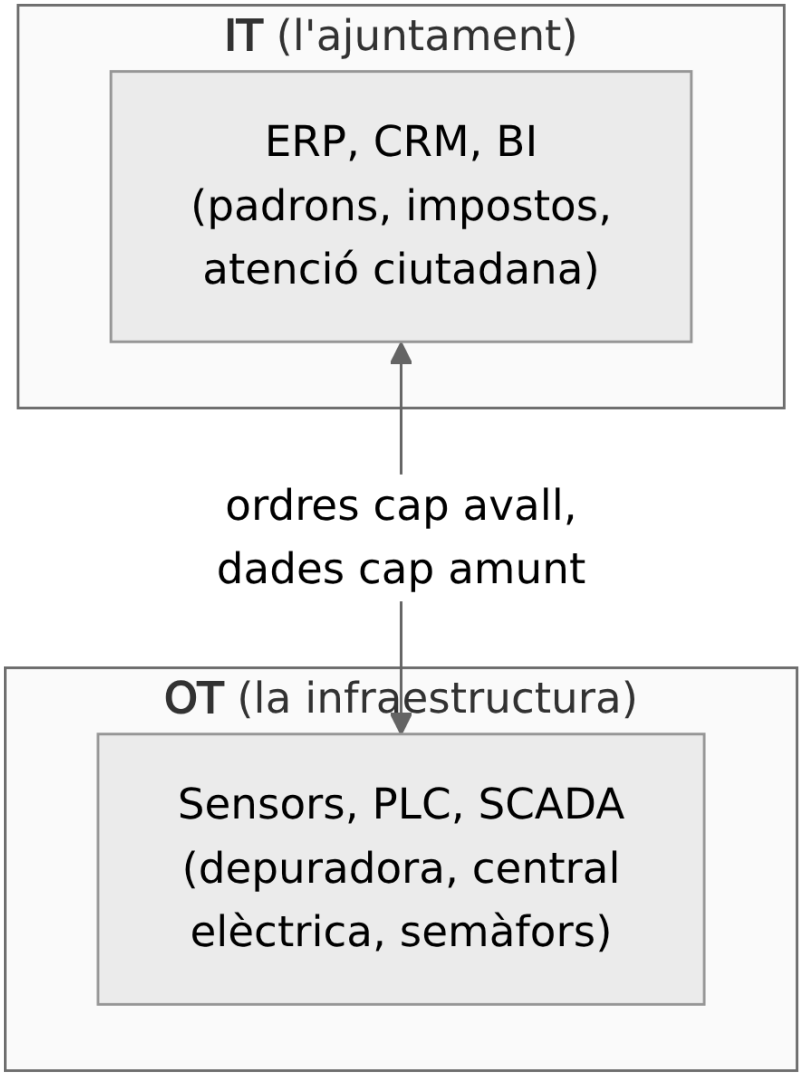
Què aprendràs

- Distingir **digitització**, **digitalització** i **transformació digital**, i evitar la trampa de pensar que digitalitzar és comprar ordinadors
- Explicar com la tecnologia digital canvia la manera com s'**organitza** una empresa
- Anomenar els **departaments** típics d'una empresa i els sistemes IT que fa servir cadascun (**ERP**, **CRM** i altres)
- Comparar **IT** i **OT**: les diferències i, igual d'important, les similituds
- Situar les tecnologies de planta (sensors, PLC, SCADA, MES) a la **piràmide d'automatització**, i triar les tecnologies de planta i de negoci adequades per a una empresa real
- Explicar per què és important connectar IT i OT, què costa i què guanya una empresa digital **d'extrem a extrem**

La fletxa del mig és tota la unitat. Les lliçons 1 i 2 tracten de les dues caixes; la lliçó 3 tracta de la fletxa.

Lliçons

#	Lliçó	Què tracta
1	Què és la digitalització	Digitització, digitalització i transformació digital; com canvien una empresa; IT i OT per primera vegada
2	Indústria 4.0 i sistemes IT	Les quatre revolucions industrials; departaments, ERP i CRM; IT i OT a fons
3	Planta, negoci i IT–OT	La piràmide d'automatització amb una planta real de Mallorca, tecnologies de negoci, connexió IT–OT, digitalització d'extrem a extrem
4	Lliurament 1 · Radiografia IT/OT	Què has de lliurar, qui escriu què, com s'avalua, la defensa


IT (l'ajuntament)
ERP, CRM, BI
(padrons, impostos,
atenció ciutadana)
ordres cap avall,
dades cap amunt
OT (la infraestructura)
Sensors, PLC, SCADA
(depuradora, central
elèctrica, semàfors)

1.1

Què és la digitalització

Pensa en aquest matí. L'alarma del mòbil t'ha despertat, has mirat el bus en una aplicació, has tornat uns diners a un amic amb Bizum i has escoltat música pel camí. Quantes d'aquestes coses haurien fet els teus pares en paper, cara a cara o gens, quan tenien la teva edat?

Aquest canvi té un nom, i és el tema de tot aquest mòdul. No és només cosa teva: el 2025, a Espanya es van fer uns **1.237 milions** de pagaments amb Bizum, diners que fa vint anys es movien en efectiu o a la finestreta d'un banc. Totes les empreses per a les quals escriuràs programari passen pel mateix canvi, i moltes et contractaran precisament per impulsar-lo.

Què aprendràs

- Distingir **digititització**, **digitalització** i **transformació digital** amb un exemple de cadascuna
- Evitar la trampa: digitalitzar no és comprar ordinadors, és canviar **com es fa la feina**
- Explicar com digitalitzar un procés canvia l'**organització** d'una empresa: tasques, rols i departaments
- Reconèixer les dues cares d'una empresa, **IT** i **OT**, i posar un exemple de cadascuna
- Veure la teva empresa com una **ciutat** que governes, amb un ajuntament i una infraestructura

1.1.1 Tres paraules que la gent confon

Les tres paraules sonen semblants, i fins i tot els diaris les confonen. Són tres passos diferents.

> La **digititització** és convertir informació analògica a un format digital. Canvia el suport; el procés no.
>
> La **digitalització** és fer servir tecnologia digital per millorar o automatitzar un procés que ja existeix.
>
> La **transformació digital** és un canvi profund en el model de negoci, l'organització o la relació amb el client, fet possible per la tecnologia digital.

Segueix un hotel de Calvià a través dels tres passos. És un hotel inventat, però tots els hotels de les Balears han fet aquest camí.

Pas	Què fa l'hotel	Què ha canviat
Digititització	Les fitxes de client en paper s'escanegen i es desen com a fitxers PDF	Només el suport: el paper s'ha convertit en un fitxer
Digitalització	Els clients fan el check-in en línia i obren l'habitació amb el mòbil	El procés: no hi ha cua a recepció ni clau de plàstic

Pas	Què fa l'hotel	Què ha canviat
Transformació digital	Els preus canvien cada dia segons la demanda, i la majoria d'habitacions es venen directament al web de l'hotel en lloc de passar per agències de viatges	El negoci: com guanya els diners l'hotel

Ara, el teu matí:

Servei	Quin pas?	Per què
Fotos dels apunts de classe	Digitització	Els apunts són els mateixos; només ha canviat el suport
Bitllet de bus al mòbil	Digitalització	El mateix viatge, millor procés: sense monedes ni bitllet de paper
Bizum i banca mòbil	Digitalització, i una transformació del sector	Pagar és més ràpid, i la relació amb el banc ha passat de l'oficina al mòbil
Spotify o Netflix	Transformació digital	El negoci ha passat de vendre un objecte físic (un CD, un DVD) a vendre accés

> **Compte: "digitalitzar és comprar ordinadors"**
> Una empresa pot omplir les oficines de portàtils nous i continuar treballant exactament igual que abans: imprimint correus, copiant números d'un programa a un altre, arxivant paper. Això no és digitalització. Digitalitzar canvia **el procés**. La tecnologia és l'eina, no l'objectiu.

1.1.2 Digitalitzar canvia l'organització

Quan l'hotel porta el check-in en línia, el canvi no s'atura a recepció. Pregunta't: què passa dins l'empresa?

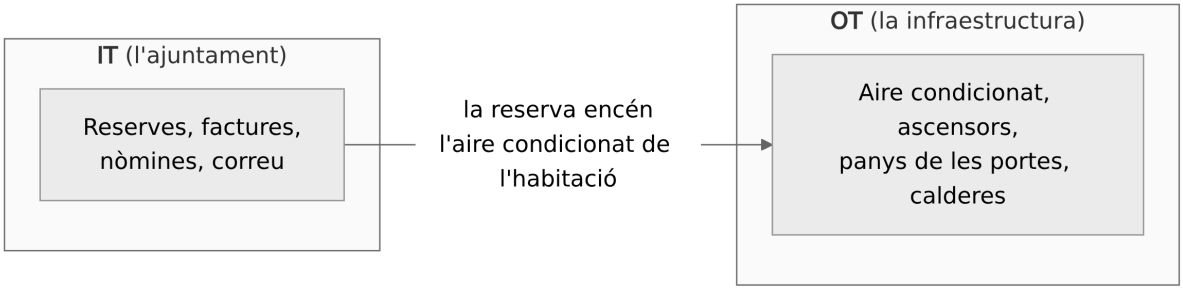
Abans	Després
Diversos recepcionistes teclejant les dades dels clients al taulell	Menys persones en tasques repetitives; més persones en atenció al client
L'hotel sap qui és el client quan arriba	Les dades del client arriben dies abans: es pot preparar l'habitació, es poden oferir serveis
Ningú no s'encarrega dels sistemes	Rols nous: administrador de sistemes, analista de dades, ciberseguretat

La tecnologia passa tasques d'una persona a una altra, crea feines noves i en fa desaparèixer d'altres. Per això el currículum d'aquest mòdul et demana **relacionar** la tecnologia digital amb **l'organització de l'empresa**: no pots digitalitzar un procés sense reorganitzar les persones que hi ha al voltant.

1.1.3 IT i OT: les dues cares d'una empresa

Tornem al joc de construir ciutats. Una empresa és una ciutat que governes, i tota ciutat té dues meitats.

> La **IT** (*tecnologia de la informació*) és la tecnologia que gestiona la informació i les dades del negoci: la part d'oficina.



La **OT** (*tecnologia d'operació*) és la tecnologia que supervisa i controla processos físics, màquines i instal·lacions: la part operativa.

	IT · Tecnologia de la informació	OT · Tecnologia d'operació
Gestiona	Informació i dades del negoci	Processos físics, màquines i instal·lacions
On	Oficines: administració, comptabilitat, RH, vendes	Planta, fàbrica, instal·lacions, el camp
Exemples	ERP, CRM, correu, web, sistema de reserves	PLC, SCADA, sensors, robots, aire condicionat, control d'accés
Prioritat	Confidencialitat i integritat de les dades	Seguretat de les persones i disponibilitat: no es pot aturar
Vida útil	3–5 anys, actualitzacions freqüents	10–15 anys o més, canvis molt controlats

Mira la fletxa del diagrama. Quan el sistema de reserves de l'hotel (IT) encén l'aire condicionat de l'habitació (OT) abans que arribi el client, les dues meitats de la ciutat parlen entre elles. Aquesta connexió és el cor de la unitat, i l'estudiaràs a fons a Planta, negoci i IT–OT.

Totes les empreses tenen OT?
Gairebé totes les empreses tenen IT. No totes tenen gaire OT. Una empresa que ven habitacions d'hotel en línia a altres empreses, com Hotelbeds a Palma, és gairebé tota IT: la seva "fàbrica" és programari. Una empresa d'aigües com EMAYA, un aeroport o una fàbrica de formatge tenen molta OT. Per al projecte del curs necessites una empresa amb **les dues** meitats.

1.1.4 A classe: la meva vida digital i les dues cares

La sessió va tenir dues activitats curtes.

Pas	Fes això	Hauries de veure
1	Escriu tres serveis digitals que has fet servir avui entre que t'has despertat i has arribat a classe	Una llista que barreja aplicacions, pagaments i mitjans
2	Classifica cadascun: digitització, digitalització o transformació digital	La majoria són digitalització; les plataformes de streaming i la banca són transformacions
3	En grup, agafa una empresa balear real (Meliá, l'aeroport de Palma, el Port de Palma, EMAYA, l'EMT Palma o Hotelbeds) i escriu **dos sistemes IT** i **dos sistemes OT** que creus que té	Una taula curta; si l'empresa no té OT, una frase que expliqui per què
4	Proposa **una connexió** entre un sistema IT i un sistema OT que aporti valor	Per exemple: l'aplicació del bus (IT) mostra la posició que envia el GPS del bus (OT)

Eren **hipòtesis**: endevinaves quins sistemes té cada empresa. D'ara endavant, al projecte, els hauràs de **trobar** i **citar** la font.

1.1.5 Per al teu projecte

El teu grup treballa ara amb una empresa real durant tot el curs (consulta el projecte del curs). Aquesta lliçó alimenta el Lliurament 1:

- La **introducció de grup** explica què vol dir digitalitzar per a *la vostra* empresa, amb les tres paraules ben emprades.
- La **Secció A** descriu com s'organitza la tecnologia digital a l'empresa: departaments, rols, sistemes.
- La **comparació de grup** entre IT i OT parteix de la taula d'aquesta pàgina, omplerta amb els sistemes reals de la vostra empresa.

1.1.6 Idees clau

- La **digitització** canvia el suport, la **digitalització** canvia el procés, la **transformació digital** canvia el negoci.
- Comprar ordinadors no és digitalitzar: el que importa és **com es fa la feina**.
- Digitalitzar un procés canvia l'**organització**: les tasques es mouen, apareixen rols nous i en desapareixen d'altres.
- La **IT** gestiona informació (l'ajuntament); la **OT** controla processos físics (la infraestructura).
- La IT protegeix les **dades**; la OT protegeix **les persones i la disponibilitat**, i dura molt més.
- La feina més valuosa passa allà on IT i OT es **connecten**.

1.1.7 Comprovació ràpida

1 Una clínica dental escaneja els antics historials de pacients en paper i els desa com a PDF. No canvia res més. Què és?

A Digitització
B Digitalització
C Transformació digital
D Indústria 4.0

2 Quin exemple és una transformació digital?

A Una botiga comença a acceptar pagaments amb targeta a la caixa
B Una oficina escaneja els contractes
C Una empresa de programari deixa de vendre llicències i ven una subscripció mensual al núvol
D Un institut envia l'horari per correu en lloc d'imprimir-lo

3 Una empresa compra 50 portàtils nous, però tothom continua imprimint les comandes i tornant-les a teclejar al programa de comptabilitat. Ha digitalitzat?

A Sí: té més tecnologia digital que abans
B No: el procés és el mateix; digitalitzar vol dir canviar com es fa la feina
C Sí, sempre que els portàtils estiguin connectats a internet
D No, perquè digitalitzar requereix una fàbrica

4 Quin d'aquests és un sistema OT en un hotel?

- **A** El sistema de reserves
- **B** El programa de nòmines
- **C** El control de l'aire condicionat de les habitacions
- **D** El web de l'hotel

5 Quina sol ser la primera prioritat en un entorn OT?

- **A** Mantenir les dades confidencials
- **B** La seguretat de les persones i que el procés no s'aturi
- **C** Instal·lar les actualitzacions tan aviat com surten
- **D** Substituir els equips cada tres anys

6 Un hotel porta el check-in en línia. Quins DOS canvis en l'organització són probables?

- **A** Menys persones introduint dades de manera repetitiva a recepció
- **B** L'hotel ja no necessita personal
- **C** Apareixen rols nous, com algú que s'encarrega dels sistemes o de les dades
- **D** El departament de comptabilitat desapareix

7 A l'analogia del joc de construir ciutats, quina part de la ciutat és la OT?

- **A** L'ajuntament amb els seus padrons i impostos
- **B** L'oficina d'atenció a la ciutadania
- **C** La depuradora, la central elèctrica i els semàfors
- **D** El pressupost de la ciutat

Ara ja coneixes les dues meitats de la ciutat. A continuació, d'on ve tot això, qui fa servir la IT dins una empresa i fins a quin punt s'assemblen de veritat IT i OT: Indústria 4.0 i sistemes IT.

Solucions

1. A · La informació ha passat del paper a un fitxer, però la clínica treballa igual. Només ha canviat el **suport**, així que és **digitització**.

2. C · Vendre una subscripció en lloc d'un producte canvia **com guanya els diners l'empresa**: el model de negoci. Això és **transformació digital**. Les altres tres milloren un procés o canvien un suport.

3. B · La **digitalització** millora o automatitza un **procés**. Maquinari nou amb el mateix procés de paper i tornar a teclejar no canvia res. La tecnologia és l'eina, no l'objectiu.

4. C · La **OT** controla processos físics i instal·lacions. L'aire condicionat escalfa i refreda habitacions reals; els altres tres gestionen informació, així que són **IT**.

5. B · A la **OT**, si el sistema s'atura, la planta s'atura, i una fallada pot fer mal a persones. Per això **la seguretat i la disponibilitat** van primer, i per això els equips OT es canvien poc i amb molta cura.

6. A, C · Digitalitzar **mou tasques**: la feina repetitiva es redueix i apareixen rols tècnics i d'atenció al client nous. No elimina persones ni departaments sencers per art de màgia.

7. C · La **OT** és la infraestructura que funciona físicament. L'ajuntament, l'oficina d'atenció i el pressupost gestionen informació i registres: això és la meitat **IT**.

1.2

Indústria 4.0 i sistemes IT

Reserves taula en un restaurant amb el mòbil. Quan arribes, la tauleta del cambrer ja mostra el teu nom, la cuina veu la comanda en el moment que es pren i, a final de mes, el comptable no tecleja ni un sol tiquet. Una dada, escrita una vegada, viatja per tota l'empresa. Com hi han arribat, les empreses, i quins programes ho fan possible?

Aquesta lliçó respon les dues preguntes. Primer, d'on ve la idea: una història de quatre revolucions industrials que acaba en una paraula que llegiràs a tot arreu, **Indústria 4.0**. Després, qui fa servir la IT dins una empresa, i amb quins sistemes. Aquests sistemes són exactament els programes que un tècnic de DAM construeix, integra i manté.

Què aprendràs

- Situar la **Indústria 4.0** al final de les quatre revolucions industrials i dir què la fa diferent
- Explicar què és un **sistema ciberfísic** amb un exemple quotidià
- Anomenar els **departaments** típics d'una empresa i el sistema IT que fa servir cadascun
- Dir què fan un **ERP**, un **CRM** i un **PMS**, i per què és important escriure una dada una sola vegada
- Donar **diferències i similituds** entre IT i OT, i evitar la trampa de fer una llista només de diferències

1.2.1 Quatre revolucions industrials

Revolució	Quan	Què la va fer possible	Què va canviar
1a	Finals del segle XVIII	Màquina de vapor, mecanització	De la feina manual a la fàbrica
2a	Finals del segle XIX – principis del XX	Electricitat, la cadena de muntatge	Producció en massa
3a	Segona meitat del segle XX	Electrònica, ordinadors, PLC i robots	Producció automatitzada
4a	Avui	Sistemes ciberfísics, internet de les coses, núvol, dades i IA	Màquines, sistemes i persones **connectats**; decisions basades en dades

La seqüència que has de recordar és **vapor → electricitat → automatització → connexió i dades**. No necessites les dates exactes de les tres primeres.

> La **Indústria 4.0** és la quarta revolució industrial: màquines, productes i sistemes connectats entre ells, que generen dades que l'empresa fa servir per decidir i actuar.

El terme va néixer a Alemanya. *Industrie 4.0* es va presentar en públic a la **fira de Hannover el 2011**, com a projecte de l'estratègia d'alta tecnologia del govern alemany, de la mà de **Henning Kagermann**, **Wolfgang Wahlster** i **Wolf-Dieter Lukas**.

La diferència amb la tercera revolució no és que hi hagi ordinadors. La tercera revolució ja en tenia. La diferència és que ara **tot està connectat i produeix dades** que algú fa servir.

> Un **sistema ciberfísic** és una cosa física (una màquina, un edifici, un vehicle) amb sensors, programari i connexió a la xarxa, de manera que es pot supervisar i controlar digitalment.

Al joc de construir ciutats, la tercera revolució és una ciutat on els semàfors canvien amb un temporitzador. La quarta és una ciutat on cada semàfor informa del trànsit que veu, i tu els vigiles i els ajustes tots des d'una sola pantalla.

> **No només fàbriques**
> La paraula diu *indústria*, però la idea s'aplica a tot arreu: un hotel on les habitacions informen de la seva temperatura, un port on les grues informen de la seva posició, una xarxa d'aigua on les canonades informen de la seva pressió. Un hotel amb claus magnètiques i les reserves en un full de càlcul viu a la tercera revolució. Un hotel que obre la porta amb el teu mòbil i canvia els preus segons la demanda viu a la quarta.

1.2.2 Qui fa servir la IT dins una empresa

Tota empresa, d'un hotel a una empresa emergent de programari, s'organitza en **departaments**. Cadascun té la seva feina i els seus sistemes.

Departament	Què fa	Sistemes IT típics
Direcció	Estratègia i decisions	Quadres de comandament, intel·ligència de negoci (BI)
Administració i finances	Comptabilitat, factures, impostos	ERP (mòdul de finances), facturació electrònica
Recursos humans	Contractes, nòmines, torns	Programari de nòmines i RH, control horari
Vendes i màrqueting	Vendes, campanyes, clients	CRM, web, botiga en línia
Compres i logística	Proveïdors, estoc, enviaments	ERP (compres i magatzem), sistema de gestió de magatzem
Atenció al client	Consultes, incidències, postvenda	CRM, sistema de tiquets
Informàtica (sistemes)	Xarxa, servidors, seguretat, suport	Gestió d'usuaris, còpies de seguretat, monitoratge

Tres famílies de sistemes que has de saber anomenar:

> Un **ERP** (*Enterprise Resource Planning*, planificació de recursos empresarials) reuneix els processos de l'empresa (finances, compres, estoc, vendes, RH) en **una única base de dades**. Exemples: SAP, Microsoft Dynamics 365, Odoo.
>
> Un **CRM** (*Customer Relationship Management*, gestió de la relació amb el client) gestiona tota la relació amb els clients: contactes, oportunitats de venda, incidències, campanyes. Exemples: Salesforce, HubSpot.

> Un **PMS** (*Property Management System*) és el sistema de gestió d'un hotel: reserves, habitacions, check-in i facturació. Cada sector té el seu; una botiga o un bar té el seu sistema de punt de venda (TPV).

Abans de l'ERP, cada departament tenia el seu programa i el seu full de càlcul, i el mateix client s'escrivia tres vegades: a vendes, al magatzem i a comptabilitat. Tres còpies són tres oportunitats d'equivocar-se. La gràcia d'un ERP és que una dada s'**introdueix una vegada** i tothom veu la mateixa. A la ciutat, és un sol registre a l'ajuntament en lloc d'una llibreta diferent a cada oficina.

Això és feina de DAM

Odoo té una edició de codi obert (Community), i el seu servidor està escrit sobretot en Python, amb una interfície web en JavaScript. Personalitzar un ERP, connectar-lo a una botiga en línia o escriure-li un informe és feina de cada dia per a un tècnic de DAM.

1.2.3 IT i OT a fons

A la primera lliçó vas comparar què gestionen IT i OT, on viuen, la seva prioritat i la seva vida útil. Aquí tens més diferències:

	IT	OT
Temps de resposta	Esperar uns segons sol ser acceptable	Temps real: la màquina no pot esperar
Actualitzacions	Pedaços freqüents, reinicis periòdics	Molt poques; s'ha d'aturar la producció i planificar l'actualització
Xarxes i protocols	Estàndards d'internet: TCP/IP, HTTP, correu	Busos i protocols industrials, alguns propietaris: Modbus, Profinet, OPC UA
Si falla	Es perden dades, temps o diners	S'atura la producció; hi pot haver danys físics o perill per a les persones
Qui se n'encarrega	El departament d'informàtica	Manteniment i enginyeria de planta

I ara la part que la majoria de gent oblida. El currículum demana diferències **i similituds**:

- Totes dues són **maquinari + programari + xarxes**, i totes dues s'han de programar i mantenir.
- Totes dues **produeixen i consumeixen dades** que l'empresa necessita.
- Totes dues necessiten **ciberseguretat**, còpies de seguretat i control d'accés.
- Cada vegada més, comparteixen la mateixa tecnologia: Ethernet, TCP/IP, sistemes operatius estàndard, virtualització.

> La **convergència IT/OT** és la tendència que la IT i la OT facin servir cada vegada més la mateixa tecnologia i estiguin connectades entre elles.

Compte: "la IT i la OT no tenen res en comú"

És l'error més habitual. Tenen **prioritats** diferents (les dades davant les persones i la disponibilitat), però estan fetes dels mateixos materials i s'enfronten als mateixos atacants. A la ciutat, l'ajuntament i la depuradora són edificis diferents, però tots dos tenen portes, claus i personal que pot ser enganyat.

1.2.4 A classe: el mapa de sistemes

Per parelles, cada parella va agafar un cas:

- **Cas A**: l'hotel de Calvià, 150 habitacions, un restaurant, obert de març a novembre.
- **Cas B**: una empresa de programari amb 25 treballadors al ParcBit, que fa aplicacions a mida per a altres empreses.

Pas	Fes això	Hauries de veure
1	Fes una taula amb **cinc departaments** i, per a cadascun, **un sistema IT** i **les dades** que gestiona	Una taula com la d'aquesta pàgina, adaptada al teu cas
2	Troba **una dada que dos departaments necessiten alhora** (per exemple, una reserva: recepció i comptabilitat)	El motiu pel qual existeix un ERP: si cada departament té la seva còpia, no coincideixen
3	Com a desenvolupador: quina **integració** entre dos sistemes programaries primer, i per què?	Una frase que connecti dos sistemes

Després, individualment, tota la classe va jugar a **IT, OT o totes dues?** amb frases com ara "si s'atura deu minuts perdem un lot sencer" (OT), "instal·lem les actualitzacions de seguretat cada mes" (IT) o "envia dades per una xarxa Ethernet" (totes dues), i cada alumne va escriure **dues diferències i dues similituds** entre IT i OT a Classroom.

1.2.5 Per al teu projecte

Per al Lliurament 1:

- La **Secció A** enumera els departaments de *la vostra* empresa i els sistemes IT reals que fa servir. Troba'ls i cita'ls: el web de l'empresa, la memòria anual, la premsa o les ofertes de feina (una oferta de feina que demana "experiència amb SAP" és una font).
- La **comparació de grup** entre IT i OT ha d'incloure similituds, no només diferències, amb exemples de la vostra empresa.

1.2.6 Idees clau

- Quatre revolucions: **vapor → electricitat → automatització → connexió i dades**. La **Indústria 4.0** es va presentar a Hannover el 2011.
- Un **sistema ciberfísic** és una cosa física amb sensors, programari i connexió.
- Cada **departament** fa servir els seus sistemes IT; l'**ERP** els posa en una sola base de dades, el **CRM** gestiona els clients, el **PMS** porta un hotel.
- Introdueix cada dada **una sola vegada**: aquest és el motiu pel qual existeixen els sistemes integrats.
- IT i OT es diferencien en **prioritats**, temps de resposta, actualitzacions i protocols, però comparteixen maquinari, programari, xarxes, dades i riscos: la **convergència IT/OT**.

1.2.7 Comprovació ràpida

1 Què fa diferent la quarta revolució industrial de la tercera?

- **A** Apareixen els ordinadors per primera vegada
- **B** L'electricitat arriba a les fàbriques
- **C** Màquines, sistemes i persones estan connectats i generen dades que es fan servir per decidir
- **D** La producció passa del taller a la fàbrica

2 On i quan es va presentar en públic el terme “Industrie 4.0”?

- **A** A Silicon Valley, el 1995
- **B** A la fira de Hannover, a Alemanya, el 2011
- **C** A Barcelona, al Mobile World Congress del 2016
- **D** Al Japó, el 1980

3 Quin sistema posa finances, compres, estoc i facturació en una única base de dades?

- **A** CRM
- **B** ERP
- **C** PMS
- **D** SCADA

4 Quin departament fa servir més un CRM?

- **A** Recursos humans
- **B** Comptabilitat
- **C** Vendes i atenció al client
- **D** Manteniment de planta

5 Recepció i comptabilitat tenen cadascuna la seva llista de reserves en programes diferents. Quin és el problema més probable?

- **A** Cap: dues còpies són més segures que una
- **B** Les dues llistes acaben sent diferents, i algú ha d’escriure les mateixes dades dues vegades
- **C** L’hotel necessita més OT
- **D** Les reserves no es poden pagar amb targeta

6 Quines DUES d’aquestes són similituds entre IT i OT?

- **A** Totes dues necessiten ciberseguretat, còpies de seguretat i control d’accés
- **B** Totes dues es poden aturar i reiniciar en qualsevol moment per instal·lar actualitzacions
- **C** Totes dues estan fetes de maquinari, programari i xarxes
- **D** Totes dues posen primer la confidencialitat de les dades

7 Els semàfors d’una ciutat ara informen del trànsit que veuen i es poden ajustar des d’una sala de control. Quin concepte és?

- **A** Digitització
- **B** Un ERP
- **C** Un sistema ciberfísic, típic de la Indústria 4.0
- **D** Un CRM

Ja coneixes les oficines de la ciutat. Ara baixes a la planta, on hi ha les màquines, i veuràs què passa quan les dues meitats es connecten: Planta, negoci i IT–OT.

Solucions

1. C · Els ordinadors i els PLC ja existien a la **tercera** revolució. La **Indústria 4.0** és **connexió i dades**.

2. B · Es va presentar a la fira de **Hannover** el **2011** com a part de l’estratègia d’alta tecnologia del govern alemany.

3. B · L’**ERP** integra els processos de l’empresa en una base de dades. El CRM tracta dels clients, el PMS és el sistema de gestió d’un hotel i l’SCADA pertany a la planta (OT).

4. C · Un **CRM** gestiona la relació amb els **clients**: contactes, oportunitats de venda i incidències. Aquesta és la feina diària de vendes i d'atenció al client.

5. B · Dues còpies de les mateixes dades se separen i dupliquen la feina d'escriure. La solució és introduir cada dada **una vegada** en un sistema compartit, com un **ERP**.

6. A, C · IT i OT comparteixen materials i riscos: maquinari, programari, xarxes i la necessitat de **ciberseguretat**. Es diferencien en les prioritats: la OT no es pot aturar fàcilment i posa primer **les persones i la disponibilitat**.

7. C · Una cosa física (el semàfor) amb sensors, programari i connexió, supervisada i controlada digitalment, és un **sistema ciberfísic**: la idea central de la **Indústria 4.0**.

1.3

Planta, negoci i IT–OT

Obres l'aixeta i surt aigua. No hi penses mai. Però a Palma, darrere aquesta aixeta hi ha més de 1.100 km de canonades, dividides en 600 sectors petits, i un centre de control on hi ha persones que vigilen pressions i cabals en pantalles tot el dia. El 2025 EMAYA, l'empresa d'aigües de Palma, va dir que havia reduït l'aigua perduda en fuites del 25% al 16%, després de renovar canonades i instal·lar comptadors digitals. Com trobes una fuita sota un carrer des d'una pantalla?

La trobes perquè la **planta** (les canonades, les bombes i els comptadors) parla amb el **negoci** (les persones que planifiquen, paguen i decideixen). Aquesta lliçó baixa a la planta, posa nom a les tecnologies que hi trobes i després mira la cosa més valuosa d'una empresa digital: la connexió entre les dues meitats.

Què aprendràs

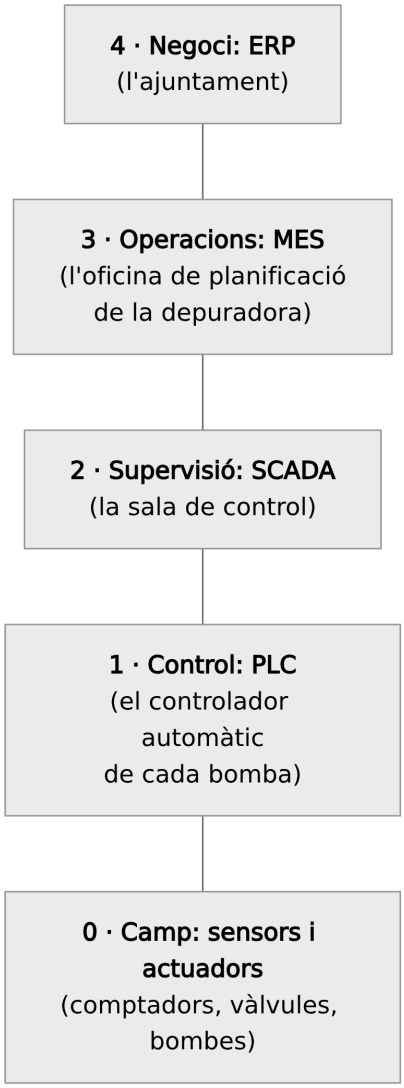
- Situar sensors i actuadors, **PLC**, **SCADA**, **MES** i **ERP** a la **piràmide d'automatització**
- Reconèixer aquests nivells en una planta real de Mallorca i en una pantalla SCADA real
- **Seleccionar** les tecnologies de planta i de negoci que necessita una empresa concreta, i evitar la trampa de "com més tecnologia, millor"
- Explicar què viatja entre IT i OT, què hi guanya l'empresa i quin risc corre
- Descriure una empresa digital **d'extrem a extrem** i enumerar-ne els avantatges
- Començar el teu **Lliurament 1** amb fonts reals i citades

1.3.1 La piràmide d'automatització

Al joc de construir ciutats, la depuradora té nivells. A baix de tot, les vàlvules s'obren i les bombes giren. Una mica més amunt, uns controladors automàtics mantenen la pressió correcta. Més amunt encara, un operador vigila tota la xarxa en una pantalla gran. A dalt de tot, l'ajuntament decideix pressuposts i plans. Les empreses amb una operació física s'organitzen en les mateixes capes.

> La **piràmide d'automatització** és un model que ordena les tecnologies d'una empresa en nivells, des de les màquines a baix fins al negoci a dalt.

Nivell	Tecnologia	Què fa
4 · Negoci	**ERP**	Planifica i gestiona l'empresa: comandes, compres, finances
3 · Operacions	**MES**	*Manufacturing Execution System*: gestiona les ordres de producció, la traçabilitat, la qualitat i el rendiment de les línies



Nivell	Tecnologia	Què fa
2 · Supervisió	**SCADA**	*Supervisory Control And Data Acquisition*: recull dades dels controladors, les mostra en pantalles, genera alarmes i permet als operadors donar ordres des d'una sala de control
1 · Control	**PLC**	*Programmable Logic Controller*: un ordinador industrial que llegeix sensors i acciona actuadors en temps real, seguint un programa
0 · Camp	**Sensors** i **actuadors**	Els sensors mesuren (temperatura, nivell, pressió, presència); els actuadors actuen (motors, vàlvules, relés)

Llegeix-la **de baix cap amunt**: com més amunt vas, menys temps real i més visió de negoci. Els nivells 0 a 2 són **OT**; el nivell 4 és **IT**; el nivell 3 és el **pont** entre tots dos.

> **Fonts diferents, números diferents**
> Aquesta piràmide de cinc nivells és la imatge simplificada habitual de l'estàndard **ISA-95** (IEC 62264) i del model Purdue. Algunes fonts numeren els nivells una mica diferent, o posen els sensors al nivell 1. El que importa és l'ordre, no els números.

Una planta real de Mallorca: TIRME a Son Reus

A Son Reus, a prop de Palma, **TIRME** gestiona la planta que crema els residus domèstics de Mallorca i converteix la calor en electricitat. El seu sistema de control el va subministrar l'empresa japonesa Yokogawa, que en va publicar el cas. Segons aquest cas, la planta té quatre línies, i les dues més noves generen 38 MW, electricitat suficient per a unes 53.000 llars.

Això és el que el cas publicat et permet situar a la piràmide:

Nivell	Què diu la font sobre TIRME
4 · Negoci	Res. Si escrivissis "TIRME fa servir un ERP", seria una **hipòtesi**, no un fet
3 · Operacions	Exaquantum, un sistema d'informació de planta que recull les dades d'emissions per als informes
2 · Supervisió	Una sala de control central amb pantalles d'operador, atesa les 24 hores del dia, i una pantalla gran que mostra les dades ambientals
1 · Control	El sistema de control CENTUM, que manté la combustió per sobre de 850 °C, i un sistema de seguretat separat (ProSafe-RS)
0 · Camp	Instruments de camp connectats per un bus industrial (FOUNDATION Fieldbus), bombes d'aigua d'alimentació, una turbina de vapor

En aquesta taula s'amaguen dues lliçons. Primera, les plantes reals no sempre coincideixen amb el llibre: TIRME fa servir un gran sistema de control anomenat DCS que fa la feina dels PLC i de l'SCADA alhora, i un sistema d'informació de planta en lloc d'un MES de fàbrica. Segona, mira el nivell 4: **la font no ho diu**. Al teu projecte, el que trobes ho cites; el que no trobes ho etiquetes com a hipòtesi.

Com és una pantalla SCADA

Inductive Automation, una empresa que fa programari SCADA, té una demostració pública d'una planta de tractament d'aigua que pots obrir al navegador, sense compte: Ignition Water Treatment Demo.

Obre-la i cerca: els **filtres** amb el seu mode i estat, les **bombes** en mode automàtic engegades (*On*) o aturades (*Off*), els **dipòsits** amb el seu nivell, els **cabals** d'entrada i de sortida de la planta, i un gràfic de **tendència** dels darrers dies. Cadascun d'aquests números ve d'un sensor (nivell 0), passa per un controlador (nivell 1) i apareix en aquesta pantalla (nivell 2). És la capa d'informació de la ciutat, però de veritat.

1.3.2 Tecnologies de negoci

Ja vas conèixer l'ERP i el CRM a la lliçó anterior. Aquí tens el catàleg complet de la part de negoci:

Tecnologia	Per a què serveix
ERP i **CRM**	Gestió integrada de l'empresa i de la relació amb els clients
Intel·ligència de negoci (BI)	Quadres de comandament i informes per decidir amb dades
Web i comerç electrònic	Vendre i atendre clients en línia, a qualsevol hora
Eines col·laboratives al núvol	Correu, documents compartits, videotrucades, gestió de tasques
Gestió documental i signatura electrònica	Contractes, factures i expedients sense paper
Automatització de tasques d'oficina	Programes que fan feina repetitiva: moure dades d'un sistema a un altre, enviar recordatoris

Seleccionar tecnologies vol dir triar, per a una empresa concreta, les que necessita i les que no. Una fusteria de quatre persones no necessita un MES; una empresa d'aigües no pot viure sense un SCADA.

> **Compte: "com més tecnologia, millor"**
> Cada tecnologia costa diners, formació i manteniment, i afegeix una cosa més que es pot atacar. Una bona selecció és curta i justificada: *aquesta empresa necessita això, per aquest motiu*. Al Lliurament 1 se t'avaluaran els motius, no la llargària de la llista.

1.3.3 Per què connectar IT i OT

Recorda l'hotel de la primera lliçó: el sistema de reserves (IT) encén l'aire condicionat (OT) abans que arribi el client. Generalitzem-ho:

Direcció	Què viatja	Què hi guanya l'empresa
OT → IT (de la planta al negoci)	Unitats produïdes, energia consumida, temperatures, avaries, temps d'aturada	Saber què passa en temps real, costos reals, **traçabilitat**, manteniment abans que la màquina s'espatlli
IT → OT (del negoci a la planta)	Comandes, ordres de producció, receptes, plans	La comanda del client arriba a la línia sense que ningú l'hagi de tornar a escriure: menys errors, menys temps

Sense la connexió hi ha **illes d'informació**: algú escriu en paper el que diu la màquina, i una altra persona ho tecleja a l'ordinador. Un comptador d'aigua mecànic és una illa: una persona hi ha d'anar, llegir-lo i apuntar el número. Un comptador digital amb lectura remota envia el número tot sol.

Com es connecten? El nivell 3 fa de pont, amb estàndards com **OPC UA** (un estàndard industrial perquè les màquines comparteixin dades de manera segura) i **MQTT** (un protocol de missatgeria lleuger per a internet de les coses), a més d'API i bases de dades. Aquesta capa d'integració és programari: feina per a desenvolupadors com tu.

El preu: la ciberseguretat

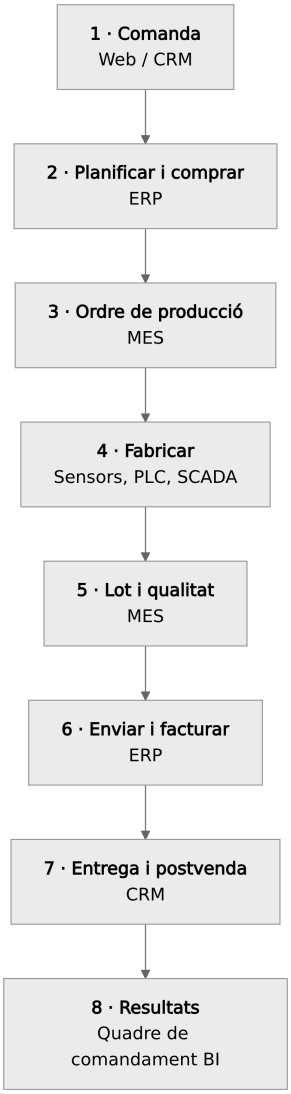
Molts dispositius OT són antics i no es van dissenyar per estar connectats: poques actualitzacions, contrasenyes per defecte. Quan comparteixen xarxa amb les oficines, un problema a la IT pot arribar a la planta. Per això les xarxes se separen, amb tallafocs entre elles, i l'accés es controla.

Un cas real: el maig de 2021, un atac de ransomware (programari que xifra els teus fitxers i demana un rescat) va afectar els sistemes IT de **Colonial Pipeline**, que transporta combustible a la costa est dels Estats Units. No hi ha proves que arribés als sistemes OT, però l'empresa va aturar tot l'oleoducte per precaució, i va trigar uns cinc dies a tornar-lo a engegar. Estudiaràs la ciberseguretat a fons a la Unitat 5.

1.3.4 D'extrem a extrem

> Una empresa està digitalitzada **d'extrem a extrem** quan tot el recorregut, des de la comanda del client fins a l'entrega i la factura, passa per sistemes connectats, sense escriure cap dada dues vegades.

Segueix una comanda en una fàbrica de galetes:



Què hi guanya l'empresa?

Avantatge	Què vol dir
Visibilitat en temps real	Tothom sap on és cada comanda
Menys errors, menys feina repetida	Cada dada s'introdueix una vegada
Traçabilitat	De cada paquet saps el lot, la línia, el dia i les matèries primeres
Respostes més ràpides	Terminis d'entrega més curts per al client
Menys estoc i menys malbaratament	Fabriques el que s'ha demanat
Manteniment abans de l'avaria	Les dades de la màquina t'avisen abans que falli
Estalvi d'energia i de material	El que mesures, ho pots reduir
Decisions amb dades	En lloc de la intuïció

També té un preu: inversió, formació del personal i més exposició als ciberatacs. Però una empresa amb tot el recorregut connectat pot respondre en hores el que a una altra li costa dies.

1.3.5 A classe: radiografia exprés de la vostra empresa

En aquesta sessió el teu grup va triar la seva empresa i cada membre va fer una primera recerca d'una part. Les parts són les quatre seccions individuals del Lliurament 1.

Part	Pregunta que has de respondre	On cercar
A · Empresa i sistemes IT	Què fa l'empresa, quins departaments té i quin **sistema IT real** fa servir (un ERP, un CRM, una aplicació, una botiga en línia)?	El web de l'empresa ("Qui som", "Treballa amb nosaltres"), la memòria anual, la premsa. Consell: les ofertes de feina sovint diuen "experiència amb SAP" o semblant
B · Planta i piràmide	Quina operació física té, i quina **tecnologia de planta real** s'hi esmenta (sensors, control, sala de control)? Situa-la a la piràmide	Notícies sobre la planta, casos d'estudi de proveïdors (com el de Yokogawa per a TIRME), el web de l'empresa. Si no trobes res de la teva empresa, un cas real **del mateix sector**, citat
C · Connexió IT–OT	Obre la demostració SCADA d'Ignition, fes una captura de pantalla i apunta **tres dades** que mostra. Quina d'elles, o una de semblant a la teva empresa, hauria d'arribar a un sistema IT? Per a què? Quin risc?	La Ignition Water Treatment Demo i la teva empresa
D · D'extrem a extrem	Quin és el recorregut del client de la teva empresa (comanda, servei, factura)? Escriu les cinc primers passos i el sistema de cadascuna	El web de l'empresa (com compres o reserves), la premsa

Per a cada part, com a mínim: la resposta en 3–5 línies, **una font** (títol, autor o web, enllaç i data de consulta) i la paraula **hipòtesi** davant de tot el que no hagis pogut trobar. El teu nom a la teva part. El grup lliura un sol document a Classroom; cada membre s'avalua per la seva part. **Sense IA generativa**: és un exercici de cercar i citar.

1.3.6 Per al teu projecte

Aquesta lliçó engega el Lliurament 1 · Radiografia IT/OT, que s'ha de lliurar el **diumenge 8 de novembre de 2026 a les 23:59**, amb defenses individuals a la sessió 9 (21 de desembre de 2026). Les quatre parts d'avui són el primer esborrany de les seves seccions:

Part d'avui	Es converteix en	Criteri
A	Secció A: empresa, departaments i sistemes IT	b, d, e (negoci)
B	Secció B: la part OT i la piràmide d'automatització	e (planta)
C	Secció C: una connexió IT–OT	f
D	Secció D: el recorregut d'extrem a extrem i els seus avantatges	g

1.3.7 Idees clau

- La **piràmide d'automatització**, de baix cap amunt: **sensors i actuadors**, **PLC**, **SCADA**, **MES**, **ERP**. Els nivells 0–2 són OT, el nivell 4 és IT, el nivell 3 és el pont.
- Les plantes reals, com la de **TIRME** a Son Reus, no sempre coincideixen amb el llibre. El que diu una font ho **cites**; el que no diu és una **hipòtesi**.
- **Seleccionar** tecnologies vol dir triar i justificar, no fer-ne la llista completa.
- Connectar IT i OT envia **dades cap amunt** (producció, energia, avaries) i **ordres cap avall**; elimina les **illes d'informació** i necessita **ciberseguretat**.
- **D'extrem a extrem**: tot el recorregut, de la comanda a la factura, per sistemes connectats, escrivint cada dada una sola vegada.

1.3.8 Comprovació ràpida

1 Quin ordre de la piràmide d'automatització, de baix a dalt, és correcte?

- **A** PLC → sensors → MES → SCADA → ERP
- **B** Sensors i actuadors → PLC → SCADA → MES → ERP
- **C** ERP → MES → SCADA → PLC → sensors
- **D** Sensors → SCADA → PLC → ERP → MES

2 Quin sistema permet als operadors vigilar alarmes, nivells i cabals de tota la planta des d'una sala de control?

- **A** ERP
- **B** CRM
- **C** SCADA
- **D** Un sensor

3 Quin nivell de la piràmide fa de pont entre la planta i el negoci?

- **A** Nivell 0, sensors i actuadors
- **B** Nivell 1, PLC
- **C** Nivell 3, MES
- **D** Nivell 4, ERP

4 El cas publicat de la planta de TIRME no diu res del seu ERP. Què hauries d'escriure al teu lliurament?

- **A** "TIRME fa servir SAP", perquè la majoria de grans empreses ho fan
- **B** Res de la part de negoci
- **C** Una suposició raonada, clarament etiquetada com a hipòtesi, o una altra font que sí que ho digui
- **D** Que TIRME no té IT

5 Quin és un avantatge real de connectar IT i OT?

- **A** La planta ja no necessita ciberseguretat
- **B** El negoci decideix amb dades reals de la planta, gairebé en temps real
- **C** Les màquines ja no necessiten manteniment
- **D** L'ERP pot controlar directament els motors

6 Per què va ser important per a IT–OT el cas de Colonial Pipeline del 2021?

- **A** Els atacants van prendre el control de les vàlvules de l'oleoducte
- **B** Un atac als sistemes IT va fer que l'empresa aturés l'oleoducte físic per precaució
- **C** L'oleoducte es va trencar perquè els sensors eren massa antics
- **D** Va demostrar que la OT no s'ha de connectar mai

7 Una fleca petita amb quatre treballadors et demana quines tecnologies ha d'instal·lar. Quines DUES són sensates?

- **A** Una pàgina senzilla de comandes en línia connectada a la caixa
- **B** Un MES complet amb línies de producció i mòduls de traçabilitat
- **C** Un sensor de temperatura al forn que envia una alarma al mòbil
- **D** Una sala de control amb un SCADA atesa les 24 hores del dia

8 Què vol dir “digitalitzada d’extrem a extrem”?

- **A** Cada treballador té un ordinador
- **B** La fàbrica té robots als dos extrems de la línia
- **C** Tot el recorregut, des de la comanda del client fins a l’entrega i la factura, passa per sistemes connectats sense escriure dades dues vegades
- **D** L’empresa només ven en línia

Ja tens la imatge completa de la Unitat 1. Ara converteix-la en el primer capítol del teu grup: Lliurament 1 · Radiografia IT/OT.

Solucions

1. B · De la màquina fins a l’oficina: els **sensors i actuadors** mesuren i actuen, el **PLC** controla, l’**SCADA** supervisa, el **MES** gestiona les operacions i l’**ERP** porta el negoci.

2. C · L’**SCADA** recull les dades dels controladors i les mostra en pantalles amb alarmes i tendències. La demostració d’Ignition que vas obrir és una pantalla SCADA.

3. C · Els nivells 0–2 són OT i el nivell 4 és IT. El **MES**, al nivell 3, rep les ordres de producció de l’ERP i li torna el que s’ha produït realment.

4. C · Els fets sobre una empresa s’han de **trobar i citar**. Si no ho trobes, encara hi pots raonar, però ho has d’etiquetar com a **hipòtesi**.

5. B · Les dades que pugen **cap amunt** des de la planta (producció, energia, avaries) permeten al negoci calcular costos reals i reaccionar ràpidament. La connexió **afegeix** risc de ciberseguretat; no l’elimina.

6. B · El ransomware va afectar la **IT**, i no hi ha proves que arribés a la OT, però l’empresa va aturar tot l’oleoducte uns cinc dies. Quan els dos mons estan connectats, un problema en un afecta l’altre.

7. A, C · **Seleccionar** vol dir ajustar la tecnologia a l’empresa. Una botiga en línia petita i un sensor útil resolen problemes reals; un MES i una sala de control de 24 hores estan pensats per a plantes grans.

8. C · **D’extrem a extrem** vol dir que tot el **recorregut** està connectat: comanda, planificació, producció, enviament, facturació, postvenda i resultats.

1.4

Lliurament 1 · Radiografia IT/OT

Abans de canviar res en un joc de construir ciutats, obres el mapa. On és l'ajuntament? On són la depuradora, la central elèctrica, els magatzems? Quines canonades i cables els uneixen, i per on viatja la petició d'un ciutadà des del moment que la fa fins que està resolta? Només amb aquest mapa pots planificar el barri següent.

El **Lliurament 1** és aquest mapa per a la vostra empresa. El teu grup en dibuixa la **radiografia IT/OT**: la part d'oficina amb els seus departaments i sistemes, la part operativa amb la seva piràmide d'automatització, una connexió entre totes dues i tot el recorregut d'una comanda d'un client d'extrem a extrem. És el primer capítol del vostre dossier de transformació digital, i tots els lliuraments posteriors s'hi basen.

Què aprendràs

- Descriure els departaments d'una empresa real i els sistemes IT que fan servir, amb fonts
- Situar les tecnologies de planta d'una empresa real a la **piràmide d'automatització**
- Dissenyar i justificar una **connexió IT–OT**: les dades, els sistemes, el guany i el risc
- Dibuixar el recorregut **d'extrem a extrem** de la comanda d'un client i argumentar-ne els avantatges
- Integrar quatre seccions individuals en un document coherent, i defensar tot sol la teva secció

1.4.1 Què has de lliurar

Format	Un PDF per grup, d'unes 6–10 pàgines sense la portada
On	Google Classroom, tasca "D1 · Radiografia IT/OT". El lliura el Coordinador/a
Termini	**Diumenge 8 de novembre de 2026, 23:59**
Defensa	Individual, a la **sessió 9, dilluns 21 de desembre de 2026** (el mateix dia que el Lliurament 2)
Pes	70% de la nota del RA1. L'altre 30% són les activitats de classe de les sessions 1 a 3

Cada fet sobre la vostra empresa necessita una font

Tot el que afirmis com a fet sobre la vostra empresa (què fa, els seus departaments, els seus sistemes, la seva planta) s'ha de **trobar i citar**: el seu web, la memòria anual, la premsa, ofertes de feina, casos d'estudi de proveïdors, l'Ibestat, el BOIB. Cada cita té un títol, l'autor o el web, l'enllaç i la data en què el vas consultar. El que no trobis ho pots

proposar igualment amb raons, però ho etiquetes com a **hipòtesi**. Una afirmació sense font ni etiqueta compta com a error.

Sense IA generativa

La IA generativa **no està permesa** en aquest lliurament. Una secció escrita amb IA o copiada té un **0**, i la defensa ho farà veure: no pots explicar un text que no has escrit.

1.4.2 Les seccions

Cada membre **és responsable d'una secció i la signa** (la part individual). Si sou 3 membres, la Secció D passa a la part de grup i l'escriviu entre tots.

Secció	Criteri	Què has d'escriure	Responsable
A · L'empresa, els seus departaments i sistemes IT	RA1 b), d), e) negoci	Què fa l'empresa, quina mida té i on opera. Els seus **departaments** i, com a mínim per a quatre d'ells, el **sistema IT real** que fan servir (ERP, CRM, PMS, botiga en línia, BI…) i les dades que gestiona. Com la tecnologia digital ha canviat la manera com s'**organitza** l'empresa (un departament nou, un rol, un procés). Quines **tecnologies de negoci** hauria d'afegir o deixar, amb un motiu per a cadascuna.	Individual
B · La part OT i la piràmide d'automatització	RA1 e) planta	L'operació física de l'empresa: plantes, instal·lacions, vehicles, edificis. La seva **piràmide d'automatització** (un diagrama) amb **un exemple concret per nivell**: quin sensor o actuador, què controla el PLC, què mostra l'SCADA, què gestiona el nivell 3, quin ERP. Marca cada exemple com a **cita** o **hipòtesi**. Si l'empresa no publica res sobre la seva planta, fes servir un cas real i citat del mateix sector per donar suport a les teves hipòtesis.	Individual
C · Una connexió IT–OT	RA1 f)	**Una** connexió entre un sistema de la secció B i un de la secció A: **quines dades** viatgen, **de quin sistema a quin**, en quina direcció, amb quina freqüència, què hi **guanya** l'empresa (amb un número si en pots trobar o estimar un) i quin **risc** obre i com es reduiria. Un diagrama petit.	Individual
D · El recorregut d'extrem a extrem i els seus avantatges	RA1 g)	El recorregut d'una comanda o servei d'un client, des del primer contacte fins a l'entrega, la factura i la postvenda, com a diagrama de flux amb el **sistema** de cada pas. On encara s'escriuen dades dues vegades avui (o probablement s'escriuen). Els **avantatges** de connectar tot el recorregut per a aquesta empresa, i els seus costos.	Individual (4t membre)
Introducció	RA1 a)	Què és l'empresa, per què l'heu triada i què vol dir la digitalització **per a aquesta empresa**, emprant correctament digitització, digitalització i transformació digital.	Grup

Secció	Criteri	Què has d'escriure	Responsable
Comparació IT vs OT	RA1 c)	Una taula que compari la IT i la OT de l'empresa: què gestionen, prioritat, vida útil, temps de resposta, actualitzacions, qui se n'encarrega i com a mínim **dues similituds**, tot amb exemples d'aquesta empresa.	Grup
Integració	RA1 a)–g)	Una pàgina que uneixi les quatre seccions: un diagrama amb la piràmide, la connexió de la secció C i el recorregut de la secció D, i una conclusió breu. Les quatre seccions han de parlar de la mateixa empresa, els mateixos sistemes i els mateixos noms.	Grup
Fonts	Tots	Una llista de totes les fonts citades, amb el mateix format.	Grup
Acta de grup	Tots	Qui era responsable de cada secció, qui tenia cada rol, què vau decidir i quan (plantilla a la pàgina del projecte).	Grup

1.4.3 Rols en aquest lliurament

Tria un rol cadascú i escriviu-lo a l'acta de grup. Al Lliurament 2 tothom canvia de rol i de secció.

Rol	Al Lliurament 1
Coordinador/a	Reparteix les seccions, fixa un termini intern (et suggerim dijous 5 de novembre), revisa l'acta de grup i lliura el PDF
Verificador/a de fonts	Obre cada enllaç, comprova que cada fet sobre l'empresa té una font i que cada suposició està etiquetada com a hipòtesi
Tècnic/a	Dibuixa els diagrames (piràmide, connexió, recorregut) i comprova que cada sistema és al nivell correcte
Editor/a	Format, ortografia, una sola veu; el mateix nom per al mateix sistema a totes les seccions. Si sou 3 membres, ho fa el Coordinador/a

1.4.4 Com s'avalua

Part	Pes	Què s'avalua
La teva secció	40%	Contingut correcte per al seu criteri, fonts reals i citades, hipòtesis etiquetades, raons donades, redacció clara
La teva defensa	20%	Expliques la teva secció amb les teves paraules, respons el perquè i saps com es connecta amb la secció d'un altre membre
Part de grup	40%	Introducció, comparació IT vs OT, diagrama d'integració, coherència entre seccions, llista de fonts, format i ortografia, acta de grup

Rúbrica

Part	Excel·lent	Adequat	Insuficient
La teva secció	Tot el que demana la taula, amb sistemes reals i exemples reals; cada fet citat; hipòtesis etiquetades i raona-	La major part del que es demana; alguns fets sense font o alguns exemples genèrics; les idees principals són correctes	Hi falten parts; text genèric que podria ser de qualsevol empresa; fets sense fonts; nivells o termes confosos

Part	Excel·lent	Adequat	Insuficient
	des; termes emprats amb precisió		
La teva defensa	Respon amb fluïdesa i amb raons; sap dir d'on ve cada fet; explica com la secció d'un company enllaça amb la seva	Respon les preguntes principals amb una mica d'ajuda; coneix les fonts dels fets clau	No sap explicar parts de la secció, o no sap d'on ve el seu contingut
Part de grup	Les quatre seccions descriuen clarament la mateixa empresa i encaixen en un diagrama; la comparació té diferències i similituds amb exemples; format net, una sola veu, acta completa	Les seccions encaixen amb petites contradiccions; comparació majoritàriament correcta; petits problemes de format	Quatre textos separats enganxats; comparació genèrica o absent; sense acta; molts errors d'ortografia o de format

Normes de la programació: el RA1 necessita com a mínim un 5. La feina lliurada amb retard es puntua sobre 5; amb més de 48 hores de retard és un 0. El plagi o l'ús d'IA no autoritzat és un 0. Si suspens el RA1, la recuperació és una tasca individual: refàs tot sol una secció d'aquest lliurament i la defenses, amb un màxim de 5.

1.4.5 La defensa

El **dilluns 21 de desembre de 2026** (sessió 9) els grups treballen en el seu projecte mentre el professor crida cada alumne durant **2–3 minuts**. Sense paper i sense ordinador: una conversa.

- **Dues preguntes sobre la teva secció.** Per exemple: "Per què aquest sistema és al nivell 2 i no al nivell 3?", "On has trobat que l'empresa fa servir aquest ERP?", "Què passaria amb la teva connexió si queia la xarxa?"
- **Una pregunta sobre la secció d'un altre membre**, per comprovar que el grup ha unit de veritat les seccions. Per exemple: "Quin pas del recorregut de la secció D fa servir la connexió de la secció C?"

1.4.6 Abans de lliurar

Comprovació	Qui
Cada secció té el nom del seu responsable	Coordinador/a
Cada fet sobre l'empresa té una font que funciona; cada suposició diu hipòtesi	Verificador/a de fonts
La piràmide té un exemple per nivell, i cadascun és al nivell correcte	Tècnic/a
La connexió de la secció C apareix al recorregut de la secció D i al diagrama d'integració	Tècnic/a
El mateix sistema té el mateix nom a totes les seccions	Editor/a
La comparació IT vs OT inclou com a mínim dues similituds	Editor/a
L'acta de grup està omplerta i signada	Coordinador/a
Un sol PDF, pujat a Classroom abans del diumenge 8 de novembre de 2026 a les 23:59	Coordinador/a

Comença pel que vas fer a classe: les quatre parts de la radiografia exprés són el primer esborrany de les seccions A a D.



02

Unitat 2 · Tecnologies habilitadores

A la Unitat 1 vares fer la radiografia de la teva empresa: les oficines (IT), l'operació física (OT) i les canonades que les uneixen. Ara arriba la part divertida de qualsevol joc de construir ciutats: l'**arbre tecnològic**. Cada millora que desbloqueges (sensors a les canonades d'aigua, una sala de control, robots al magatzem, un model 3D de tota la ciutat) fa possible una cosa que abans era impossible. En aquesta unitat coneixeràs les onze millores que més compten avui, veuràs per a què serveix cadascuna i decidiràs quines hauria de desbloquejar primer la teva empresa.

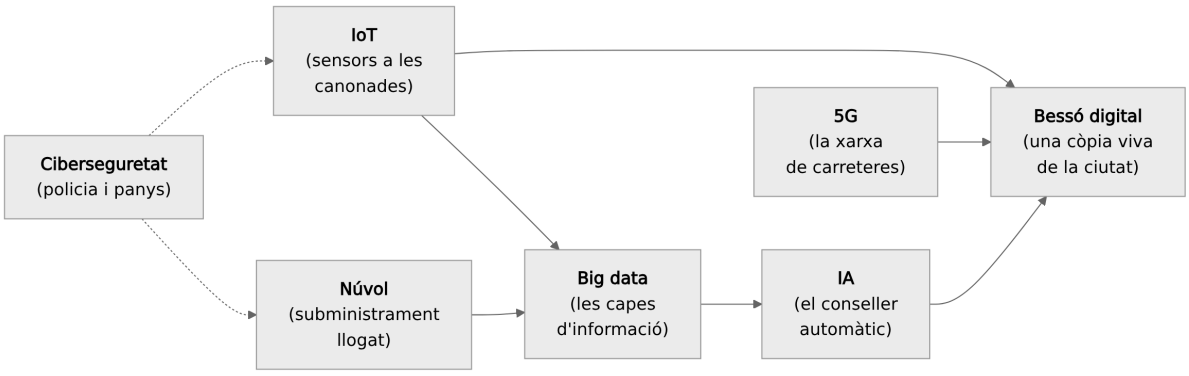
Què aprendràs

- Anomenar les onze **tecnologies habilitadores digitals (THD)** de la unitat i dir amb una frase què fa cadascuna
- Distingir una **característica** (com és una tecnologia) d'una **àrea d'aplicació** (on i per a què s'usa)
- Trobar una implantació real d'una tecnologia, si pot ser a les Illes Balears, i citar-la correctament
- Explicar com aquestes tecnologies canvien els productes i els serveis i creen **nous mercats**
- Valorar-ne els beneficis i els costos per a una economia **sostenible**, i situar cadascuna a la part de negoci, a la de planta o a totes dues
- Redactar l'**informe de tecnologies** de la teva empresa: el Lliurament 2 del projecte del curs

Les fletxes són requisits previs, com en un arbre tecnològic de veres: un bessó digital necessita dades en viu, i les dades en viu necessiten sensors i una xarxa. La ciberseguretat protegeix tots els nodes.

Lliçons

#	Lliçó	Què hi trobaràs
1	Tecnologies habilitadores I	IoT, núvol, big data, IA i ciberseguretat; segueix un sensor real
2	Tecnologies habilitadores II	Cadena de blocs, robòtica, fabricació additiva, RA/RV, 5G i bessons digitals; llegeix fitxes tècniques reals
3	Productes, serveis i mercats	Productes connectats, servitització, models de negoci i nous mercats
4	Sostenibilitat, negoci i planta	Les dues cares de la sostenibilitat, negoci i planta, millores a IT i OT; mesura una petjada



#	Lliçó	Què hi trobaràs
5	Redactar l'informe de tecnologies	Cercar, avaluar i citar fonts; l'estructura de l'informe
6	Lliurament 2 · Informe de THD	Què lliures, qui escriu què, com s'avalua, la defensa

2.1

Tecnologies habilitadores I

Ets a l'aturada del bus i l'aplicació diu: «Línia 3, 4 minuts». Com ho sap? Ningú no telefona al conductor. En algun lloc, una capseta dins el bus mesura la seva posició, l'envia per la xarxa mòbil a un servidor, el servidor la compara amb mesos de viatges anteriors i un programa prediu quan arribarà a la teva aturada. Quatre tecnologies diferents, una sola frase a la pantalla.

Les empreses de les Illes fan servir les mateixes peces. El febrer de 2023 EMAYA, l'empresa municipal d'aigües de Palma, ja havia substituït 30.000 comptadors d'aigua mecànics per comptadors intel·ligents, d'uns 104.000 previstos per a 2026. Un comptador intel·ligent llegeix el consum cada dia, hora a hora, sense que ningú hagi d'anar a la casa, i dona una alarma quan detecta una fuita. Tampoc no és una sola tecnologia: és un sensor, una xarxa, una plataforma de dades i una anàlisi, tot funcionant plegat.

Què aprendràs

- Explicar què és una **tecnologia habilitadora** i per què se'n diu «habilitadora»
- Descriure'n cinc, l'**IoT**, el **núvol**, el **big data**, la **intel·ligència artificial** i la **ciberseguretat**, amb les seves característiques clau
- Dibuixar la **cadena de la dada** que uneix les cinc en una mateixa solució
- Distingir una **característica** d'una **àrea d'aplicació**, la confusió que més punts fa perdre a l'informe
- Seguir un sensor real en un mapa públic i trobar una implantació real d'una tecnologia, amb una cita correcta

2.1.1 Desbloquejar l'arbre tecnològic

> Una **tecnologia habilitadora digital** és una tecnologia digital que, tota sola o combinada amb d'altres, fa possibles processos, productes, serveis o models de negoci que abans no eren viables. No és el producte final: és allò sobre el qual es construeix.

En un joc de construir ciutats no compres «una ciutat millor». Desbloqueges millores a l'**arbre tecnològic**: sensors d'aigua, una sala de control del trànsit, un conseller automàtic. Cada millora no fa res d'espectacular tota sola; **habilita** els edificis i les polítiques següents. Les tecnologies habilitadores funcionen igual, i comparteixen tres trets:

Tret	Què vol dir	Exemple
Transversal	La mateixa tecnologia serveix a sectors molt diferents	Els sensors s'usen en un hotel, en una finca i en un hospital

Tret	Què vol dir	Exemple
Combinable	Les solucions reals n'encadenen diverses	L'aplicació del bus necessita un sensor, una xarxa, un servidor i una predicció
Fonament	La indústria 4.0, de la Unitat 1, s'hi construeix a sobre	Una fàbrica intel·ligent és IoT + núvol + dades + IA + seguretat

No hi ha una llista oficial única. Aquest mòdul en fa servir **onze**, les de la seva programació. Avui en veus cinc i a la propera lliçó, sis.

Aquesta lliçó	Propera lliçó
Internet de les coses (IoT) · Núvol · Big data · Intel·ligència artificial (IA) · Ciberseguretat	Cadena de blocs · Robòtica · Fabricació additiva · Realitat augmentada i virtual · 5G · Bessons digitals

2.1.2 Internet de les coses (IoT)

> L'**Internet de les coses (IoT)** és la xarxa d'objectes físics amb **sensors** (que mesuren) i **actuadors** (que actuen) connectats a internet, que envien dades i poden rebre ordres.

Característica	En paraules planes
Sensor + connectivitat + plataforma	Alguna cosa mesura, alguna cosa du la dada i alguna cosa la guarda i la mostra
Molts dispositius petits i barats	Milers de comptadors, no una sola màquina grossa
Dues direccions	El termòstat envia la temperatura i rep «apaga't»
Versió industrial	A les fàbriques se'n diu **IIoT** (IoT industrial)

Els comptadors intel·ligents d'EMAYA són IoT: el comptador és el sensor, la xarxa de ràdio du la lectura i una plataforma la mostra a l'empresa i al client.

2.1.3 Núvol

> El **núvol** són recursos informàtics (servidors, emmagatzematge, aplicacions) que uses per internet, sota demanda, en lloc de comprar i mantenir màquines pròpies.

En el joc de construir ciutats, el núvol és llogar l'aigua i l'electricitat a una companyia en lloc de construir la teva pròpia central. L'organisme d'estàndards dels EUA, el NIST, en dona cinc característiques, i són les que has de recordar:

Característica	En paraules planes
Autoservei sota demanda	L'engegues tu mateix, sense telefonar a ningú
Accés ampli per xarxa	Funciona des de qualsevol lloc amb internet
Agrupació de recursos	Molts clients comparteixen els mateixos centres de dades grans
Elasticitat ràpida	Creix i minva amb la demanda: més servidors a l'agost, menys al gener
Servei mesurat	Pagues pel que uses, com el rebut de la llum

Estudiaràs el núvol a fons a la Unitat 3. Avui només has de saber què és i per a què serveix.

2.1.4 Big data

> El **big data** són conjunts de dades tan grans, tan ràpids o tan variats que les eines habituals (un full de càlcul, un sol servidor de base de dades) ja no els poden tractar.

La manera clàssica de reconèixer-lo són les **tres V**:

V	Pregunta	Exemple d'EMAYA
Volum	Quantes?	Uns 104.000 comptadors que informen cada dia
Velocitat	Com de ràpid arriben?	Una lectura cada hora, tot el dia
Varietat	De quantes classes?	Lectures, alarmes, fitxes de clients, el temps meteorològic

> **Compte: big data no és «moltes dades»**
> El volum només és una de les V. Un fitxer enorme que arriba una vegada l'any en un sol format només és un fitxer gros. La velocitat i la varietat són les que obliguen a usar eines noves.

2.1.5 Intel·ligència artificial (IA)

> La **intel·ligència artificial (IA)** és programari que fa tasques que associam a la intel·ligència humana: reconèixer, predir, generar contingut o prendre decisions. Avui gairebé sempre **aprèn de les dades** en lloc de seguir regles escrites per un programador.

El Reglament europeu d'IA (Reglament (UE) 2024/1689) defineix un sistema d'IA com un sistema basat en una màquina que **infereix** de les dades que rep com generar resultats com ara prediccions, continguts, recomanacions o decisions. En el joc de construir ciutats, la IA és el conseller automàtic que ajusta els semàfors.

Característica	Conseqüència
Aprèn de les dades	Sense dades bones, no aprèn res útil
Dona respostes probables	Es pot equivocar, i no t'avisa
Necessita potència de càlcul	Sol funcionar al núvol

La Unitat 4 va tota d'IA. Recorda la norma del curs: **la IA generativa no està permesa** en la feina avaluable si el docent no l'autoritza per a una activitat concreta.

2.1.6 Ciberseguretat

> La **ciberseguretat** és el conjunt de mesures tècniques i organitzatives que protegeixen sistemes, xarxes i dades.

Protegeix tres propietats, la **tríada CIA**:

Propietat	Pregunta	Si falla
Confidencialitat	Només ho pot llegir qui toca?	Es filtren dades de clients
Integritat	És correcte i no s'ha alterat?	Algú canvia una lectura d'un comptador
Disponibilitat	Hi és quan ho necessites?	Ningú no pot fer feina

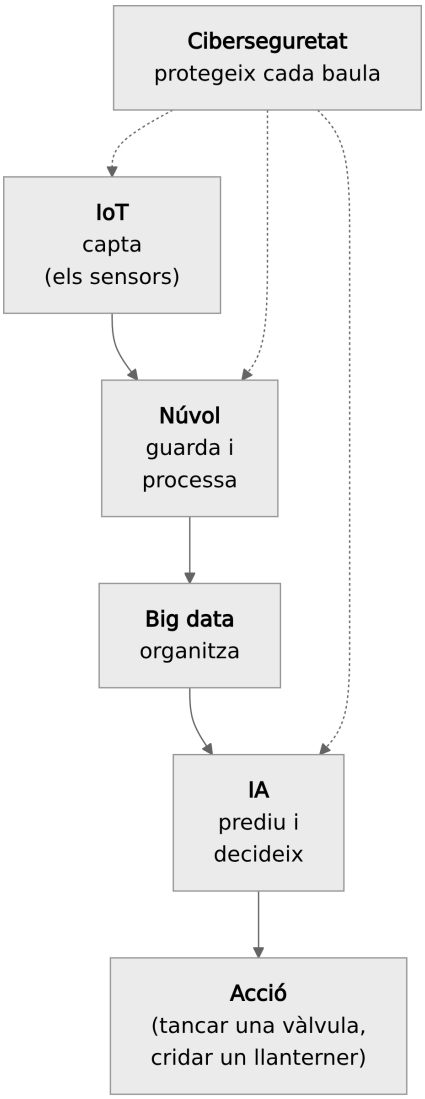
Un cas real, molt a prop: el **13 de gener de 2024** l'Ajuntament de Calvià va patir un atac de **ransomware** (un programa que xifra els fitxers i demana doblers per desbloquejar-los) del grup LockBit 3.0. Els atacants demanaven 10 milions d'euros; l'Ajuntament es va negar a pagar i va passar mesos restaurant els seus sistemes. La disponibilitat va fallar per a tot un ajuntament.

Cada sensor que connectes és una porta més que algú pot intentar obrir. Per això la ciberseguretat no és «una tecnologia més» al final: és una condició per a totes les altres. La Unitat 5 hi aprofundeix.

2.1.7 La cadena de la dada

Les cinc tecnologies d'avui rarament s'usen soles. La majoria de solucions reals les encadenen així:

Un sensor sense ningú que n'analitzi les dades és un trasto; una IA sense dades no aprèn res. Quan proposis una tecnologia per a la teva empresa, demana't sempre: què hi ha abans a la cadena, i què hi ha després?



2.1.8 Característica o àrea d'aplicació?

L'informe es juga en aquesta distinció, així que aprèn-la ara.

> Una **característica** diu **com és** la tecnologia. Una **àrea d'aplicació** diu **on i per a què** s'usa en una empresa.

Tecnologia	Característica	Àrea d'aplicació
IoT	Molts sensors connectats i barats	Xarxa d'aigua: detectar fuites de nit
Núvol	Elasticitat ràpida	Sistema de reserves: absorbir el pic d'agost
IA	Aprèn de les dades	Vendes: preveure la demanda del mes que ve
Ciberseguretat	Protegeix la disponibilitat	Departament d'IT: còpies de seguretat i pla de recuperació

Prova: si la frase anomena un departament, un procés o un lloc de l'empresa, és una àrea d'aplicació. Si seria certa a qualsevol empresa, és una característica.

2.1.9 A classe: segueix un sensor real

Dues tasques curtes, fetes al navegador, que lliures com un sol document a Classroom (activitat de classe, individual). **Sense eines d'IA.**

Part 1 — Un dispositiu IoT real. Sensor.Community és una xarxa de ciència ciutadana de sensors casolans de qualitat de l'aire que publiquen les lectures en obert.

Pas	Fes això	Hauries de veure
1	Obre `maps.sensor.community` i apropa't a Mallorca	Hexàgons acolorits segons la qualitat de l'aire
2	Clica un hexàgon a prop de Palma o del teu poble	Els sensors que hi ha a dins, amb el seu identificador i les darreres lectures
3	Apunta l'identificador del sensor, els valors de PM2.5 i PM10 i l'hora de la lectura	Nombres en µg/m³ i una hora de fa pocs minuts
4	Dibuixa la cadena de la dada d'aquest sensor: què capta, què la du, on es guarda, qui la podria analitzar, què podria anar malament	Una línia per baula de la cadena

Part 2 — Caça d'implantacions. Troba **una implantació real** d'una de les cinc tecnologies d'avui, la que pertany a la teva secció del Lliurament 2 (si la teva secció no en té cap de les cinc d'avui, tria'n qualsevol). Millor si és a les Illes Balears o al sector de la teva empresa.

Escriu	Exemple (no el copiïs)
Què, qui, on, quan	EMAYA substitueix comptadors d'aigua mecànics per intel·ligents a Palma, 2023–2026
Quina característica mostra	Molts sensors connectats i barats; lectures horàries (velocitat)
Negoci o planta?	Planta (la xarxa d'aigua) i negoci (facturació, web per al client)
La font, citada	Mallorcadiario. (2023, 15 de febrer). *Emaya apuesta por los contadores inteligentes*. https://www.mallorcadiario.com/emaya-apuesta-por-los-contadores-inteligentes

La web d'una empresa, un organisme públic, un diari o un mitjà especialitzat són vàlids. Un missatge d'un fòrum o una resposta d'una IA no són una font.

2.1.10 Per al teu projecte

Avui el teu grup es reparteix el Lliurament 2: cada membre agafa una **secció** (un grup de dues o tres tecnologies) i ho apunta a l'acta de grup. La implantació que has trobat avui és el camp 2 de la teva primera fitxa de tecnologia, i la definició i les característiques en són el camp 1. Guarda la cita tal com l'has escrita: a l'informe, cada fet sobre una empresa real en necessita una.

2.1.11 Idees clau

- Una **tecnologia habilitadora** fa possibles processos, productes i serveis nous; és una millora de l'arbre tecnològic, no l'edifici final.
- L'**IoT** capta dades del món físic amb **sensors** i actua amb **actuadors**.
- El **núvol** són recursos informàtics sota demanda per internet: autoservei, accés per xarxa, agrupació, elasticitat, pagament per ús.
- El **big data** es defineix per les **tres V**: volum, velocitat i varietat, no només per la mida.
- La **IA** aprèn de les dades per predir, generar o decidir, i es pot equivocar. La **ciberseguretat** protegeix la confidencialitat, la integritat i la disponibilitat, i protegeix totes les altres.
- Una **característica** diu com és una tecnologia; una **àrea d'aplicació** diu on i per a què la usa l'empresa.

2.1.12 Comprovació ràpida

1 Per què es diu que una tecnologia és «habilitadora»?

A Perquè és la tecnologia més nova del mercat
B Perquè fa possibles processos, productes o serveis que abans no eren viables
C Perquè substitueix els treballadors d'un departament
D Perquè el govern la subvenciona

2 Els comptadors intel·ligents d'EMAYA envien una lectura cada hora. Quina tecnologia capta aquesta lectura?

A L'Internet de les coses (IoT)
B La intel·ligència artificial
C La ciberseguretat
D El big data

3 Un conjunt de dades format per un sol fitxer enorme que arriba una vegada l'any en un sol format. És big data?

A Sí: tot el que és gros és big data
B Probablement no: el big data també necessita velocitat i varietat, no només volum
C Sí, sempre que es guardi al núvol
D No, perquè el big data només existeix a les xarxes socials

4 Quina d'aquestes és una característica del núvol, i no una àrea d'aplicació?

A Allotjar el sistema de reserves de l'hotel
B Guardar les còpies de seguretat del departament de comptabilitat
C Elasticitat ràpida: els recursos creixen i minven amb la demanda
D Fer funcionar el control d'estoc del magatzem

5 A l'atac de Calvià del gener de 2024, els fitxers es varen xifrar i ningú no podia fer feina. Quina propietat de la tríada CIA va fallar de manera més visible?

- **A** La confidencialitat
- **B** La integritat
- **C** La disponibilitat
- **D** L'elasticitat

6 A la cadena de la dada típica, quin és l'ordre correcte?

- **A** IA → IoT → núvol → big data
- **B** L'IoT capta → el núvol guarda → el big data organitza → la IA prediu, amb la ciberseguretat protegint-ho tot
- **C** Ciberseguretat → IA → IoT → núvol
- **D** Big data → IoT → IA → núvol

7 Una fleca amb tres botigues vol saber cada matí quants de pans ha de coure per a cada botiga. Tria les dues tecnologies que fan més falta.

- **A** Big data: ajuntar les vendes passades, el dia de la setmana, el temps i les festes locals
- **B** IA: aprendre d'aquest historial per preveure la demanda de demà de cada botiga
- **C** Robòtica: un braç robòtic que pasta la massa
- **D** Cadena de blocs: un registre compartit entre les tres botigues

Cinc tecnologies van de dades. Les sis següents toquen el món físic, la xarxa i la confiança. Seguim: Tecnologies habilitadores II.

Solucions

1. B · Una **tecnologia habilitadora** és un fonament, com una millora d'un arbre tecnològic: val per allò que et deixa construir-hi a sobre, no per ella mateixa.

2. A · El comptador és un **sensor** connectat a una xarxa: això és **IoT**. El big data i la IA poden venir després a la cadena, quan les lectures es guarden i s'analitzen.

3. B · El big data es defineix per les **tres V**. El volum tot sol fa un fitxer gros; la **velocitat** i la **varietat** són les que fan fallar les eines habituals.

4. C · L'**elasticitat** descriu com és el núvol, a qualsevol empresa. Les altres tres anomenen un departament o un procés: són **àrees d'aplicació**.

5. C · La **disponibilitat** vol dir que el sistema hi és quan el necessites. El ransomware l'ataca directament. (L'elasticitat és una característica del núvol, no forma part de la tríada.)

6. B · Les dades neixen al món físic (**IoT**), viatgen allà on es guarden i es processen (**núvol**), s'organitzen (**big data**) i es converteixen en una predicció o una decisió (**IA**). La **ciberseguretat** no és un pas; cobreix cada baula.

7. A, B · El problema és una **predicció**, així que necessites dades organitzades (**big data**) i alguna cosa que n'aprengui (**IA**). Un robot canviaria com es fa el pa, no quants de pans; una cadena de blocs només té sentit amb diverses parts que no es fien les unes de les altres.

2.2

Tecnologies habilitadores II

Has passejat mai per l'illa de Cabrera? Des del juliol de 2026 ho pots fer des del mòbil: el Consell de Mallorca i la Universitat de les Illes Balears (UIB) varen publicar *Mallorca Digitalitzada*, una web i una aplicació amb vídeos de 360 graus, reconstruccions 3D i realitat augmentada de 50 espais patrimonials, del castell de Bellver a sa Dragonera. El projecte va costar 600.000 euros de fons europeus. Això és realitat virtual? Realitat augmentada? Un bessó digital? Quan acabis aquesta pàgina ho sabràs distingir.

Les cinc tecnologies de la lliçó anterior anaven sobretot de dades. Les sis d'avui són més variades: unes toquen el món físic (robots, impressores 3D), una connecta (5G) i unes altres canvien com veim o com ens fiam (realitat augmentada, bessons digitals, cadena de blocs). Són les millores de l'extrem de l'arbre tecnològic, i la majoria necessiten les cinc primeres com a requisit previ.

Què aprendràs

- Descriure la **cadena de blocs**, la **robòtica**, la **fabricació additiva**, la **realitat augmentada i virtual**, el **5G** i els **bessons digitals**, amb les seves característiques clau i els seus límits
- Posar un exemple real de cadascuna, a la planta o al negoci
- Llegir la **fitxa tècnica** d'un fabricant i comparar dos productes reals
- Evitar tres paranys clàssics: la cadena de blocs no és criptomoneda, el 5G no és només «internet més ràpid» i un model 3D no és un bessó digital
- Decidir quines de les onze tecnologies encaixen a la teva empresa, quines potser i quines no

2.2.1 Cadena de blocs

Una **cadena de blocs** (*blockchain*) és un registre compartit (un **llibre registre**) copiat en molts ordinadors, on les entrades s'agrupen en blocs enllaçats per criptografia, de manera que ningú no pot canviar tot sol una entrada passada sense que els altres se n'adonin.

Característica	En paraules planes
Distribuïda	Moltes còpies sincronitzades, no una base de dades central
Evidencia les alteracions	Canviar un bloc antic trenca els enllaços i tothom ho veu
Consens	Els participants acorden les entrades noves, normalment sense una autoritat central
Contractes intel·ligents	Petits programes guardats a la cadena que s'executen tots sols quan es compleix una condició

Un cas real: en una prova pilot amb IBM sobre Hyperledger Fabric, la cadena de supermercats nord-americana Walmart va reduir el temps per rastrejar un paquet de mango tallat fins a la finca d'origen d'uns **7 dies a 2,2 segons**. Pagesos, envasadors, transportistes i la botiga escrivien tots al mateix registre.

> **Compte: la cadena de blocs no és criptomoneda**
> Les criptomonedes són una aplicació de la cadena de blocs, no la tecnologia mateixa. I la cadena de blocs sol ser més lenta i més cara que una base de dades normal. Només té sentit quan **diverses parts que no es fien del tot les unes de les altres** han de compartir un mateix registre. Una sola empresa amb la seva base de dades no la necessita.

2.2.2 Robòtica

> La **robòtica** és el disseny i l'ús de màquines programables que fan tasques físiques, cada vegada més sovint al costat de persones.

Tipus	Com és	Tasca típica
Robot industrial	Ràpid, precís, càrregues grosses; treballa darrere una tanca o una barrera de seguretat	Soldar, pintar, paletitzar
Cobot (robot col·laboratiu)	Pensat per treballar al costat de persones sense tanca; més lent, càrregues més lleugeres	Empaquetar, cargolar, alimentar una màquina
Robot mòbil autònom	Es mou tot sol per un edifici	Dur mercaderies en un magatzem o en un hospital
Dron	Vola, normalment amb una càmera	Inspeccionar teulades, camps solars, conreus

Els robots es descriuen amb una **fitxa tècnica** (les dades tècniques del fabricant). El cobot Universal Robots UR5e, per exemple, aixeca una **càrrega útil** de 5 kg amb un **abast** de 850 mm. Més a prop, l'hospital de Son Espases, a Palma, fa servir un robot quirúrgic Da Vinci Xi, i l'agost de 2025 hi varen fer les primeres cirurgies toràciques robòtiques de la sanitat pública balear.

> **Compte: els robots de programari no són robots**
> L'**RPA** (automatització robòtica de processos) és programari que repeteix tasques basades en regles a la pantalla, com ho faria una persona: copiar factures a l'ERP, emplenar formularis. És molt útil, i molts titulats de DAM en programaran, però és programari, no robòtica.

2.2.3 Fabricació additiva

> La **fabricació additiva** (impressió 3D) construeix un objecte afegint material capa a capa a partir d'un model digital 3D, en lloc de tallar-lo d'un bloc o d'abocar-lo en un motlle.

Característica	Conseqüència
Capa a capa des d'un fitxer	Pots enviar la peça per correu i imprimir-la lluny

Característica	Conseqüència
Formes complexes, sense motlles	Una peça impresa pot substituir un conjunt de peces
Sèries curtes i peces a mida	Prototips, recanvis, pròtesis
Lenta i cara a gran escala	Per a un milió de peces iguals, el motlle encara guanya

El cas famós: l'injector de combustible de GE Aviation per al motor d'avió LEAP. Imprès en metall com a **una sola peça en lloc de 20**, pesa un 25 % menys i és cinc vegades més durador que el model anterior.

2.2.4 Realitat augmentada i virtual

> La **realitat augmentada (RA)** afegeix informació digital damunt el que veus (amb un mòbil o unes ulleres). La **realitat virtual (RV)** substitueix el que veus per un entorn simulat (amb un visor). Entremig, la **realitat mixta** col·loca objectes digitals que interactuen amb l'habitació real.

	RA	RV
Què veus	El món real + capes digitals	Només el món simulat
Dispositiu	Mòbil, tauleta, ulleres intel·ligents	Visor
Exemple a la planta	Un tècnic veu les instruccions de reparació damunt la màquina	Formar operaris en un procediment perillós
Exemple al negoci	L'aplicació d'una botiga que et mostra el sofà al teu menjador	Una visita virtual a una habitació d'hotel abans de reservar

Mallorca Digitalitzada barreja diverses coses: els vídeos de 360 graus i les reconstruccions 3D són experiències virtuals que mires en una pantalla, i el projecte també inclou continguts de realitat augmentada en una aplicació experimental. Límits: els dispositius costen doblers, el contingut 3D és car de produir i les sessions llargues cansen.

2.2.5 5G

> El **5G** és la cinquena generació de xarxes mòbils, definida per la Unió Internacional de Telecomunicacions (UIT) com a IMT-2020.

La UIT descriu el 5G amb **tres escenaris d'ús**, i en són les característiques reals:

Escenari	Què millora	Ús
eMBB (banda ampla mòbil millorada)	Molta més velocitat	Vídeo, feina en mobilitat
URLLC (comunicacions ultrafiables de baixa latència)	**Latència** (retard) molt baixa amb una fiabilitat molt alta	Control remot de màquines, vehicles
mMTC (comunicacions massives entre màquines)	Quantitats enormes de dispositius alhora	IoT massiu: comptadors, sensors

El 5G també permet **xarxes privades** dins una fàbrica o un port, i el **network slicing** (llesques de xarxa): diverses xarxes virtuals sobre les mateixes antenes, cadascuna amb les seves garanties. A Espanya, el primer servei comercial de 5G el va llançar Vodafone el 15 de juny de 2019 a 15 ciutats.

Compte: el 5G no és només «internet més ràpid al mòbil»
Per a una empresa, el que interessa és la latència i la quantitat de dispositius, no la velocitat de baixada. Un port que vol controlar grues a distància necessita URLLC; una empresa d'aigües amb 100.000 comptadors necessita mMTC.

2.2.6 Bessons digitals

> Un **bessó digital** és una rèplica virtual d'un actiu, un procés, un edifici o una ciutat reals que es **manté actualitzada amb dades reals** (normalment de sensors), perquè la puguis supervisar, hi puguis simular canvis i puguis predir què passarà.

Característica	En paraules planes
Connectat a la cosa real	Les dades en viu passen de l'actiu al model
Simular abans d'actuar	Provar un canvi a la còpia, no a la fàbrica
Predir	Anticipar avaries, pics, riscos
Necessita les altres tecnologies	L'IoT l'alimenta, el núvol l'allotja, la IA hi fa prediccions

En el joc de construir ciutats, el bessó digital és el joc sencer: una còpia viva de la ciutat a la pantalla, alimentada pels sensors. El novembre de 2025 el Govern de les Illes Balears va anunciar un *Gemelo Digital de Baleares* (uns 4,6 milions d'euros) per supervisar l'arxipèlag en temps real i simular escenaris d'emergències, recursos hídrics i fluxos turístics. Va ser un anunci: quan el citis, digues-ho.

Compte: un model 3D no és un bessó digital
Una reconstrucció 3D preciosa del castell de Bellver que no canvia mai és un model. Només esdevé un bessó quan les dades reals el mantenen sincronitzat amb la cosa real. Aquesta és la prova que has d'aplicar a *Mallorca Digitalitzada*: hi ha res que s'alimenti de dades en viu?

2.2.7 Les sis, una al costat de l'altra

Tecnologia	Una característica	Un límit
Cadena de blocs	Registre compartit que evidencia les alteracions	Més lenta i cara que una base de dades
Robòtica	Repeteix tasques físiques amb precisió	Inversió, integració, seguretat de les persones
Fabricació additiva	Peces complexes sense motlles	Lenta i cara per a sèries grosses
RA / RV	Capes digitals damunt la realitat / un món simulat	Cost dels dispositius, creació de continguts, cansament
5G	Latència baixa i quantitats massives de dispositius	Cobertura desigual, dispositius compatibles
Bessons digitals	Una rèplica viva, alimentada amb dades	Inútil sense sensors i dades bons

2.2.8 A classe: detectiu de fitxes tècniques

Cada membre treballa les tecnologies d'avui de la seva secció del Lliurament 2, al navegador, i lliura una **fitxa de tecnologia** per tecnologia a Classroom (activitat de classe, individual). **Sense eines d'IA.**

Tecnologia	La teva tasca	Lliura
5G	Obre un mapa públic de cobertura com nPerf (`nperf.com`) i cerca l'adreça de la teva empresa	Quins operadors hi ofereixen 5G, la data de les dades del mapa i quin dels tres escenaris necessitaria l'empresa
Bessons digitals	Troba un bessó digital real (una ciutat, un port, un edifici o una fàbrica)	Nom, qui, quan i la prova: quines dades en viu l'alimenten?
RA / RV	Obre `mallorcadigitalizada.com` i prova dos recursos	Per a cadascun: RA, RV, vídeo de 360° o model 3D, i per què
Robòtica	Obre les fitxes tècniques de dos robots reals del mateix tipus (dos cobots, dos robots de magatzem...) a les webs dels fabricants	Una taula comparativa: càrrega útil, abast o velocitat, pes, tasca típica; quin podria fer feina a la teva empresa
Fabricació additiva	Troba una peça real feta per impressió 3D a la indústria, i una peça de la teva empresa que es podria imprimir	El cas amb la seva font; la peça i per què
Cadena de blocs	Llegeix un cas real de traçabilitat (el cas de Walmart a `lfdecentralizedtrust.org` n'és un)	Quines són les parts, per què necessiten un registre compartit i si la teva empresa té diverses parts que no es fien les unes de les altres

Cada fitxa té tres camps: **què és i tres característiques**, **una implantació real amb la font citada** i **veredicte per a la nostra empresa** (hi encaixa / potser / no hi encaixa, amb mitja línia de motiu). Amb els minuts que quedin, el grup emplena una taula de les onze tecnologies amb el veredicte de cadascuna.

2.2.9 Per al teu projecte

Les fitxes d'avui i de la lliçó anterior són els camps 1, 2 i 7 de les teves fitxes de tecnologia del Lliurament 2. La taula de grup amb els onze veredictes és el primer esborrany de la **matriu resum** de la part de grup. «No hi encaixa» és una bona resposta si està raonada: una empresa de programari difícilment necessita fabricació additiva, i dir-ho demostra criteri.

2.2.10 Idees clau

- La **cadena de blocs** és un registre distribuït que evidencia les alteracions; només surt a compte quan diverses parts que no es fien les unes de les altres comparteixen un mateix registre.
- La **robòtica** va dels **robots industrials** tancats als **cobots** que fan feina al costat de persones; l'**RPA** és programari, no robòtica.
- La **fabricació additiva** construeix capa a capa des d'un fitxer: peces complexes, a mida i de sèrie curta, però lenta per a sèries grosses.
- La **RA** afegeix capes al món real; la **RV** el substitueix.
- El **5G** es defineix per tres escenaris: més velocitat, **latència** molt baixa amb alta fiabilitat i quantitats massives de dispositius.
- Un **bessó digital** és una rèplica mantinguda en sincronia amb dades reals; un model 3D sense dades en viu no ho és.

2.2.11 Comprovació ràpida

1 Un celler, els seus viticultors, la planta d'embotellament i el distribuïdor volen un registre compartit de l'origen de cada botella, i cap d'ells no vol que un altre el controli. Quina tecnologia hi encaixa més?

- **A** Un full de càlcul al núvol del celler
- **B** Una cadena de blocs compartida per totes les parts
- **C** Un bessó digital del celler
- **D** Un cobot a la línia d'embotellament

2 Quina és la diferència principal entre un robot industrial i un cobot?

- **A** El cobot sempre és més ràpid i du més pes
- **B** El cobot està pensat per treballar al costat de persones sense tanca, normalment més lent i amb càrregues més lleugeres
- **C** El cobot és programari que automatitza tasques de pantalla
- **D** No hi ha cap diferència: és un nom comercial

3 Un taller nàutic necessita un recanvi de plàstic per a un motor antic que ja no es fabrica. Quina tecnologia l'ajuda més?

- **A** El 5G
- **B** La cadena de blocs
- **C** La fabricació additiva
- **D** La realitat virtual

4 Un tècnic porta unes ulleres que li mostren el pas següent de la reparació damunt la màquina real. Què és?

- **A** Realitat augmentada
- **B** Realitat virtual
- **C** Un bessó digital
- **D** Robòtica

5 Per a un port que vol controlar grues a distància, quina característica del 5G és la que més compta?

- **A** La velocitat de baixada de vídeos
- **B** Una latència molt baixa amb una fiabilitat molt alta (URLLC)
- **C** Quantitats massives de dispositius barats (mMTC)
- **D** Els models nous de mòbil

6 Una ciutat publica un model 3D detallat del seu centre històric, fet el 2024 i mai actualitzat. És un bessó digital?

- **A** Sí, qualsevol model 3D d'un lloc real és un bessó digital
- **B** No: un bessó digital s'ha de mantenir actualitzat amb dades reals del lloc real
- **C** Sí, sempre que es pugui veure en realitat virtual
- **D** No, perquè els bessons digitals només existeixen a les fàbriques

7 Quines afirmacions sobre la cadena de blocs són certes? Tria'n dues.

- **A** Les criptomonedes són una aplicació de la cadena de blocs, no la tecnologia mateixa
- **B** Una cadena de blocs sempre és més ràpida que una base de dades normal
- **C** Canviar una entrada antiga es detecta perquè els blocs estan enllaçats per criptografia
- **D** Una cadena de blocs necessita una autoritat central que validi cada entrada

Ja coneixes les onze millores de l'arbre tecnològic. La pregunta següent és què en surt: productes nous, serveis nous i mercats que no existien. Seguim: Productes, serveis i mercats.

Solucions

1. B · Diverses parts que no es fien del tot les unes de les altres, un registre que ningú no hauria de poder canviar tot sol: és just el cas en què una **cadena de blocs** val el que costa.

2. B · Els **robots industrials** són ràpids i forts però treballen darrere barreres; els **cobots** canvien velocitat i càrrega per poder compartir l'espai amb persones. El programari que automatitza pantalles és **RPA**.

3. C · Una peça a mida, sense motlle, sense cap fàbrica que la faci ja: una feina típica de la **fabricació additiva**. Algú modela la peça en 3D (o l'escaneja) i la imprimeix.

4. A · El tècnic continua veient la màquina real, amb informació digital afegida: **realitat augmentada**. En realitat virtual el món real desapareixeria.

5. B · El control remot necessita que l'ordre arribi gairebé a l'instant i sempre: **URLLC**. La velocitat (eMBB) i els dispositius massius (mMTC) són els altres dos escenaris, útils per a altres feines.

6. B · La prova són les **dades en viu**. Sense sensors que el mantinguin sincronitzat, és un model, per bonic que sigui. Hi ha bessons digitals de màquines, edificis, ports i ciutats senceres.

7. A, C · La cadena de blocs **evidencia les alteracions** i sol funcionar per **consens** sense autoritat central. És més lenta i cara que una base de dades, i per això només surt a compte en casos concrets.

2.3

Productes, serveis i mercats

Quantes cançons tens? No «al mòbil»: teves, comprades una vegada i guardades per sempre. Probablement cap. Pagues una quota mensual, o escoltes amb anuncis, i la música mai no és teva de veres. Fa vint-i-cinc anys la gent comprava CD. El producte es va convertir en un servei, i tota una indústria va canviar la manera de guanyar doblers.

Aquest canvi no va ser una moda. El varen fer possible les tecnologies de les dues lliçons anteriors: el núvol guarda el catàleg, el big data i la IA aprenen què t'agrada, i el teu mòbil és un producte connectat que l'empresa millora després que l'has comprat. Aquesta pàgina va del que surt de l'arbre tecnològic: productes nous, serveis nous i mercats que no existirien sense ell. La majoria són programari, i aquí és on entres tu.

Què aprendràs

- Explicar quatre maneres en què les tecnologies habilitadores canvien els productes i els serveis: **productes connectats**, **personalització**, desenvolupament més ràpid i **servitització**
- Reconèixer els **models de negoci** digitals més habituals: subscripció, pagament per ús, plataforma i freemium
- Anomenar mercats que no existirien sense les tecnologies habilitadores, inclosos alguns nascuts a les Illes Balears
- Llegir una pàgina de preus real, identificar-ne el model i calcular què costaria a la teva empresa
- Evitar el parany: un model de negoci és com guanya doblers una empresa, no la tecnologia que fa servir

2.3.1 Quatre maneres en què canvien els productes

Canvi	Què vol dir	Exemple	Tecnologies
Producte connectat	El producte duu sensors i programari, envia dades d'ús i es pot millorar després de vendre'l	Un rellotge intel·ligent; un cotxe que rep funcions noves amb una actualització	IoT, núvol, 5G
Personalització	Cada client rep una versió adaptada, sense que el cost es dispari	Recomanacions de música; una oferta d'hotel segons les teves estades anteriors	Big data, IA
Desenvolupament més ràpid	Proves abans de fabricar	Un prototip imprès en 3D en un dia; una línia simulada en un bessó digital	Fabricació additiva, bessons digitals, RA/RV

Canvi	Què vol dir	Exemple	Tecnologies
Servitització	L'empresa deixa de vendre el producte i en ven l'ús o el resultat	Motors pagats per hora de vol; programari per subscripció en lloc de llicència	IoT, núvol, IA

> La **servitització** és el pas de vendre un producte a vendre'l com a servei: el client paga per l'ús o pel resultat, i el fabricant manté el producte en funcionament.

Dos casos reals. Des de 1962 Rolls-Royce ofereix contractes de motors d'avió anomenats *Power-by-the-Hour* (avui *TotalCare*): la companyia aèria paga un preu fix per hora de vol que inclou el manteniment, de manera que el fabricant només guanya mentre el motor funciona. Per això Rolls-Royce omple els motors de sensors: quan et paguen per hores de vol, una avaria és problema teu. I el maig de 2013 Adobe va anunciar que deixava de desenvolupar la Creative Suite en caixa i que vendria el seu programari només per subscripció, amb Creative Cloud.

En el joc de construir ciutats, la servitització és com la companyia a qui llogues l'aigua: no compres les canonades, pagues els litres.

2.3.2 Models de negoci

> Un **model de negoci** és la manera com una empresa crea valor per als seus clients i en treu doblers.

Les tecnologies habilitadores han fet molt habituals quatre models:

Model	Com guanya doblers	Exemples
Subscripció	Una quota periòdica per accedir al producte o al servei	**SaaS** (programari com a servei), música i vídeo en línia
Pagament per ús	Pagues pel que consumeixes realment: hores, peticions, quilòmetres, gigues	Serveis al núvol, bicicletes i cotxes compartits
Plataforma (*marketplace*)	Posa en contacte oferta i demanda i en cobra una comissió o una quota	Botigues d'aplicacions, lloguer turístic, distribució hotelera en línia
Freemium	Una versió bàsica és gratuïta; les funcions avançades o els límits més alts es paguen	Moltes aplicacions mòbils, eines de col·laboració en línia

Per damunt de tots quatre hi ha una cinquena idea: **les dades com a actiu**. Qui té les dades d'ús dels seus clients pot millorar el producte, personalitzar-lo i decidir millor que la competència.

> **Compte: un model de negoci no és una tecnologia**
> «El nostre model de negoci és el núvol» és una frase equivocada. El núvol és una tecnologia; el **pagament per ús** o la **subscripció** és el model de negoci que fa possible. A l'informe, digues sempre les dues coses: quina tecnologia i com cobraria l'empresa.

2.3.3 Mercats que no existien

Alguns mercats varen néixer amb aquestes tecnologies: els serveis al núvol; les aplicacions mòbils i les botigues d'aplicacions; els dispositius vestibles i la salut digital; la casa connectada; la mobilitat compartida; els pagaments mòbils i la tecnologia financera; la ciberseguretat com a servei; i, molt a prop teu, la **tecnologia turística** (*travel tech*).

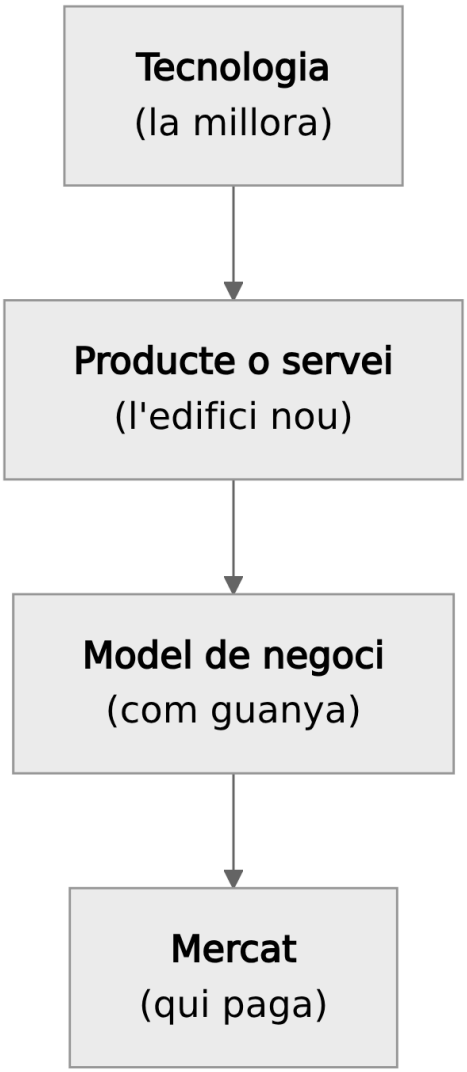
Mallorca té un sector de tecnologia turística format per negocis de plataforma. Dos exemples reals:

Empresa	Què fa	Model
Hotelbeds (HBX Group, amb seu a Palma)	Connecta hotels i altres proveïdors turístics amb agències de viatges i operadors turístics, d'empresa a empresa	Plataforma
Habitissimo (fundada el 2009 a les Illes Balears; del grup HomeServe des de 2017)	Posa en contacte particulars amb professionals de reformes	Plataforma

Cap de les dues no és una fàbrica. El seu producte és un programari que posa en contacte dues bandes d'un mercat, i aquest mercat no existia abans d'internet.

2.3.4 A classe: detectiu de models de negoci

Dues parts que lliures a Classroom com un sol document (activitat de classe, individual). **Sense eines d'IA.**



Part 1 — Llegeix una pàgina de preus real. Tria un producte digital real del sector de la teva empresa, o un d'aquests: Canva, Google Workspace, Holded (un ERP espanyol al núvol), Habitissimo, Hotelbeds.

Pas	Fes això	Hauries de veure
1	Obre la web oficial i cerca la pàgina de preus o de «com funciona»	Plans, quotes o comissions
2	Digues quin és el seu model de negoci (un o dos dels quatre) i per què	«Freemium + subscripció: pla gratuït amb límits, pla de pagament per usuari»
3	Anomena dues tecnologies habilitadores que necessita el producte	«Núvol (funciona al navegador), IA (suggereix dissenys)»
4	Calcula què costaria a la teva empresa en un any, amb un nombre d'usuaris que justifiquis	«8 treballadors d'oficina × preu per usuari i mes × 12 = …» amb la data en què has llegit el preu
5	Cita la pàgina	Autor o empresa. (Any). *Títol*. URL, i la data en què l'has llegida

Els preus canvien: el que compta és que el teu nombre surti de la pàgina real i digui quan l'has llegit.

Part 2 — Un producte nou per a la teva empresa. Per a cada tecnologia de la teva secció del Lliurament 2, escriu una frase: quin producte o servei faria possible o milloraria, i quin dels quatre canvis és. Després, als darrers minuts, el grup tria el més prometedor i n'escriu la presentació en aquest format fix:

> *Per a* (client), *que* (necessitat), *oferim* (producte o servei), *gràcies a* (tecnologies), *i cobram* (model de negoci).

2.3.5 Per al teu projecte

La part 2 et dona el camp 4 de cadascuna de les teves fitxes de tecnologia del Lliurament 2 (criteri b). La presentació del grup és la llavor de la secció de **nou mercat** de la part de grup (criteri d): obre un mercat nou per a l'empresa o millora la seva posició en el que ja té? Els fets sobre l'empresa necessiten una font; el producte és una proposta vostra, així que digues clarament que ho és.

2.3.6 Idees clau

- Les tecnologies habilitadores canvien els productes de quatre maneres: **productes connectats**, **personalització**, desenvolupament més ràpid i **servitització**.
- La **servitització** ven l'ús o el resultat en lloc del producte: els motors de Rolls-Royce pagats per hora de vol, el pas d'Adobe a la subscripció.
- Un **model de negoci** és com guanya doblers una empresa: **subscripció**, **pagament per ús**, **plataforma** o **freemium**, sovint combinats.
- Les dades sobre com els clients usen un producte són un actiu per si mateixes.
- Amb aquestes tecnologies varen néixer mercats nous, com les **plataformes** de tecnologia turística de Mallorca.
- Darrere gairebé cada model de negoci digital nou hi ha programari que algú ha d'escriure.

2.3.7 Comprovació ràpida

1 Què vol dir servitització?

- **A** Contractar més persones per a l'atenció al client
- **B** Passar de vendre un producte a vendre'n l'ús o el resultat com a servei
- **C** Traslladar els servidors de l'empresa al núvol
- **D** Regalar el producte

2 Amb el Power-by-the-Hour, per què el fabricant omple els motors de sensors?

- **A** Perquè l'obliga la llei
- **B** Perquè només cobra mentre el motor funciona, i per tant ha d'evitar les avaries
- **C** Per vendre les dades dels sensors a altres companyies aèries
- **D** Perquè els sensors fan els motors més lleugers

3 Una aplicació de disseny té una versió gratuïta amb límits i una de pagament per usuari i mes. Quins models fa servir?

- **A** Només plataforma
- **B** Només pagament per ús
- **C** Freemium combinat amb subscripció
- **D** Servitització de maquinari

4 Què fa un negoci de plataforma (marketplace)?

- **A** Fabrica els productes que ven
- **B** Posa en contacte oferta i demanda i guanya una comissió o una quota
- **C** Lloga servidors per hores
- **D** Només ven publicitat

5 Un company escriu a l'informe: «El model de negoci de la nostra proposta és la intel·ligència artificial.» Què hi falla?

- **A** Res: la IA és un model de negoci vàlid
- **B** La IA és una tecnologia; el model de negoci és com cobraria l'empresa pel producte que la IA fa possible
- **C** Els models de negoci només existeixen per a empreses grosses
- **D** L'informe no hauria d'esmentar models de negoci

6 Quin d'aquests mercats existeix gràcies a les tecnologies habilitadores?

- **A** Vendre peix fresc al mercat del poble
- **B** Els dispositius vestibles de salut digital, com els rellotges intel·ligents que mesuren el pols
- **C** Llogar gandules a la platja
- **D** Vendre mapes de carreteres de paper

7 Una empresa d'aigües instal·la comptadors intel·ligents i ofereix als negocis un servei de pagament que els envia un avís al mòbil quan detecta una fuita de nit. Tria les dues afirmacions certes.

- **A** És un servei nou construït sobre l'IoT i l'anàlisi de dades
- **B** És un model freemium perquè l'aigua no és gratuïta
- **C** Es podria cobrar com una subscripció afegida al rebut de l'aigua
- **D** És servitització perquè l'empresa deixa de vendre aigua

Les tecnologies fan possibles productes nous, però amb quin cost per al planeta, i on actuen dins l'empresa? Seguim: Sostenibilitat, negoci i planta.

Solucions

1. B · Amb la **servitització** el client paga per l'ús (hores, litres, resultats) i el fabricant manté el producte en funcionament, com els motors de Rolls-Royce pagats per hora de vol.

2. B · Quan et paguen per hora de vol, cada hora en terra et costa doblers **a tu**. Els sensors IoT i el manteniment predictiu protegeixen els ingressos del mateix fabricant.

3. C · La versió bàsica gratuïta és **freemium**; la quota mensual de la versió completa és una **subscripció**. Els productes reals sovint combinen models.

4. B · Com Hotelbeds (hotels i agències de viatges) o Habitissimo (clients i professionals de reformes), una **plataforma** posa en contacte dues bandes d'un mercat.

5. B · Un **model de negoci** respon «com guanyam doblers?»: subscripció, pagament per ús, plataforma, freemium. La tecnologia respon «què ho fa possible?». L'informe necessita totes dues coses.

6. B · Els **dispositius vestibles** necessiten sensors (IoT), el núvol i anàlisi de dades. Els altres tres mercats existien molt abans de qualsevol d'aquestes tecnologies.

7. A, C · Les dades dels comptadors (**IoT**) analitzades per trobar anomalies creen un **servei** nou; una quota mensual en faria una **subscripció**. L'empresa continua venent aigua, així que no és servitització del seu producte principal.

2.4

Sostenibilitat, negoci i planta

Ahir vespre vares mirar un partit al mòbil. Ni paper, ni benzina, ni plàstic: el digital és net, no? En algun lloc un centre de dades et va enviar aquell vídeo, els seus servidors varen estar encesos tota la nit i els refrigeraven màquines que gasten electricitat i, de vegades, aigua. El teu mòbil es va fer amb metalls extrets d'una mina, i un dia serà un residu electrònic.

Aleshores, les tecnologies habilitadores són bones o dolentes per al planeta? La resposta honesta és «depèn, i ho has de mesurar». En unes illes amb aigua i territori limitats, i amb una població que s'infla cada estiu, mesurar i ajustar els consums importa molt. Aquesta pàgina et dona les dues cares de la moneda i després respon una segona pregunta que necessita el teu informe: on actua cada tecnologia, a les oficines o a la planta, i què hi millora?

Què aprendràs

- Explicar com les tecnologies habilitadores ajuden a una economia **eficient** i **sostenible** (cara A) i quin cost ambiental tenen (cara B)
- Reconèixer l'**efecte rebot**, el parany de «més eficient vol dir menys consum»
- Situar cada tecnologia a la part de **negoci**, a la de **planta** o a totes dues, amb un exemple
- Identificar les millores que aporten als entorns **IT** i **OT** i a la connexió entre tots dos
- Mesurar dues petjades reals al navegador: la intensitat de carboni de l'electricitat de Mallorca i les emissions estimades d'una web

2.4.1 Eficient i sostenible

> Una economia **eficient** obté el mateix resultat amb menys recursos: energia, aigua, matèries primeres, temps. Una economia **sostenible** ho fa sense comprometre el futur: ambiental, econòmic i social.

La Unió Europea parla de **transició bessona**: la transició digital i la verda han d'avançar plegades, perquè es poden reforçar l'una a l'altra, i també poden xocar.

2.4.2 Cara A: com hi ajuden les tecnologies

Tecnologia	Què permet	Efecte
IoT + big data	Mesurar en temps real el consum d'energia i d'aigua; detectar fuites i malbarataments	No pots reduir el que no mesures
IA	**Manteniment predictiu** (anticipar avaries a partir de dades de sensors); optimitzar rutes, càrregues, climatització i producció	Menys avaries, menys combustible, menys energia

Tecnologia	Què permet	Efecte
Bessons digitals	Simular un canvi abans de fer-lo	Menys proves físiques, menys errors cars
Fabricació additiva	Usar material només on cal; imprimir recanvis a prop i sota demanda	Pot reduir residus, transport i estoc
Núvol	Compartir infraestructura entre molts clients en centres de dades grans	Sol aprofitar-se millor que molts servidors propis mig buits
Cadena de blocs	Traçar l'origen dels productes al llarg de la cadena de subministrament	Dona suport a l'economia circular i a la transparència

2.4.3 Cara B: el cost del digital

Cost	Què passa	Una xifra per recordar
Energia	Els centres de dades gasten molta electricitat, i la IA és el principal motor del seu creixement	Uns 415 TWh, al voltant de l'1,5 % de l'electricitat mundial el 2024 (Agència Internacional de l'Energia)
Aigua	Segons el sistema de refrigeració, els centres de dades també consumeixen aigua	Varia molt segons el lloc i el clima
Materials i residus	Els dispositius necessiten matèries primeres crítiques, i la renovació constant genera **residus electrònics**	62 milions de tones de residus electrònics el 2022, i només un 22,3 % documentat com a recollit i reciclat correctament (UIT i UNITAR)

> L'**efecte rebot** es produeix quan fer una cosa més eficient i més barata fa que la gent la usi més, de manera que el consum total pot acabar pujant.

Compte: «el digital sempre és més verd»

Una aplicació que estalvia paper però funciona en servidors encesos tot el dia no és automàticament més sostenible. Tampoc no és automàticament pitjor. L'única resposta honesta és **mesurar** les dues bandes, que és just el que faràs avui a classe.

2.4.4 Negoci o planta?

Recorda la Unitat 1: la part de **negoci** són les oficines, la gestió i la relació amb el client (sistemes IT); la part de **planta** és on es fa el producte o es presta físicament el servei (sistemes OT). En el joc de construir ciutats, l'ajuntament i la infraestructura.

Tecnologia	Al negoci	A la planta
IoT	Dades d'ús del producte per a vendes i postvenda	Sensors a màquines, instal·lacions, vehicles
Núvol	ERP, CRM, correu i eines de col·laboració com a servei	Plataforma on s'envien i s'analitzen les dades de planta
IA	Previsió de vendes, xatbots, detecció de frau	Control de qualitat amb càmera, manteniment predictiu
Big data	Anàlisi de clients i de mercat	Anàlisi de dades de procés i de producció
Ciberseguretat	Protegir dades de clients i sistemes de gestió	Protegir sistemes de control: aturar-los és aturar la planta
Cadena de blocs	Contractes i certificats	Traçabilitat de lots i matèries primeres
Robòtica	Robots de programari (RPA) per a tasques administratives	Robots industrials, cobots, robots mòbils

Tecnologia	Al negoci	A la planta
Fabricació additiva	Prototips per a disseny i màrqueting	Recanvis, utillatges, sèries curtes
RA / RV	Demostracions comercials, visites virtuals	Assistència al manteniment, formació d'operaris
5G	Feina en mobilitat	Connexió sense fils de màquines, vehicles, sensors
Bessons digitals	Simular escenaris per decidir inversions	Rèplica de la línia, la màquina o l'edifici

2.4.5 Què milloren a IT i OT

Millores a IT	Millores a OT	Millores de connectar IT i OT
Escalar recursos segons la demanda; automatitzar tasques repetitives; decidir amb dades en lloc d'intuïció; fer feina des de qualsevol lloc	Menys aturades no previstes; més qualitat i menys rebuig; feina més segura per a les persones; supervisió i control remots	El negoci veu la planta en temps real; la planta produeix segons la demanda real; traçabilitat de la comanda fins al producte

Una millora només compta si la pots comprovar. Per això cada millora de l'informe necessita un **KPI** (indicador clau de rendiment): un nombre que mesuraries abans i després. «Menys aturades» és vague; «hores d'aturada no prevista per mes» és un KPI.

2.4.6 A classe: mesura la petjada

Tres tasques curtes al navegador, que lliures com un sol document a Classroom (activitat de classe, individual). Aquestes eines només miren informació pública, com qualsevol visitant: **només passiu**. **Sense eines d'IA.**

Pas	Fes això	Hauries de veure
1	Obre Electricity Maps (`app.electricitymaps.com`), cerca la zona **Mallorca** i després **Espanya** (península)	La intensitat de carboni de cadascuna, en gCO_2eq/kWh, i la combinació de fonts en aquest moment
2	Escriu els dos nombres, l'hora i la font principal de cadascuna	Dos nombres diferents: una xarxa insular i una peninsular no són iguals
3	Obre el Website Carbon Calculator (`websitecarbon.com`) i prova la pàgina d'inici de la teva empresa	Grams de CO_2 per visita i si l'allotjament apareix com a verd
4	Comprova el mateix domini amb el Green Web Check de la Green Web Foundation	Si el proveïdor d'allotjament consta que funciona amb energia verda
5	Escriu dues frases: què suggereixen els nombres, i per què són estimacions i no mesures exactes	La calculadora estima a partir del pes de la pàgina i de xifres mitjanes de la xarxa

Després, per a cada tecnologia de la teva secció del Lliurament 2, escriu:

Camp	Què has d'escriure
Negoci o planta	Negoci, planta o tots dos; el departament o el procés exacte
Sostenibilitat	Un benefici i un cost, i què mesuraries
Millora a IT / OT	Quin entorn (IT, OT o la connexió) i un KPI

2.4.7 Per al teu projecte

Els tres camps que acabes d'escriure són els camps 3, 5 i 6 de les teves fitxes de tecnologia del Lliurament 2 (criteris e, c i f). Les dues mesures d'avui són bones proves per citar al camp 5: un nombre real amb la seva font i la data val més que un paràgraf de bones intencions. Si

la teva empresa publica un informe de sostenibilitat, cita'l; si no, escriu que l'has cercat i no l'has trobat.

2.4.8 Idees clau

- **Eficient** vol dir el mateix resultat amb menys recursos; **sostenible** vol dir sense comprometre el futur. La UE diu **transició bessona** a fer alhora el digital i el verd.
- Cara A: l'IoT, les dades i la IA mesuren i optimitzen el consum; el **manteniment predictiu**, els bessons digitals i la fabricació additiva redueixen el malbaratament.
- Cara B: els centres de dades varen gastar al voltant de l'1,5 % de l'electricitat mundial el 2024, i només el 22,3 % dels 62 milions de tones de **residus electrònics** del 2022 es va documentar com a reciclat.
- L'**efecte rebot** pot convertir l'eficiència en més consum total: mesura, no suposis.
- Cada tecnologia actua a la part de **negoci**, a la de **planta** o a totes dues, i millora IT, OT o la connexió entre tots dos.
- Una millora necessita un **KPI**: un nombre que mesuraries abans i després.

2.4.9 Comprovació ràpida

1 Què és el manteniment predictiu?

A Reparar les màquines només quan s'han espatllat
B Canviar totes les peces una vegada l'any, estiguin com estiguin
C Anticipar avaries a partir de dades de sensors abans que es produeixin
D Comprar una màquina nova cada cinc anys

2 Una empresa fa la seva aplicació de repartiment tan eficient que cada entrega costa molt menys, i els clients demanen tres vegades més sovint. El consum total de combustible puja. Com se'n diu?

A Transició bessona
B Efecte rebot
C Servitització
D Manteniment predictiu

3 Quina afirmació sobre el cost ambiental de les tecnologies digitals és correcta?

A Les tecnologies digitals no tenen cap cost ambiental perquè són virtuals
B Els centres de dades gasten electricitat i de vegades aigua, i els dispositius esdevenen residus electrònics
C Només les criptomonedes consumeixen energia
D A Europa es reciclen tots els residus electrònics

4 Quina d'aquestes és una tecnologia habilitadora a la part de negoci?

A Un CRM al núvol amb IA que ordena quins clients cal telefonar primer
B Sensors IoT que vigilen la temperatura d'un forn
C Un cobot que paletitza caixes
D Una xarxa 5G que connecta grues en un port

5 Quina millora és pròpia de l'entorn OT?

A Escalar servidors segons la demanda sense comprar maquinari
B Menys aturades no previstes de les màquines
C Fer feina des de casa amb eines al núvol
D Aprovar factures més ràpid

6 Un alumne escriu com a millora d'una tecnologia: «Farà l'empresa més eficient.» Quin és el millor consell?

- **A** És perfecte: l'eficiència és l'objectiu
- **B** Anomenar el procés i afegir un KPI que mesuraries abans i després, com els litres perduts per dia
- **C** Treure-ho: els informes no han de parlar de millores
- **D** Afegir més tecnologies perquè la millora sigui més grossa

7 La web de la teva empresa dona una xifra alta de CO_2 per visita al Website Carbon Calculator. Tria les dues conclusions assenyades.

- **A** És una estimació basada en el pes de la pàgina i en xifres mitjanes, no una mesura exacta
- **B** Demostra que l'empresa contamina més que tots els seus competidors
- **C** Fer la pàgina més lleugera (imatges més petites, menys scripts) probablement en baixaria l'estimació
- **D** L'empresa segur que incompleix la llei

Ja tens totes les peces de l'informe de tecnologies. La darrera lliçó tracta de muntar-lo bé: trobar fonts de confiança, citar-les i escriure'l en equip. Seguim: Redactar l'informe de tecnologies.

Solucions

1. C · El **manteniment predictiu** usa dades de l'IoT i anàlisi (sovint IA) per arreglar una màquina just abans que falli: menys avaries i menys malbaratament que reparar tard o canviar massa d'hora.

2. B · Quan l'eficiència fa una cosa més barata i la gent l'usa molt més, el consum total pot pujar: l'**efecte rebot**.

3. B · La cara B és real: al voltant de l'1,5 % de l'electricitat mundial va anar a centres de dades el 2024, i la majoria dels **residus electrònics** no consten com a reciclats correctament.

4. A · El **CRM** serveix a vendes i a la relació amb el client: oficines, IT. Les altres tres actuen sobre l'operació física: la **planta**.

5. B · Les aturades no previstes passen a la planta, així que és una millora d'**OT**. Les altres tres són millores d'IT.

6. B · Una millora només compta si es pot comprovar. Un **KPI** converteix una promesa vaga en una cosa que l'empresa pot mesurar.

7. A, C · La calculadora **estima** les emissions a partir de les dades transferides, així que una pàgina més pesada surt pitjor. Serveix per comparar i millorar, no com a prova de res.

2.5

Redactar l'informe de tecnologies

Imagina que dirigeixes la teva empresa i et deixen dos informes damunt la taula. Tots dos diuen «hauríem d'instal·lar sensors intel·ligents a la xarxa d'aigua». El primer ho diu perquè «és el futur». El segon ho diu perquè l'empresa va perdre una quantitat coneguda d'aigua l'any passat (enllaç a la memòria anual), perquè EMAYA va fer una cosa semblant a Palma (enllaç a la notícia) i perquè un sensor d'aquest tipus costa una quantitat concreta (enllaç al fabricant). A quin creus?

Al segon, és clar. No perquè sigui més llarg, sinó perquè el pots **comprovar**. Aquesta és tota la diferència entre una opinió i un informe. Aquesta pàgina va de l'ofici del segon tipus: trobar fonts, decidir si te'n pots fiar, citar-les i ajuntar la feina de quatre persones en un sol document que es llegeixi com si l'hagués escrit una sola persona.

Què aprendràs

- Cercar a la web amb **operadors de cerca** per trobar fonts primàries ràpidament
- Avaluar una font amb el mètode **SIFT** i la **lectura lateral**, i distingir una **font primària** d'una de secundària
- Separar **fets** (amb font) d'**hipòtesis** (les teves suposicions raonades), i etiquetar-los
- Citar fonts web en **estil APA**, al text i a la llista de fonts
- Conèixer l'estructura del Lliurament 2 i com el grup converteix quatre seccions en un sol informe
- Evitar el parany: «ho he trobat a Google» no és una font

2.5.1 Cerca com un professional

Un cercador et dona el que clica més gent, no el que és més fiable. Els **operadors de cerca** són codis curts que li diuen exactament què vols.

Operador	Què fa	Exemple
`"..."`	Frase exacta	`"contadores inteligentes" Emaya`
`site:`	Només una web o un domini	`site:caib.es gemelo digital`
`filetype:pdf`	Només fitxers PDF (memòries anuals, documents oficials)	`Iberostar sostenibilidad filetype:pdf`
`-`	Excloure una paraula	`blockchain -bitcoin -crypto`
`OR`	Una paraula o l'altra	`cobot OR "robot colaborativo" Mallorca`

On cercar, segons l'afirmació:

Necessites	Cerca a
Què és i què fa l'empresa	La seva web, l'apartat «qui som», la memòria anual o de sostenibilitat
Xifres oficials de les Illes	L'Ibestat, el Govern (`caib.es`), el BOIB, l'INE
Què és una tecnologia	Organismes d'estàndards i agències públiques: UIT, NIST, la Comissió Europea
Una implantació real	La sala de premsa de l'empresa, la premsa regional i especialitzada
Les característiques d'un producte	La fitxa tècnica del fabricant

La majoria de cercadors també et deixen filtrar per data (a Google: *Eines* → *Qualsevol data*). Fes-ho servir: un article «darrer» de 2017 no és el darrer.

2.5.2 Me'n puc fiar, d'aquesta font?

> Una **font primària** és l'original: la memòria de la mateixa empresa, la llei al BOIB, la fitxa tècnica del fabricant. Una **font secundària** en parla: un article de diari, una entrada de blog.

Les fonts primàries són les millors per als fets; les secundàries t'ajuden a trobar-les i hi afegeixen context. Abans d'usar qualsevol font, aplica **SIFT**, un mètode de quatre passos proposat per l'investigador en alfabetització digital Mike Caulfield:

Pas	Pregunta	Què fas
S · Atura't (*Stop*)	Conec aquesta web? Per què me'n fio?	Fes una pausa abans de copiar res
I · Investiga la font	Qui hi ha darrere, i què vol?	**Lectura lateral**: obre pestanyes noves i cerca què diuen altres d'aquesta web, en lloc de llegir només el seu «qui som»
F · Cerca una cobertura millor (*Find*)	Altres fonts fiables diuen el mateix?	Cerca l'afirmació mateixa i compara
T · Ves a l'original (*Trace*)	D'on surt aquesta xifra o aquesta cita?	Segueix els enllaços fins a la font primària i cita aquesta

Senyals d'alerta: sense autor i sense data, una pàgina que ven el producte que lloa, xifres sense origen, un missatge d'un fòrum o d'una xarxa social, i qualsevol resposta escrita per un xatbot d'IA. Una resposta d'IA no és una font: es pot inventar referències que semblen reals, i en aquest curs no està permesa en la feina avaluable si el docent no l'autoritza.

2.5.3 Fets i hipòtesis

La teva empresa no publicarà tot el que t'agradaria saber. És normal, i la norma del curs és senzilla:

> Un **fet** és una afirmació que pots sostenir amb una font, i la cites. Una **hipòtesi** és una suposició raonada que no has pogut verificar, i l'etiquetes com a tal.

Afirmació	Tipus	Com l'escrius
L'empresa té 3 hotels a Mallorca	Fet	«...té tres hotels a Mallorca (Empresa, 2026).»
L'empresa probablement usa un sistema de reserves al núvol	Hipòtesi	«*Hipòtesi:* per la seva mida i la seva pàgina de reserves en línia, probablement usa...»
Un cobot UR5e aixeca 5 kg	Fet	«...una càrrega útil de 5 kg (Universal Robots, s. d.).»

Una hipòtesi no és una debilitat. Presentar una suposició com si fos un fet, sí.

2.5.4 Cita-ho

L'informe fa servir un **estil APA** simplificat (7a edició), el més habitual en textos tècnics i de ciències socials. Cada cita té dues parts.

Al text, just després de l'afirmació: (Autor, any). L'autor pot ser una empresa o un organisme públic.

> EMAYA preveu tenir uns 104.000 comptadors intel·ligents instal·lats el 2026 (Mallorcadiario, 2023).

A la llista de fonts, al final, per ordre alfabètic:

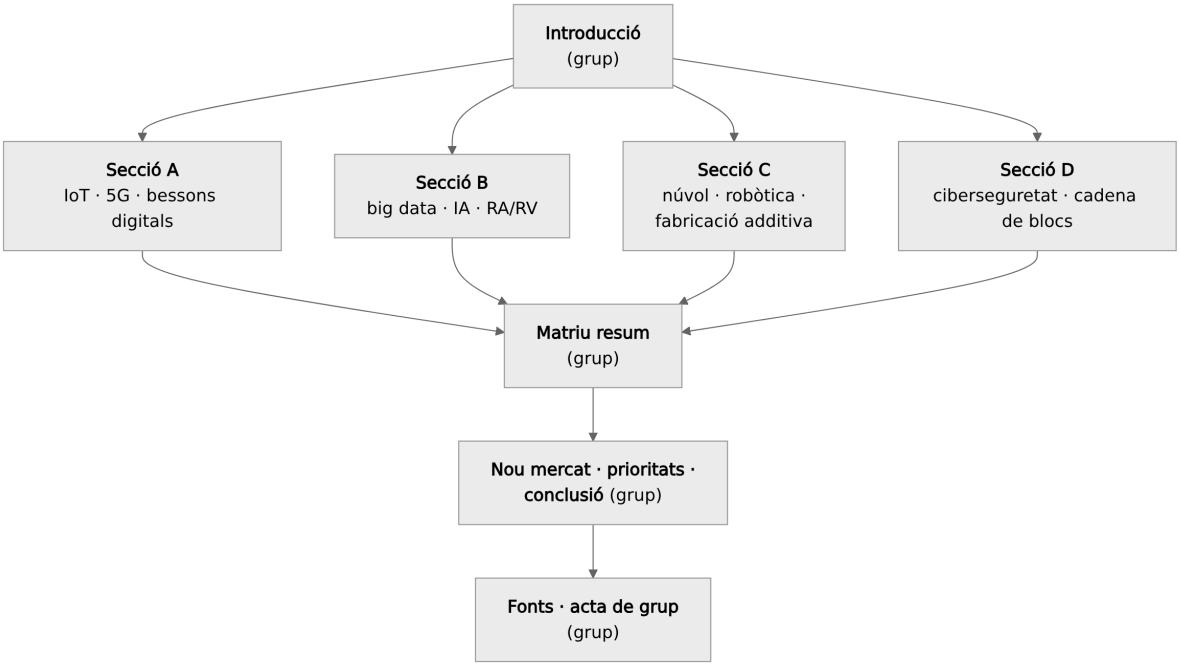
Tipus de font	Patró
Pàgina web o notícia	Autor o organització. (Any, Dia de Mes). *Títol*. Nom del lloc. URL
Informe (PDF)	Organització. (Any). *Títol de l'informe*. URL
Pàgina que canvia amb el temps (un mapa en viu, una llista de preus)	Organització. (s. d.). *Títol*. Consultat el Dia de Mes de Any a URL

`s. d.` vol dir «sense data». Si l'autor i el nom del lloc són el mateix, escriu-lo una vegada. Cada font de la llista s'ha de citar al text, i cada cita del text ha de ser a la llista.

2.5.5 L'estructura del Lliurament 2

L'informe es construeix amb la feina de les quatre darreres sessions. Cada membre té una secció de dues o tres tecnologies; el grup escriu les parts que les lliguen. L'enunciat complet és a la pàgina del Lliurament 2.

Cada tecnologia té la mateixa **fitxa de tecnologia** amb set camps, perquè les quatre seccions es puguin comparar:



Camp	Contingut	Lliçó
1	Què és i tres característiques	Tecnologies habilitadores I i II
2	Una implantació real, amb la seva font	Tecnologies habilitadores I i II
3	On s'aplica a l'empresa: procés, negoci o planta	Sostenibilitat, negoci i planta
4	Producte o servei que faria possible	Productes, serveis i mercats
5	Sostenibilitat: un benefici, un cost, què mesurar	Sostenibilitat, negoci i planta
6	Millora a IT o OT, amb un KPI	Sostenibilitat, negoci i planta
7	Veredicte: hi encaixa, potser, no hi encaixa, i per què	Tecnologies habilitadores II

2.5.6 Escriure en equip

Hàbit	Per què
Un sol document compartit, tothom hi escriu	L'historial de versions mostra qui ha fet què; forma part de l'acta de grup
El mateix format de fitxa per a cada tecnologia	El lector pot comparar; la matriu resum gairebé s'escriu tota sola
El **Verificador de fonts** obre cada enllaç abans del lliurament	Un enllaç mort és una font que falta
L'**Editor** llegeix tot l'informe en veu alta una vegada	Quatre veus es tornen una
Cita mentre escrius	Si afegeixes les fonts al final, en perds la meitat

2.5.7 A classe: auditoria de fonts

Primer individualment, després en grup. Es lliura a Classroom (activitat de classe). **Sense eines d'IA.**

Part 1 — Audita tres afirmacions de la teva secció.

Pas	Fes això	Hauries de veure
1	Tria tres afirmacions de les teves fitxes de tecnologia: una sobre una tecnologia, una sobre una implantació real i una sobre la teva empresa	Tres frases
2	Per a cadascuna, cerca amb un operador com a mínim i escriu la consulta que has fet servir	p. ex. `site:emaya.es contadores`
3	Aplica SIFT al millor resultat: qui hi ha darrere, primària o secundària, data	Tres notes breus
4	Escriu la referència APA i la cita al text	Tres referències amb el patró de dalt
5	Si una afirmació no es pot verificar, reescriu-la com una hipòtesi etiquetada	«*Hipòtesi: …*»

Part 2 — Munta l'esquelet. Al document compartit del grup: posau els títols de l'informe al seu lloc, enganxau les fitxes de cada membre a la seva secció, començau la matriu resum i l'acta de grup, i que el Verificador de fonts faci la llista de les fonts que encara falten.

2.5.8 Per al teu projecte

Avui surts de la sessió amb el Lliurament 2 muntat com a esborrany i una llista del que falta. L'informe s'ha de lliurar el **dilluns 21 de desembre de 2026 a les 23:59**, i a la sessió

d'aquell mateix dia cadascun de vosaltres defensarà les seves seccions del Lliurament 1 i del Lliurament 2 en una conversa breu amb el docent.

2.5.9 Idees clau

- Els **operadors de cerca** (`"..."`, `site:`, `filetype:`, `-`, `OR`) et duen directament a les fonts primàries.
- Una **font primària** és l'original; una **font secundària** en parla. Cita la primària sempre que puguis.
- **SIFT**: atura't, investiga la font, cerca una cobertura millor, ves a l'original. Investiga amb **lectura lateral**.
- Un **fet** duu una cita; una **hipòtesi** duu una etiqueta. No presentis mai una suposició com un fet.
- **Estil APA**: (Autor, any) al text i la referència completa a la llista alfabètica de fonts.
- La resposta d'un xatbot d'IA no és una font, i la IA no està permesa en la feina avaluable sense autorització del docent.

2.5.10 Comprovació ràpida

1 Vols només documents PDF de la web del Govern sobre bessons digitals. Quina consulta ho fa?

A `gemelo digital PDF Govern`
B `site:caib.es filetype:pdf gemelo digital`
C `"caib.es" OR "pdf" gemelo digital`
D `gemelo digital -caib.es -pdf`

2 Quina d'aquestes és una font primària per al nombre de comptadors intel·ligents que EMAYA preveu instal·lar?

A Un fil d'un fòrum on un veïnat comenta el seu rebut
B La resposta d'un xatbot
C La nota de premsa o la memòria de la mateixa EMAYA
D Un blog que resumeix notícies de Mallorca

3 Dins SIFT, què és la lectura lateral?

A Llegir tota la web amb atenció abans de jutjar-la
B Obrir altres pestanyes per trobar què diuen altres fonts de la web que avalues
C Llegir només els titulars d'un article
D Traduir una font a una altra llengua

4 No has pogut saber si la teva empresa usa un ERP, però és grossa i té diversos magatzems. Com ho escrius?

A «L'empresa usa un ERP.» sense font
B Com una hipòtesi etiquetada, amb el raonament que hi ha darrere
C Deixes fora tot el que no pots verificar, encara que sigui important
D Ho demanes a un xatbot i cites la seva resposta

5 Quina cita al text segueix el patró APA d'aquesta pàgina?

A «...instal·lats el 2026 [enllaç].»
B «...instal·lats el 2026 (trobat a Google).»
C «...instal·lats el 2026 (Mallorcadiario, 2023).»
D «...instal·lats el 2026 (https://www.mallorcadiario.com, pàgina 1).»

6 Per què cada tecnologia té la mateixa fitxa de set camps a l'informe?

- **A** Per fer l'informe més llarg
- **B** Perquè les quatre seccions es puguin comparar i integrar a la matriu resum
- **C** Perquè el docent només llegeix el primer camp
- **D** Perquè cada membre pugui copiar la fitxa d'un altre

7 Una notícia diu que una cadena hotelera «va reduir el seu consum d'aigua un 30 %» i enllaça a l'informe de sostenibilitat de la cadena. Què has de citar?

- **A** Només la notícia, perquè és més curta
- **B** L'informe de sostenibilitat, després de comprovar que el 30 % hi és de veres
- **C** Res: les xifres de les empreses mai no són fiables
- **D** El cercador on has trobat la notícia

Ja ho tens tot a punt: les tecnologies, les seves aplicacions i el seu impacte, i l'ofici de l'informe. L'enunciat, la rúbrica i la defensa són a la darrera pàgina de la unitat: Lliurament 2 · Informe de THD.

Solucions

1. B · `site:` limita la cerca a un domini i `filetype:pdf` a fitxers PDF. La darrera opció excloria justament el que vols.

2. C · La **font primària** és l'original, emesa per la mateixa organització. Un diari que en parla és una bona font secundària; un fòrum o un xatbot no són cap font.

3. B · En lloc de fiar-te de com es descriu una web a si mateixa, en **surts** i comproves què en diuen fonts independents. Els verificadors professionals fan feina així.

4. B · Una suposició raonada és benvinguda si està etiquetada: «*Hipòtesi:* per la seva mida i els seus magatzems, probablement usa un ERP». L'error seria presentar-la com un fet.

5. C · Al text: **(Autor, any)**. La referència completa amb l'URL va a la llista alfabètica de fonts del final.

6. B · Un format comú converteix la feina de quatre persones en un sol informe: el lector compara les tecnologies camp per camp, i el grup en construeix la **matriu resum**.

7. B · És la **T** de SIFT: segueix l'afirmació fins a l'**original** i cita-la allà. Si la xifra no és a l'informe, has après una cosa important sobre la notícia.

2.6

Lliurament 2 · Informe de THD

La direcció de la vostra empresa fa una pregunta al vostre equip: *quines tecnologies habilitadores ens convenen, per a què i on les aplicaríem?* El Lliurament 2 n'és la resposta. És el segon capítol del dossier de transformació digital de l'empresa, i es construeix directament sobre la radiografia IT/OT del Lliurament 1: ja coneixeu els departaments, els sistemes i la planta de l'empresa; ara decidiu quines millores de l'arbre tecnològic hauria de desbloquejar.

L'informe relaciona les onze tecnologies de la unitat amb les seves **característiques** i amb les seves **àrees d'aplicació** a la vostra empresa (criteri g). Cada membre escriu i signa una secció; el grup escriu les parts que en fan un sol informe.

> **Els fets s'han de citar**
> Tot el que afirmis com a fet sobre una empresa real, una implantació real o un producte real ha de tenir una font que hagis **trobat i citat** (web de l'empresa, memòria anual o de sostenibilitat, premsa, Ibestat, BOIB, la fitxa tècnica del fabricant). El que no hagis trobat s'escriu com una **hipòtesi** etiquetada. Les dades inventades presentades com a fets són l'error més greu d'aquest informe. Com cercar i citar: Redactar l'informe de tecnologies.

2.6.1 Què lliurau

Un PDF per grup, a Google Classroom, com a molt tard el **dilluns 21 de desembre de 2026 a les 23:59**. Entre 8 i 12 pàgines sense la portada ni la llista de fonts.

2.6.2 Les seccions

Les onze tecnologies es reparteixen en quatre **seccions individuals**. Cada membre en té una, l'escriu i la signa amb el seu nom. Amb tres membres, la secció D l'escriu tot el grup i compta com a part de grup.

Secció	Criteri	Què s'hi escriu	Responsable
Introducció	—	L'empresa en mitja pàgina (del Lliurament 1) i tres necessitats o problemes que la tecnologia podria resoldre	Grup
A · Captar i connectar	a, b, c, e, f	Una fitxa de tecnologia per a l'**IoT**, el **5G** i els **bessons digitals**	Individual
B · Dades i intel·ligència	a, b, c, e, f	Una fitxa de tecnologia per al **big data**, la **IA** i la **RA/RV**	Individual
C · Plataformes i màquines	a, b, c, e, f	Una fitxa de tecnologia per al **núvol**, la **robòtica** i la **fabricació additiva**	Individual

Secció	Criteri	Què s'hi escriu	Responsable
D · Confiança (4t membre)	a, b, c, e, f	Una fitxa de tecnologia per a la **ciberseguretat** i la **cadena de blocs**	Individual (grup si sou 3)
Matriu resum	g	Una taula: les onze tecnologies × les àrees de l'empresa (departaments o processos), amb el veredicte i la característica principal de cadascuna	Grup
Nou mercat	d	Un producte o servei nou basat en les tecnologies, el seu model de negoci i si obre un mercat nou o reforça un que ja existeix	Grup
Prioritats i conclusió	g	Quines dues o tres tecnologies primer, en quin ordre i per què; deu línies	Grup
Fonts	—	Totes les fonts citades al text, en estil APA, per ordre alfabètic	Grup
Acta de grup	—	Qui ha tengut cada secció, qui ha fet cada rol, què s'ha decidit i quan	Grup

Els membres agafen un tipus de secció diferent a cada lliurament, així que triau-ne una que no tenguéssiu al Lliurament 1.

La fitxa de tecnologia

Cada tecnologia d'una secció individual té la mateixa fitxa, d'uns dos terços de pàgina:

Camp	Contingut	Criteri
1 · Què és	Definició amb paraules teves i tres característiques pròpies d'aquesta tecnologia	a
2 · Una implantació real	Un cas real, si pot ser a les Illes Balears o al sector de l'empresa: qui, què, quan i la font	a, g
3 · On s'aplica a la nostra empresa	El procés o el departament exacte; negoci, planta o tots dos	e
4 · Producte o servei	Quin producte o servei nou o millor faria possible, i quin canvi és (producte connectat, personalització, desenvolupament més ràpid, servitització)	b
5 · Sostenibilitat	Un benefici i un cost, i què mesuraries	c
6 · Millora a IT / OT	Quin entorn millora (IT, OT o la connexió) i un KPI	f
7 · Veredicte	Hi encaixa / potser / no hi encaixa, amb el motiu. «No hi encaixa» és una bona resposta si està raonada	a, g

2.6.3 Rols

Un rol per persona, rotat respecte del Lliurament 1. Amb tres membres, la feina de l'Editor s'ajunta amb la del Coordinador.

Rol	Feina en aquest lliurament
Coordinador	Planifica les sessions, vetla pel termini, lliura el PDF
Verificador de fonts	Obre cada enllaç abans del lliurament; cada fet té una font fiable que funciona; les hipòtesis estan etiquetades
Tècnic	S'encarrega de les parts pràctiques: les mesures de les sessions (mapa de sensors, mapa de cobertura, Electricity Maps, Website Carbon) són correctes i amb data
Editor	Un format, una veu, ortografia, la mateixa maquetació de fitxa per a cada tecnologia

2.6.4 Com s'avalua

El Lliurament 2 és el 70 % de la nota del RA2; les activitats de classe de les sessions en són l'altre 30 %.

Part	Pes	Què s'avalua
Secció pròpia (individual)	40 %	Les teves fitxes de tecnologia: correcció, concreció, relació amb l'empresa, fonts
Defensa (individual)	20 %	Les teves respostes a la defensa del dilluns 21 de desembre
Part de grup	40 %	Introducció, matriu resum, nou mercat, prioritats i conclusió, fonts, format i ortografia, acta de grup, coherència

Rúbrica: secció pròpia (40 %)

Criteri	Excel·lent (9–10)	Adequat (5–6)	Insuficient (0–4)
Característiques (camp 1)	Correctes, pròpies de cada tecnologia, amb paraules teves	Correctes però genèriques («és ràpida», «és moderna»)	Absents o errònies
Implantació real (camp 2)	Un cas real i pertinent amb una font fiable i citada	Un cas real, però amb una font feble o poc relacionat	Absent, inventat o sense citar
Aplicació a l'empresa (camps 3, 4, 7)	Un procés o departament concret, un producte o servei creïble, un veredicte raonat	Àrea esmentada però vaga; veredicte sense motius reals	Sense relació amb l'empresa
Impacte (camps 5, 6)	Benefici i cost; millora a IT/OT amb un KPI mesurable	Només beneficis, o millora sense KPI	Absent

Les notes intermèdies (7–8) queden entre Excel·lent i Adequat.

Rúbrica: defensa (20 %)

Excel·lent (9–10)	Adequat (5–6)	Insuficient (0–4)
Expliques les teves seccions amb paraules teves, amb detalls de l'empresa i de les teves fonts; respons la pregunta sobre la secció d'un company	Expliques la idea principal però dubtes en els detalls o les fonts; resposta parcial sobre la secció del company	No saps explicar el que has signat

Rúbrica: part de grup (40 %)

Criteri	Excel·lent (9–10)	Adequat (5–6)	Insuficient (0–4)
Matriu resum (g)	Les onze tecnologies davant les àrees reals de l'empresa, coherent amb les fitxes	Completa però genèrica, o que no quadra del tot amb les fitxes	Absent o incompleta
Nou mercat (d)	Un producte o servei coherent, un model de negoci clar, un mercat raonat	Una idea sense model o mercat clars	Absent o sense relació amb les tecnologies
Prioritats i conclusió	Un ordre clar amb motius lligats a les necessitats de l'empresa	Un ordre sense motius reals	Absent
Fonts i rigor	Llista APA fiable i completa; fets i hipòtesis ben separats	Algunes fonts incompletes o febles	Sense fonts, o dades inventades
Format, coherència i acta de grup	Una veu, el mateix format de fitxa, sense faltes, acta completa	Algunes incoherències o faltes; acta incompleta	Desordenat, moltes faltes, sense acta

2.6.5 Normes

Norma	Què vol dir
Sense IA	La IA generativa no està permesa en aquest lliurament. IA no autoritzada o plagi = 0
Retard	Fins a 48 h de retard: màxim 5. Més de 48 h de retard: 0
Mínim	El RA2 necessita com a mínim un 5
Recuperació	Si el RA2 queda suspès: refer una secció tot sol, més una defensa; nota màxima 5

2.6.6 La defensa

El **dilluns 21 de desembre de 2026**, a classe, els grups acaben l'informe mentre el docent crida cada alumne durant **2–3 minuts**. Sense paper ni ordinador: una conversa. Et demanarà:

Pregunta	Sobre
1	La teva secció del Lliurament 1
2	La teva secció del Lliurament 2
3	Una secció del Lliurament 2 escrita per un company

No hi ha preguntes trampa. Els exemples són del tipus «per què has dit que aquesta tecnologia no hi encaixa?», «on has trobat aquesta implantació?», «quin KPI mesuraries?», «què proposa el teu company per al núvol?». Si has escrit la teva secció tu mateix i has llegit les seccions dels teus companys, estàs preparat. Si faltes per un motiu justificat, la teva defensa es passa a un altre dia.

2.6.7 Llista final de comprovació

Comprovació	Fet?
El nom de cada membre és a la secció que ha signat	
Cada tecnologia té els seus set camps	
Cada fet sobre una empresa o una implantació real té una cita al text	
Cada hipòtesi està etiquetada com a tal	
La matriu resum té les onze tecnologies i quadra amb les fitxes	
El nou mercat té un producte, un model de negoci i un mercat	
La llista de fonts és en estil APA, alfabètica, amb enllaços que funcionen	
L'acta de grup diu qui ha fet cada secció i cada rol	
No s'ha usat IA	
Un PDF, penjat a Classroom com a molt tard el dilluns 21 de desembre de 2026 a les 23:59	



03

Unitat 3 · Sistemes al núvol

Tornem al joc de construir ciutats. La teva ciutat necessita aigua i electricitat. Podries construir la teva pròpia potabilitzadora i la teva pròpia central elèctrica, pagar-les per endavant i reparar-les tu mateix. O podries signar un contracte amb una companyia de subministrament: ella gestiona les centrals, tu obres l'aixeta i pagues la factura a final de mes. Avui la majoria d'empreses fan el segon amb els seus ordinadors. Això és el **núvol**. En aquesta unitat aprendràs què pots llogar exactament, de qui és, per a què serveix, quant costa, per què algunes decisions encara s'han de prendre en **subestacions** locals a prop dels barris (**edge**, **fog** i **mist**) i per què importa en quin país guarda les teves dades la companyia.

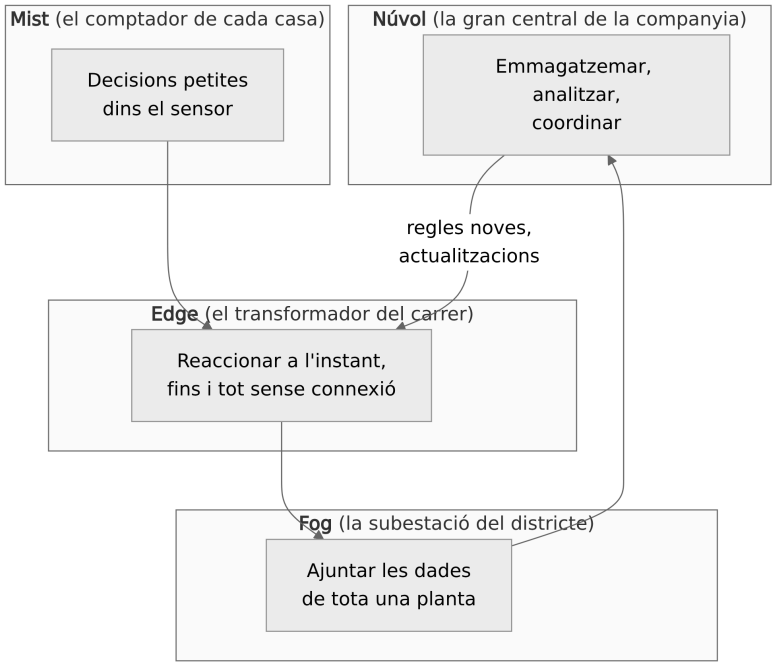
Què aprendràs

- Explicar què és el **núvol** i distingir els tres **models de servei**: **IaaS**, **PaaS** i **SaaS**
- Publicar una pàgina web real amb **GitHub Pages** i dir quin model de servei és
- Distingir els **models de desplegament** (públic, privat, híbrid, multinúvol) i anomenar les principals **funcions del núvol**
- Llegir la **calculadora de preus** d'un proveïdor i fer una estimació de cost mensual datada per a un sistema real
- Decidir què processa una planta real a l'**edge**, al **fog**, al **mist** i al núvol, i per què
- Esbrinar on guarda les dades un servei real i què vol dir això per a la **sobirania de les dades**

Les lliçons 1 i 2 tracten de la caixa de dalt: què llogues i què costa. La lliçó 3 tracta de les caixes de sota. La lliçó 4 es pregunta de qui és la central.

Lliçons

#	Lliçó	Què tracta
1	Núvol i models de servei	Què és el núvol, IaaS, PaaS i SaaS, qui gestiona què; el teu primer web a GitHub Pages



#	Lliçó	Què tracta
2	Desplegament i funcions	Públic, privat, híbrid i multinúvol; per a què serveix el núvol; una estimació real amb una calculadora de preus
3	Edge, fog i mist	La latència mesurada al navegador; l'edge computing i el núvol; fog i mist en un parc eòlic, una empresa d'aigües i un hotel
4	Avantatges i sobirania	Què aporta el núvol als sistemes connectats, els seus riscos; on viuen les dades i quina llei s'hi aplica
5	Lliurament 3 · Arquitectura al núvol	Què has de lliurar, qui escriu què, el web del grup, com s'avalua, la defensa

3.1

Núvol i models de servei

Aquest matí probablement has posat una cançó a Spotify, has obert Classroom i has desat alguna cosa a Google Drive. Res d'això no s'ha executat de veritat al teu mòbil. On era la cançó? On són ara mateix els teus deures? I qui manté encesa a les tres de la matinada la màquina que els guarda?

La resposta és "al núvol", i és menys misteriosa del que sembla. Un hotel de Calvià que rep deu vegades més reserves a l'agost que al gener no pot comprar deu servidors per a l'agost i llençar-ne nou al setembre. Lloga. Com a desenvolupador de DAM, gairebé tot el que construeixis acabarà funcionant a l'ordinador d'algú altre, així que has de saber exactament què llogues.

Què aprendràs

- Definir la **computació al núvol** amb les seves cinc característiques, i distingir-la de l'**on-premise**
- Distingir els tres **models de servei**: **IaaS**, **PaaS** i **SaaS**
- Dir qui gestiona què en cada model, i quina part és **sempre** teva
- Classificar serveis reals que fas servir, amb proves del web del mateix proveïdor
- Publicar la teva pròpia pàgina web amb **GitHub Pages**, i dir quin model és
- Evitar la trampa: "el núvol" no és al cel, és un edifici ple de servidors d'algú altre

3.1.1 El núvol és llogar a la companyia de subministrament

> La **computació al núvol** és l'accés sota demanda, per la xarxa, a recursos informàtics (servidors, emmagatzematge, bases de dades, aplicacions) que un proveïdor comparteix entre molts clients, que poden créixer o reduir-se ràpidament i que pagues segons l'ús.

Al joc de construir ciutats d'aquest mòdul, el núvol és **llogar l'aigua i l'electricitat a una companyia de subministrament** en lloc de construir la teva pròpia central. Obres l'aixeta i pagues la factura. L'alternativa s'anomena **on-premise** (en local): l'empresa compra els seus propis servidors i els té al seu propi edifici.

L'institut de normalització dels EUA, el NIST, va escriure la definició que tothom cita (SP 800-145, 2011). Hi enumera cinc característiques. Un servei que no les té no és realment núvol:

Característica	Què vol dir	Exemple
Autoservei sota demanda	Et dones d'alta i crees recursos tu mateix, sense esperar que ningú instal·li res.	Crear un servidor des d'un formulari web en un parell de minuts

Característica	Què vol dir	Exemple
Accés per la xarxa	Hi arribes des de qualsevol lloc i dispositiu amb connexió.	Obrir Classroom a l'institut, a casa o al mòbil
Recursos compartits	El mateix maquinari serveix molts clients, separats de manera lògica.	Milers d'empreses als mateixos centres de dades
Elasticitat	Els recursos es poden afegir o treure ràpidament segons canvia la demanda.	El web de l'hotel a l'agost i al gener
Pagament per ús	L'ús es mesura, i pagues el que consumeixes.	Com la factura de la llum

Tornem a l'hotel. En on-premise, compra un servidor, el posa en una sala amb aire condicionat i paga algú perquè el cuidi: una gran inversió el primer dia, i si a l'agost no basta, mala sort. Al núvol no hi ha inversió inicial, paga cada mes segons l'ús, i a l'agost demana més capacitat.

> **Compte: "el núvol és per allà dalt"**
> El núvol és físic. És un **centre de dades**: un edifici ple de servidors, cables, fonts d'alimentació i refrigeració, propietat d'un proveïdor com Amazon, Microsoft, Google o Hetzner. Un disc dur extern o un servidor a l'armari de l'oficina no és núvol: ningú més no el comparteix, no creix sota demanda i ningú no te'l factura per ús.

3.1.2 Tres models de servei: IaaS, PaaS i SaaS

Pots llogar a tres altures diferents. Com més amunt vas, més feina fa el proveïdor per tu.

> Un **model de servei** diu quina part del sistema et dona feta el proveïdor i quina part et queda per gestionar a tu.

	IaaS · infraestructura	PaaS · plataforma	SaaS · programari
Què obtens	Màquines virtuals, xarxa i emmagatzematge	Un entorn preparat on despleges el teu codi	Una aplicació acabada, a punt per fer servir
Què gestiones	Sistema operatiu, programari, aplicació i dades	L'aplicació i les dades	Només les teves dades i la configuració
Per a qui és	Administradors de sistemes	Desenvolupadors	Usuaris finals
Exemples	Amazon EC2, Azure Virtual Machines, Google Compute Engine, Hetzner Cloud	Google App Engine, Heroku, Azure App Service, GitHub Pages	Gmail, Google Classroom, Microsoft 365, Spotify, Kahoot

- **IaaS** (*Infrastructure as a Service*, infraestructura com a servei): llogues una **màquina virtual**, un ordinador simulat per programari sobre el maquinari del proveïdor. És com llogar un solar buit amb l'aigua i la llum connectades: la casa la construeixes tu.
- **PaaS** (*Platform as a Service*, plataforma com a servei): tu hi portes el codi i la plataforma l'executa. Com llogar un pis moblat: hi portes les teves coses.
- **SaaS** (*Software as a Service*, programari com a servei): només fas servir l'aplicació. Com allotjar-te en un hotel.

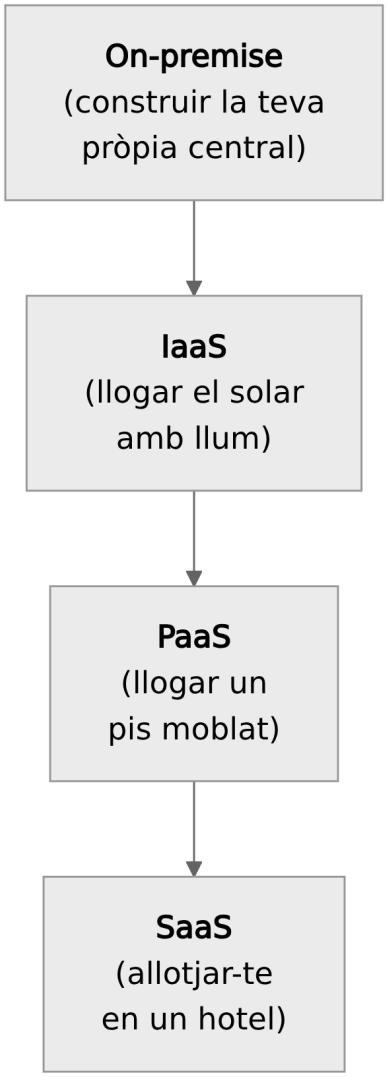
3.1.3 Qui gestiona què

Apila les capes de qualsevol sistema, des de l'edifici fins a les teves dades. Per a cada model, marca què és feina del **client** (C) i què és del **proveïdor** (P):

Capa	On-premise	IaaS	PaaS	SaaS
Dades	C	C	C	C
Aplicació	C	C	C	P
Entorn d'execució (Java, Node, base de dades...)	C	C	P	P
Sistema operatiu	C	C	P	P
Virtualització	C	P	P	P
Servidors, discs i xarxa	C	P	P	P
Edifici, electricitat i refrigeració	C	P	P	P

Mira la primera fila. **Les teves dades sempre són responsabilitat teva**, sigui quin sigui el model. Com més amunt puges, menys administració fas, però menys control tens. Els proveïdors en diuen **model de responsabilitat compartida**.

> **Compte: les fronteres no són murs**



> Alguns serveis queden entre dos models. **Firebase**, per exemple, és una plataforma sobre la qual construeixes (PaaS), però també ofereix peces acabades com l'inici de sessió d'usuaris. El que s'avalua és la **raó**: digues què gestiona el client i què gestiona el proveïdor, i l'etiqueta ve sola.

3.1.4 GitHub Pages: una plataforma que pots fer servir avui

> **GitHub Pages** és un servei gratuït de GitHub que publica un **lloc web estàtic** (HTML, CSS i imatges que no canvien segons el visitant) directament des d'un repositori de codi.

Poses els fitxers en un repositori; GitHub els guarda, els serveix a tot el món i manté els servidors en marxa. No veus mai cap servidor. Aquesta és la definició de **PaaS**, i el faràs servir tota la unitat: al Lliurament 3 el teu grup publica el seu dossier com un web de GitHub Pages.

Tres coses que has de saber abans de començar (comprovades el 25/10/2026 a la documentació de GitHub):

Fet	Què vol dir per a tu
Les condicions de GitHub exigeixen tenir **13 anys o més**	Tothom d'aquest curs pot obrir un compte; és gratuït i no demana targeta
Amb un compte gratuït, el repositori ha de ser **públic**	Tot el que hi pugis ho pot veure qualsevol: res de dades personals ni números de telèfon; amb el teu nom de pila basta
Pages no és per a botigues ni per recollir contrasenyes	Un dossier, un portafoli o la pàgina d'un projecte són perfectes

3.1.5 A classe: a quin nivell juga?

Part 1 · Classifica serveis reals. A la plantilla de Classroom:

Pas	Fes això	Hauries d'obtenir
1	Escriu **quatre serveis que has fet servir aquesta setmana** (mòbil o ordinador) i afegeix-hi aquests quatre: Amazon EC2, Heroku, Google App Engine, Hetzner Cloud	Una llista de vuit serveis
2	Classifica cadascun com a **IaaS, PaaS o SaaS** i escriu una frase que expliqui per què: què gestiona el client i què el proveïdor?	Vuit etiquetes amb una raó
3	Per a cadascun, enganxa un enllaç a la pàgina **oficial** (pàgina del producte o de preus, no un blog ni una IA) i cita la frase que ho demostra	Vuit proves
4	Per a l'empresa del teu projecte, fes una llista de **tres sistemes** que té o probablement té (web, reserves, ERP, correu, control de planta…) i, per a cadascun, el model que proposaries i un **proveïdor real** que l'ofereix	L'esborrany de la Secció A del L3

Part 2 · El teu primer web a GitHub Pages.

Pas	Fes això	Hauries de veure
1	Inicia sessió a GitHub, o crea un compte gratuït a github.com/signup (correu, contrasenya, nom d'usuari, una verificació i un codi que t'envien al correu)	La teva pàgina d'inici de GitHub
2	Clica **+** (a dalt a la dreta) → **New repository**. Posa-li exactament el nom `yourusername.github.io` (amb el teu nom d'usuari). Visibilitat **Public**. Activa **Add README**. **Create repository**	El teu repositori nou amb un `README.md`

Pas	Fes això	Hauries de veure
3	**Add file** → **Create new file**. Anomena'l `index.html`. Escriu una pàgina mínima: un títol amb el teu nom de pila i la frase "Aquest web és un servei … perquè …". **Commit changes**	`index.html` al repositori
4	**Settings** → **Pages**. A **Build and deployment**, **Source**: **Deploy from a branch**; **Branch**: `main` i `/ (root)`. **Save**	Un missatge que diu que el teu web s'està publicant
5	Espera (pot tardar fins a 10 minuts) i obre `https://yourusername.github.io`	La teva pàgina, visible des de qualsevol ordinador del món

Si no pots o no vols obrir un compte de GitHub, fes la pàgina amb **Google Sites** i el teu compte de l'institut, i digues a la frase que Google Sites és SaaS, no PaaS. No afecta la teva nota individual: al lliurament, el web és feina de grup.

Lliura a Classroom: la taula de la part 1 amb les proves, els tres sistemes de la teva empresa i l'enllaç al teu web. **Sense IA generativa**: aquesta activitat s'avalua (feina de classe, 30%).

3.1.6 Per al teu projecte

Aquesta lliçó comença el Lliurament 3 · Arquitectura al núvol, que s'ha de lliurar el **dilluns 8 de febrer de 2027 a les 23:59**, amb les defenses individuals a la sessió 14 aquell mateix dia.

Feina d'avui	Es converteix en	Criteri
Tres sistemes de l'empresa amb un model i un proveïdor real	Secció A: models de servei	a
El teu compte de GitHub i el primer web	El web del grup, publicat pel Tècnic	Part de grup

3.1.7 Idees clau

- La **computació al núvol** és llogar recursos informàtics sota demanda, per la xarxa, compartits, elàstics i pagats per ús. Funciona en **centres de dades** reals. El contrari és l'**on-premise**.
- La **IaaS** et dona màquines, la **PaaS** et dona un lloc on desplegar el teu codi, la **SaaS** et dona l'aplicació acabada.
- Com més alt és el model, menys administres i menys controles. **Les teves dades sempre són responsabilitat teva** (el **model de responsabilitat compartida**).
- Els usuaris finals es troben sobretot amb **SaaS**; els desenvolupadors viuen sobretot a **PaaS** i **IaaS**.
- **GitHub Pages** publica un **lloc web estàtic** des d'un repositori: una PaaS que pots fer servir gratis, amb un repositori públic.

3.1.8 Comprovació ràpida

1 Quin d'aquests és computació al núvol?

A Un disc dur extern on l'empresa copia els seus fitxers cada divendres
B Un servidor comprat per l'empresa i guardat a la seva pròpia oficina
C Emmagatzematge llogat a un proveïdor, accessible per internet i facturat pels GB utilitzats
D Un llapis USB compartit per tota l'oficina

2 Una empresa lloga una màquina virtual i hi instal·la el sistema operatiu, la base de dades i la seva aplicació. Quin model és?

- **A** IaaS
- **B** PaaS
- **C** SaaS
- **D** On-premise

3 En quin model el client només gestiona les seves dades i la configuració?

- **A** IaaS
- **B** PaaS
- **C** SaaS
- **D** En cap: el client sempre gestiona el sistema operatiu

4 Puges els fitxers del teu web a un repositori i GitHub Pages el publica sense que hagis de gestionar cap servidor. Quin model és?

- **A** IaaS
- **B** PaaS
- **C** SaaS
- **D** No és núvol, perquè és gratuït

5 Quina afirmació sobre el model de responsabilitat compartida és certa?

- **A** A la SaaS, el proveïdor és responsable de les dades del client
- **B** A la IaaS, el proveïdor actualitza el sistema operatiu de les teves màquines virtuals
- **C** Sigui quin sigui el model, el client és responsable de les seves dades
- **D** En on-premise, el proveïdor gestiona l'edifici i l'electricitat

6 Un company diu: "El núvol és només internet; els meus fitxers són a l'aire." Quina és la millor resposta?

- **A** Cert: el núvol no té cap ubicació física
- **B** Els fitxers són en centres de dades reals propietat d'un proveïdor; internet només és el camí per arribar-hi
- **C** Cert, però només per als serveis SaaS
- **D** Fals: els fitxers del núvol sempre es guarden al teu propi dispositiu

7 Una fleca d'Inca vol comandes en línia sense contractar cap programador, i una start-up de Palma vol desplegar la seva pròpia aplicació sense gestionar servidors. Quins models encaixen millor amb cadascuna?

- **A** IaaS per a la fleca, SaaS per a la start-up
- **B** SaaS per a la fleca, PaaS per a la start-up
- **C** PaaS per a totes dues
- **D** On-premise per a totes dues, per estalviar

Ara ja saps què pots llogar. A continuació veuràs de qui és la central, per a què serveix el núvol i quant puja la factura: Desplegament i funcions.

Solucions

1. C · El núvol és **sota demanda**, **per la xarxa**, **compartit**, **elàstic** i **de pagament per ús**. El disc, el servidor de l'oficina i el llapis no tenen cap d'aquestes característiques; el servidor de l'oficina és **on-premise**.

2. A · El proveïdor només dona la **infraestructura** (la màquina virtual, la xarxa i l'emmagatzematge). Tot el que hi ha del sistema operatiu cap amunt és feina del client: això és **IaaS**.

3. C · A la **SaaS** l'aplicació està acabada i el proveïdor ho gestiona tot per sota. El client continua sent el propietari de les **dades**, que són responsabilitat seva en tots els models.

4. B · Tu hi poses el codi; la plataforma el guarda i el serveix. Això és **PaaS**. Ser gratuït no impedeix que sigui núvol: el proveïdor continua gestionant el centre de dades.

5. C · La fila de les **dades** sempre és del client. A la IaaS el sistema operatiu també és teu; en on-premise no hi ha cap proveïdor.

6. B · El núvol és físic: edificis plens de servidors, cables i refrigeració. La **xarxa** és com hi arribes. Per això, a la lliçó 4, importarà **en quin país** són.

7. B · La fleca necessita una **aplicació acabada** (SaaS). La start-up té el seu propi codi i vol que algú altre gestioni els servidors: això és **PaaS**.

3.2

Desplegament i funcions

El teu contracte de mòbil té un preu al mes, però la factura real depèn del que has fet: els gigues extra, les trucades a l'estranger, el mes que vares oblidar desactivar la itinerància. Les factures del núvol funcionen igual. Abans que una empresa passi un sistema al núvol, algú ha de respondre tres preguntes: de qui serà la infraestructura, què hi farà i quant costarà cada mes?

A la lliçó anterior vares aprendre **què** pots llogar. Avui aprens **a qui** i **per a què**, i fas el que fa un equip d'IT real abans de signar res: construeixes una estimació de costos amb la **calculadora de preus** del mateix proveïdor, i aprens a llegir-ne cada línia.

Què aprendràs

- Distingir els quatre **models de desplegament**: **públic**, **privat**, **híbrid** i **multinúvol**
- Anomenar les principals **funcions del núvol**: processar dades, intercanviar informació i executar aplicacions
- Llegir una **calculadora de preus**: regió, instància, hores, GB, transferència de dades, impostos
- Construir i comparar una estimació mensual datada per a un sistema real de l'empresa del teu projecte
- Evitar dues trampes: "privat vol dir al nostre edifici", i entendre "funcions del núvol" només com el producte anomenat *Cloud Functions*

3.2.1 De qui és el núvol: models de desplegament

> Un **model de desplegament** diu sobre la infraestructura de qui funciona el núvol i qui el pot fer servir.

Model	Què és	Quan té sentit
Núvol públic	La infraestructura és d'un proveïdor que l'ofereix a qualsevol client; molts clients comparteixen el mateix maquinari.	Petites i mitjanes empreses, projectes nous, demanda canviant. Sense inversió inicial.
Núvol privat	Infraestructura de núvol per a l'ús exclusiu d'una organització. Pot ser al seu propi edifici o allotjada per un tercer.	Dades molt sensibles, requisits legals estrictes o necessitat de control total.
Núvol híbrid	Una combinació d'infraestructura privada (o on-premise) i núvol públic, connectades i treballant juntes.	Sistemes antics que no es poden moure, més pics de demanda coberts pel núvol públic.

Model	Què és	Quan té sentit
Multinúvol	Fer servir serveis de dos o més proveïdors de núvol alhora.	No dependre d'un sol proveïdor, aprofitar el millor de cadascun o tenir més disponibilitat.

Al joc de construir ciutats: el núvol **públic** és la companyia de subministrament de la ciutat, compartida per tots els barris; un núvol **privat** és una central només per al teu polígon industrial; l'**híbrid** és la teva petita central pròpia més la companyia per als pics; el **multinúvol** és comprar a dues companyies perquè una vaga en una no et deixi a les fosques.

Tornem a l'hotel de Calvià. El seu web de reserves, amb pics a l'estiu, funciona en un núvol públic. Les fitxes de clients i l'antic programa de gestió es queden als seus propis servidors. Totes dues parts estan connectades: **híbrid**. Si a més guarda les còpies de seguretat amb un segon proveïdor, també és **multinúvol**.

> **Compte: tres confusions habituals**
> **Privat no vol dir "al nostre edifici"**: el que el defineix és l'ús exclusiu, no la ubicació. **Híbrid i multinúvol no són el mateix**: l'híbrid barreja privat i públic; el multinúvol barreja proveïdors, i una empresa pot ser totes dues coses. **Públic no vol dir "obert a tothom"**: les dades de cada client es mantenen separades; el que es comparteix és el maquinari. El NIST també defineix un quart model, el **núvol comunitari**, compartit per organitzacions amb un interès comú, com diverses administracions públiques.

3.2.2 Per a què serveix el núvol: les seves funcions

> Les **funcions del núvol** són les feines per a les quals l'empresa el fa servir. Les tres principals són processar dades, intercanviar informació i executar aplicacions.

Funció	Què fa el núvol	Exemples
Processament de dades	Proporciona potència de càlcul per transformar, analitzar o entrenar amb grans volums de dades.	Analitzar cinc anys de reserves per predir l'ocupació; processar les lectures de milers de sensors
Intercanvi d'informació	Actua com el punt comú on persones, aplicacions i dispositius es passen dades.	Documents compartits, sincronització de fitxers, **API** (maneres acordades perquè dos programes parlin) entre empreses, dispositius IoT que envien lectures
Execució d'aplicacions	Allotja i executa programes perquè els usuaris hi arribin per la xarxa.	Un web de reserves, el servidor d'una aplicació mòbil, un ERP en línia, el teu web de GitHub Pages
Altres	Emmagatzematge i còpies de seguretat, bases de dades gestionades, entorns de desenvolupament i proves.	Fotos del mòbil que es copien soles; repositoris de codi

Una mateixa eina sol fer-ne diverses alhora. Google Docs executa una aplicació, guarda el teu fitxer i permet que tres companys l'editin junts.

> **Compte: "funcions del núvol" té dos significats**
> En aquest mòdul, les *funcions del núvol* són **per a què es fa servir** (la taula de dalt). Alguns proveïdors també venen un producte amb un nom semblant, com *Google Cloud*

> *Functions* o *AWS Lambda*: petits trossos de codi que s'executen quan passa alguna cosa i es facturen per execució. Això és un servei concret (sovint anomenat **FaaS**, *Function as a Service*), no el criteri.

3.2.3 Quant costa: llegir una calculadora de preus

> Una **calculadora de preus** és una eina web gratuïta d'un proveïdor on descrius què llogaries i t'estima què pagaries.

Els grans proveïdors en publiquen una, i cap no demana compte per fer una estimació: l'AWS Pricing Calculator, l'Azure Pricing Calculator i el Google Cloud Pricing Calculator. Proveïdors més petits com Hetzner Cloud simplement publiquen una llista de preus per pla. Totes les estimacions es construeixen amb els mateixos camps:

Camp	Què vol dir	Trampa típica
Regió	On és físicament el centre de dades. Els preus canvien d'una regió a l'altra, i la llei també (lliçó 4).	Deixar la regió per defecte, sovint als Estats Units
Tipus d'instància	La mida de la màquina virtual: quants processadors virtuals (**vCPU**) i quanta memòria.	Triar una màquina enorme "per si de cas"
Hores d'ús	Un mes té unes **730 hores**. Sempre encesa = 730. Només en horari d'oficina = moltes menys.	730 hores per a un sistema que només funciona de dia
Emmagatzematge (GB-mes)	Els GB de disc o d'emmagatzematge que llogues, pagats per mes.	Oblidar el disc de la màquina
Transferència de dades	El que surt cap a internet se sol pagar per GB; el que entra, sovint no.	Ignorar-la en un web amb moltes visites
Opció de pagament	Sota demanda (sense compromís) o amb un compromís d'un o tres anys (més barat).	Comparar un preu amb compromís amb un de sota demanda
Impostos	La calculadora d'AWS no inclou impostos; a Espanya hi afegeixes l'IVA.	Presentar el total com el preu final

Els preus canvien, així que **una estimació només és vàlida amb la seva data**. Com a exemple de lectura, el 25/10/2026 la pàgina de Hetzner mostrava els seus servidors de núvol compartits més petits a partir de 5,99 € i 6,49 € al mes, sense IVA. No memoritzis aquesta xifra: obre la pàgina el dia que la necessitis i apunta'n la data.

> **Compte: una estimació no és un preu**
> La calculadora multiplica el que **tu** has escrit pels preus actuals del proveïdor. Si la teva hipòtesi és errònia (el doble de visites, una màquina encesa tota la nit), la factura serà diferent. I mai no hi inclou les persones: algú ha de configurar, vigilar i actualitzar el sistema igualment.

3.2.4 A classe: quant costa el nostre sistema?

Individualment o en parelles, al navegador. **Sense IA generativa**: aquesta activitat s'avalua (feina de classe, 30%).

Pas	Fes això	Hauries d'obtenir
1	Tria un sistema de l'empresa del teu projecte que tingui sentit al núvol (web, reserves, botiga en línia, còpies de seguretat, dades de sensors...). Escriu quina **funció del núvol** compleix	Un sistema i una funció
2	Decideix què necessita, com a hipòtesi raonada: quantes màquines i de quina mida, quantes hores al mes, quants GB	Una llista curta de necessitats, etiquetada com a hipòtesi
3	**Estimació 1:** construeix-la a l'AWS Pricing Calculator (**Create estimate** → cerca el servei → **Configure**) a la regió *Europe (Spain)*. Apunta el total mensual i **la data d'avui**	Una xifra datada
4	**Estimació 2:** el mateix en una altra regió (per exemple *Europe (Frankfurt)* o *US East (N. Virginia)*) **o** amb un altre proveïdor (Azure, Google Cloud o la llista de preus de Hetzner)	Una segona xifra datada
5	**Prova:** exporta l'estimació en PDF (o fes una captura on es vegin la configuració i el total) i copia l'enllaç de **Share**	Un fitxer i un enllaç
6	**Conclusió** en tres frases: quina triaries i per què; què **no** inclou l'estimació; quin model de desplegament proposaries per a aquest sistema	El teu raonament

Lliura a Classroom el document amb les sis respostes, el PDF o la captura i l'enllaç.

3.2.5 Per al teu projecte

Aquesta lliçó alimenta el Lliurament 3 · Arquitectura al núvol:

Feina d'avui	Es converteix en	Criteri
Sistema, funció i les dues estimacions datades amb proves	Secció B: funcions del núvol i estimació de cost real	b, e
El model de desplegament que has proposat	Secció D: model de desplegament i sobirania	e

3.2.6 Idees clau

- **Models de desplegament**: **públic** (d'un proveïdor, compartit), **privat** (exclusiu d'una organització, sigui on sigui), **híbrid** (privat més públic, connectats) i **multinúvol** (diversos proveïdors).
- Les principals **funcions del núvol** són **processar dades**, **intercanviar informació** i **executar aplicacions**, a més d'emmagatzematge, còpies de seguretat i més.
- Una **calculadora de preus** converteix la teva hipòtesi (regió, instància, hores, GB, transferència) en una estimació mensual. Unes **730 hores** són un mes sencer.
- Una estimació només és vàlida **amb la seva data**, no inclou l'**IVA** a la calculadora d'AWS i mai no inclou la feina de les persones.
- Canviar la **regió** canvia el preu i, com veuràs, la llei.

3.2.7 Comprovació ràpida

1 Un hotel guarda les fitxes de clients als seus propis servidors i el web de reserves en un proveïdor públic, i totes dues parts estan connectades. Quin model de desplegament és?

A Públic
B Privat
C Híbrid
D Comunitari

2 Quina afirmació sobre un núvol privat és certa?

- **A** Sempre ha de ser dins l'edifici de la mateixa empresa
- **B** És d'ús exclusiu d'una organització, sigui on sigui
- **C** El comparteixen molts clients que no es coneixen
- **D** Sempre vol dir fer servir dos proveïdors

3 Una empresa de viatges fa servir un proveïdor per al web i un altre per a les còpies de seguretat. Què fa?

- **A** Núvol privat
- **B** On-premise
- **C** Multinúvol
- **D** SaaS

4 Una API connecta el sistema de reserves d'un hotel amb una agència de viatges en línia. Quina funció del núvol és?

- **A** Processament de dades
- **B** Intercanvi d'informació
- **C** Execució d'aplicacions
- **D** Còpies de seguretat

5 Una màquina virtual ha d'estar encesa tot el mes. Aproximadament, quantes hores hi poses a la calculadora?

- **A** 24
- **B** 160
- **C** 730
- **D** 8.760

6 La teva estimació d'AWS diu 40 € al mes. Tria les dues afirmacions certes.

- **A** S'hi ha d'afegir l'IVA, perquè la calculadora d'AWS no inclou impostos
- **B** La xifra està garantida per als pròxims tres anys
- **C** L'estimació hauria de dur la data, perquè els preus canvien
- **D** La xifra ja inclou el sou de qui gestiona el sistema

7 Dues estimacions per a la mateixa màquina donen totals diferents a Espanya i als Estats Units. Quina és la millor conclusió?

- **A** Una de les dues calculadores s'equivoca
- **B** Tria sempre la regió més barata, la resta no importa
- **C** La regió canvia el preu, i també on són les dades i quina llei s'hi aplica, així que s'han de sospesar les dues coses
- **D** Les regions només afecten la velocitat, mai el preu

La factura et diu quant costa la central. Però i si la resposta ha d'arribar en mil·lisegons, o la línia cau? A continuació: Edge, fog i mist.

Solucions

1. C · Infraestructura privada (o on-premise) més núvol públic, connectades i treballant juntes, és **híbrid**.

2. B · El que defineix un **núvol privat** és l'**ús exclusiu**. Pot estar allotjat per un tercer en un altre edifici i continuar sent privat.

3. C · Fer servir serveis de **dos o més proveïdors** alhora és **multinúvol**. També pot ser híbrid si conserva infraestructura privada, però les dues idees són diferents.

4. B · El núvol actua com el punt de trobada on dos sistemes es passen dades: **intercanvi d'informació**.

5. C · Un mes té unes **730 hores** (8.760 hores l'any dividides entre 12). 160 seria l'horari d'oficina; 8.760 és un any sencer.

6. A, C · La calculadora dona una **estimació sense impostos**, vàlida **el dia que la fas**, per exactament el que has escrit. La feina de les persones mai no hi és.

7. C · Els preus varien segons la **regió**, i també la latència i el marc legal. Una regió més barata a l'estranger pot ser una opció pitjor per a dades personals, com veuràs a la lliçó 4.

3.3

Edge, fog i mist

Passes la targeta pel validador del bus i fa un xiulet a l'instant, fins i tot dins un túnel sense cobertura. El teu mòbil es desbloqueja amb la cara en una fracció de segon, també en mode avió. Cap dels dos no ha demanat permís a un centre de dades de Madrid o de Frankfurt. Per què no, si el núvol és tan potent?

Perquè el núvol és lluny, i la distància costa temps. Un aerogenerador que s'ha d'aturar quan una ràfega es torna perillosa, una bomba que s'ha d'aturar abans que rebenti una canonada, la porta d'un hotel que s'ha d'obrir quan internet cau: cap d'ells no pot esperar. Avui mesuraràs aquesta distància amb el teu propi navegador, i aprendràs on es prenen les decisions que no poden esperar.

Què aprendràs

- Mesurar la **latència** fins a centres de dades reals i explicar per què limita el que pot fer el núvol tot sol
- Descriure l'**edge computing** i com funciona **amb** el núvol, no en contra
- Definir **fog** i **mist** i ordenar les quatre capes, del sensor al núvol
- Decidir, en una planta real, quina tasca va a cada capa i per què
- Evitar la trampa: "l'edge substitueix el núvol"

3.3.1 A quina distància és el núvol?

> La **latència** és el retard entre enviar una petició i rebre'n la resposta. Depèn sobretot de la distància i del nombre de xarxes que travessen les dades. Es mesura en mil·lisegons (ms).

La pots mesurar ara mateix. GCPing s'obre al navegador, sense compte, i mesura quant tarda el teu ordinador a obtenir resposta de cada regió de Google Cloud. Cerca Madrid (`europe-southwest1`), després una regió dels Estats Units i una d'Àsia. Les xifres canvien cada dia i d'una xarxa a una altra, així que fia't de les que veus, no d'una xifra d'un llibre. El patró és sempre el mateix: com més lluny, més tarda.

Per a una pel·lícula, unes quantes desenes de mil·lisegons no importen. Per a una màquina que ha de reaccionar, sí que poden importar. I si la connexió cau, el núvol no és lent: simplement és inaccessible.

3.3.2 Edge computing: decidir a prop de les dades

> L'**edge computing** (computació a la vora) vol dir processar les dades **a prop d'on es produeixen** (al mateix dispositiu, a la mateixa sala o al mateix edifici) en lloc d'enviar-ho tot a un centre de dades llunyà.

Al joc de construir ciutats, el núvol és la gran central de la companyia a l'altra punta del mapa. Mai no li demanaries que canviàs cada semàfor. Per això instal·les **subestacions locals** a prop dels barris, i elles s'encarreguen del que ha de passar ara.

	Edge	Núvol
On	Al costat dels dispositius: una passarel·la, un petit servidor local, el mateix dispositiu	Els centres de dades remots del proveïdor
Latència	Molt baixa	Més alta: depèn de la distància i de la xarxa
Potència i capacitat	Limitades	Molt grans i ampliables
Sense connexió	Pot continuar funcionant	No s'hi pot arribar
Dades	Les filtra i les resumeix; només envia el que cal	Rep el resum, el guarda i l'analitza a fons
Tasques típiques	Reaccionar a l'instant, filtrar, decidir en local	Historial, anàlisi global, entrenar models, coordinar molts llocs

Per què no enviar-ho tot al núvol? Quatre raons: la **latència**, l'**amplada de banda** (enviar-ho tot costa doblers i xarxa), **funcionar sense connexió** i la **privadesa** (algunes dades val més que no surtin mai de l'edifici).

Ja dus edge computing a la butxaca. Apple diu que les dades de Face ID no surten mai de l'iPhone: la cara es comprova dins el telèfon. Les teves fotos, en canvi, se sincronitzen amb el núvol. Els webs també fan servir l'edge: una **CDN** (*content delivery network*, xarxa de distribució de continguts) guarda còpies d'un web en servidors repartits per tot el món, perquè cada visitant l'obtengui des d'un punt proper. El teu web de GitHub Pages se serveix així.

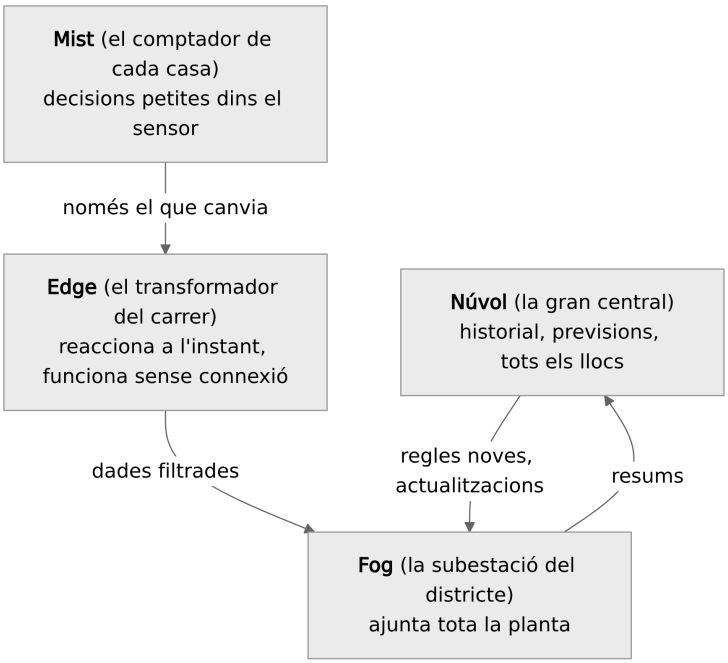
> **Compte: "l'edge substitueix el núvol"**
> No. Es reparteixen la feina. L'edge **reacciona** i **filtra**; el núvol **recorda**, **analitza** i **coordina**, i torna cap avall el que ha après: regles noves, configuracions, actualitzacions. Decisions ràpides a l'edge; decisions intel·ligents al núvol.

3.3.3 Fog i mist: les capes del mig

Entre el sensor i el núvol hi pot haver més d'un graó.

> El **fog computing** és una capa intermèdia a la xarxa local, entre els dispositius edge i el núvol, que ajunta i processa les dades de molts punts abans de decidir què puja. El **mist computing** és la capa més lleugera, dins els mateixos sensors i actuadors, en microcontroladors de molt baix consum.

Una manera de recordar-ho: el núvol és amunt al cel; el **fog** (la boira) és un núvol que toca a terra; el **mist** (la boirina) és encara més fi i just arran de terra. Com més avall vas, més a prop del sensor, menys potència i resposta més ràpida.



Les mateixes quatre capes en tres tipus reals de planta (són exemples didàctics, no la descripció d'una instal·lació concreta):

Capa	On viu	Parc eòlic	Empresa d'aigües	Hotel
Mist	Dins els sensors i actuadors	Un sensor de vibració d'un aerogenerador només avisa quan supera un llindar	Un cabalímetre envia una lectura cada pocs minuts, o a l'instant si fa un salt	Un sensor de temperatura de l'habitació només informa dels canvis
Edge	Al costat dels dispositius	El controlador de cada aerogenerador orienta les pales i l'atura amb vent perillós	El controlador de l'estació de bombament atura la bomba si la pressió es dispara	El controlador de cada planta obre portes i regula l'aire condicionat
Fog	A la xarxa local del lloc	El servidor de la subestació del parc ajunta tots els aerogeneradors	El centre de control ajunta totes les estacions d'una zona	El servidor de l'hotel ajunta totes les plantes i gestiona l'energia de l'edifici
Núvol	Centres de dades remots	Historial de tots els parcs, previsions de producció, manteniment predictiu	Consum de tota la ciutat, detecció de fuites per zones, informes	La cadena compara tots els seus hotels i prediu l'ocupació

Fonts diferents, fronteres diferents

L'ordre **mist → edge → fog → núvol** és la convenció d'aquest mòdul. No totes les fonts hi coincideixen. El *Fog Computing Conceptual Model* del NIST (SP 500-325, 2018) diu que no hi ha consens: situa el fog entre els dispositius finals i el núvol i el mist com una forma més lleugera de fog a prop dels dispositius, però anomena **edge** la capa dels mateixos dispositius finals. Si en algun lloc ho llegeixes així, no t'equivoques. El que importa és que sàpigues ordenar les capes i dir **què fa cadascuna**.

3.3.4 A classe: on ho processem?

Individualment o en parelles. Fes servir la planta de l'empresa del teu projecte (la part OT del L1). Si no en té, tria'n una de les tres de la taula: un parc eòlic o solar, l'empresa d'aigües d'un municipi (per exemple EMAYA a Palma) o un hotel. **Sense IA generativa**: aquesta activitat s'avalua (feina de classe, 30%).

Pas	Fes això	Hauries d'obtenir
1	Mesura la latència amb GCPing: apunta la regió més ràpida i la més lenta, amb els seus mil·lisegons	Dues xifres i una data
2	**Recerca guiada:** troba **una font real** que digui quins equips, sensors o sistemes de control té aquesta planta (o una de semblant): web de l'empresa, nota de premsa, informe anual, licitació pública, fitxa del fabricant	Una cita: títol, organització, enllaç, data de consulta i la frase que ho diu
3	Escriu **sis tasques** que es fan amb les dades de la planta (aturar una màquina, filtrar lectures, ajuntar les dades de tota la planta, informe mensual, predir avaries...)	Sis tasques
4	Situa cada tasca a **mist, edge, fog o núvol** i dona'n la **raó**: latència, funcionar sense connexió, volum de dades, privadesa o potència de càlcul	Una taula de sis files
5	Anomena **una dada que no enviaries mai al núvol**, i per què	Una frase
6	Dibuixa les quatre capes i les fletxes del flux de dades amb diagrams.net o Mermaid Live (sense compte) i exporta-ho com a imatge	Un diagrama

Lliura a Classroom la cita, la taula i el diagrama.

3.3.5 Per al teu projecte

Aquesta lliçó alimenta el Lliurament 3 · Arquitectura al núvol:

Feina d'avui	Es converteix en	Criteri
Les sis tasques a les seves capes, amb les raons i la font real	Secció C: edge, fog i mist a la planta	c, d
El diagrama de les quatre capes	La base del diagrama d'arquitectura del grup	Part de grup

3.3.6 Idees clau

- La **latència** és el retard entre una petició i la seva resposta; creix amb la distància, i sense connexió no es pot arribar al núvol de cap manera.
- L'**edge computing** processa les dades a prop d'on es produeixen, per reaccionar ràpid, funcionar sense connexió, estalviar amplada de banda i protegir la privadesa.
- L'edge i el núvol **es reparteixen la feina**: l'edge reacciona i filtra; el núvol recorda, analitza i coordina.
- El **fog** és la capa intermèdia que ajunta tot un lloc; el **mist** viu dins els mateixos sensors.
- En aquest mòdul, del sensor cap amunt: **mist → edge → fog → núvol**. Les fonts dibuixen les fronteres de manera diferent; el que compta és què fa cada capa.

3.3.7 Comprovació ràpida

1 Què és la latència?

- **A** La quantitat de dades que pot transportar una connexió per segon
- **B** El retard entre enviar una petició i rebre'n la resposta
- **C** El temps que un servidor està encès
- **D** La distància en quilòmetres fins al centre de dades

2 Què és l'edge computing?

- **A** Passar tot el processament al centre de dades més gran disponible
- **B** Processar les dades a prop d'on es produeixen
- **C** Un tipus de SaaS per a petites empreses
- **D** Guardar còpies de seguretat a la frontera entre dos països

3 Un aerogenerador s'ha d'aturar a l'instant si una ràfega es torna perillosa, encara que internet hagi caigut. On s'ha de prendre aquesta decisió?

- **A** Al núvol, que té més potència de càlcul
- **B** A l'edge, al mateix controlador de l'aerogenerador
- **C** Al centre de dades del proveïdor més proper al parc
- **D** No importa, sempre que les dades es guardin

4 Segons la convenció d'aquest mòdul, quin és l'ordre des del més proper al sensor fins al més llunyà?

- **A** Edge → mist → núvol → fog
- **B** Fog → mist → edge → núvol
- **C** Mist → edge → fog → núvol
- **D** Núvol → fog → edge → mist

5 Quina afirmació és certa?

- **A** L'edge computing substitueix completament el núvol
- **B** Filtrar les dades a l'edge redueix el volum que s'envia al núvol
- **C** El mist computing funciona al centre de dades del proveïdor
- **D** El fog computing és el mateix que una CDN

6 Quina tasca encaixa millor al núvol?

- **A** Obrir la porta d'una habitació d'hotel quan el client hi acosta la targeta
- **B** Aturar una bomba quan la pressió es dispara
- **C** Comparar el consum d'energia de tots els hotels d'una cadena al llarg de cinc anys
- **D** Enviar una lectura de temperatura només quan canvia

7 Les caixes registradores d'una cadena de supermercats han de continuar venent quan falla la connexió, i la central vol saber les vendes de cada botiga cada nit. Quin disseny encaixa?

- **A** Tot al núvol, perquè és més barat
- **B** Tot a cada botiga, sense cap núvol
- **C** Cada botiga ven i registra en local (edge) i envia el resum del dia al núvol per a la central
- **D** Cada venda espera que el núvol l'aprovi

Ara ja saps on es pren cada decisió. Queda una pregunta: de qui és la central, i quina llei s'aplica al que guarda? A continuació: Avantatges i sobirania.

Solucions

1. B · La **latència** és un retard, mesurat en mil·lisegons. Depèn sobretot de la distància i de les xarxes travessades; quantes dades hi caben per segon és l'**amplada de banda**.

2. B · L'**edge computing** processa les dades a prop del seu origen (dispositiu, sala o edifici) perquè la resposta arribi ràpid i funcioni sense connexió.

3. B · La decisió no pot esperar la xarxa i ha de funcionar **sense connexió**: li correspon l'**edge**.

4. C · El **mist** dins el sensor, l'**edge** al costat dels dispositius, el **fog** a la xarxa local del lloc, el **núvol** lluny.

5. B · L'edge **filtra** i **resumeix**, així que pugen moltes menys dades. El núvol continua sent necessari per guardar, analitzar i coordinar.

6. C · Un historial llarg i molts llocs necessiten **emmagatzematge i potència de càlcul**: això és feina del núvol. Les altres tres són tasques d'edge o de mist.

7. C · El mateix repartiment que al parc eòlic: **reaccionar en local** perquè la botiga no s'aturi mai, i **enviar resums** cap amunt perquè el núvol pugui comparar totes les botigues.

3.4

Avantatges i sobirania

On són ara mateix els teus deures de Classroom: a Madrid, a Irlanda, a Iowa? Qui ho ha decidit, tu o l'institut? I si un jutge d'un altre país els demanàs al proveïdor, el proveïdor els hauria d'entregar?

La majoria de gent no s'ho pregunta mai. Una empresa s'ho ha de preguntar. Quan una cadena hotelera de Palma posa al núvol els passaports i les dades de targeta dels seus clients, continua sent-ne legalment responsable, acabin on acabin. Avui sospesaràs què aporta realment el núvol a una empresa connectada, què arrisca, i faràs la recerca que fa un equip d'IT acurat abans de signar: esbrinar on guarda les dades un servei real i quina llei s'hi aplica.

Què aprendràs

- Identificar els **avantatges** que el núvol aporta als **sistemes connectats**, i els seus riscos principals
- Explicar la **sobirania de les dades**: saber i controlar on són les dades, qui hi pot accedir i quina llei s'hi aplica
- Reconèixer les normes que ho decideixen: el **RGPD** i les seves regles de transferència, la **CLOUD Act** dels EUA i el **Data Act** (Reglament de dades) de la UE
- Esbrinar, amb fonts públiques, on guarda les dades un servei real i si surten de la UE
- Evitar la trampa: "l'adreça IP d'un web et diu on es guarden les dades"

3.4.1 Què aporta el núvol als sistemes connectats

> Un **sistema connectat** és un conjunt de dispositius, aplicacions i persones que intercanvien dades per una xarxa: els sensors i l'SCADA de la Unitat 1, l'IoT de la Unitat 2, els aerogeneradors de la lliçó anterior.

Avantatge	Què vol dir	Exemple
Un punt comú per a les dades	Tots els dispositius i llocs envien les dades al mateix lloc.	Les dades de tots els hotels d'una cadena, juntes i comparables
Escalabilitat i elasticitat	Passar de deu dispositius a deu mil sense comprar servidors; reduir quan no calen.	Més capacitat a l'agost, menys al gener
Accés des de qualsevol lloc	Les dades i les aplicacions són accessibles des de qualsevol dispositiu amb connexió.	La gerent consulta la producció del parc eòlic al mòbil
Un cost que segueix l'ús	Sense una gran inversió inicial: la despesa segueix l'activitat (la teva estimació de la lliçó 2).	Obrir un hotel nou sense sala de servidors
Disponibilitat i còpies	Els proveïdors tenen diversos centres de dades i permeten replicar-hi les dades.	Si un servidor falla, les reserves continuen des d'un altre

Avantatge	Què vol dir	Exemple
Gestió remota	Els dispositius es controlen i s'actualitzen a distància, tots alhora.	Actualitzar el programari de tots els panys de les portes sense anar-hi un per un
Potència per analitzar	Capacitat de càlcul per a big data i intel·ligència artificial.	Predir avaries a partir d'anys de dades de vibració
Integració	Serveis de diferents empreses es connecten fàcilment mitjançant API.	Reserves enllaçades amb agències de viatges i una passarel·la de pagament

I els riscos que cal vigilar:

Risc	Què vol dir	Com es redueix
Dependre de la connexió	Sense internet, no hi ha núvol.	Processament a l'edge per al que no es pot aturar (lliçó anterior)
Dependència del proveïdor (vendor lock-in)	Canviar a un altre proveïdor es torna tan difícil o car que hi quedes atrapat.	Formats oberts, multinúvol i el **Data Act** de la UE (més avall)
Costos que creixen	Pagar per ús també vol dir pagar pel que queda encès.	Pressuposts, alertes, revisar la factura cada mes
Seguretat compartida	El proveïdor protegeix la infraestructura; la configuració i les dades són feina del client.	Saber quines capes són teves (lliçó 1)
On són les dades i qui hi pot accedir	Un altre país, una altra llei.	La resta d'aquesta pàgina

3.4.2 Sobirania de les dades

> La **sobirania de les dades** vol dir que les dades estan subjectes a les lleis del lloc on es guarden i de l'empresa que les té. Tenir sobirania sobre les teves dades vol dir saber i controlar **on són, qui hi pot accedir i quina llei s'hi aplica**.

Al joc de construir ciutats, llogar l'electricitat és còmode. Però abans de signar vols saber on és la central, de quin país és la companyia i si pots canviar a una altra sense pagar una penalització. Quatre preguntes, quatre respostes:

Pregunta	Què has de saber
On són?	Els proveïdors agrupen els seus centres de dades en **regions**, i el client tria la regió. Els tres grans tenen regions a Espanya: AWS a l'Aragó (`eu-south-2`, oberta el 2022), Google Cloud a Madrid (`europe-southwest1`, 2022) i Microsoft Azure a Madrid (`Spain Central`, 2024). Hetzner, un proveïdor alemany, té els seus centres de dades a Alemanya i Finlàndia, a més dels EUA i Singapur.
Poden sortir de la UE?	El **RGPD** (Reglament (UE) 2016/679, capítol V, articles 44 a 49) només permet que les dades personals surtin de l'Espai Econòmic Europeu amb garanties: una **decisió d'adequació** de la Comissió Europea (el destí protegeix les dades tan bé com la UE), **clàusules contractuals tipus** o excepcions concretes. Per als Estats Units hi ha l'**EU–US Data Privacy Framework**, una decisió d'adequació del 10 de juliol de 2023, confirmada pel Tribunal General de la UE el 3 de setembre de 2025; hi ha un recurs pendent davant el Tribunal de Justícia.
De qui és el proveïdor?	Una empresa dels EUA està subjecta a la llei dels EUA encara que el seu centre de dades sigui a Europa. La **CLOUD Act** (2018) l'obliga a entregar les dades sota el seu control quan les autoritats dels EUA les demanen per via legal, siguin on siguin guardades. Per això existeixen ofertes "sobiranes", com l'**AWS European Sovereign Cloud**, la primera regió de la qual es va obrir a Brandenburg (Alemanya) el gener de 2026, gestionada per empreses constituïdes a la UE.

Pregunta	Què has de saber
Puc canviar de proveïdor?	El **Data Act** (Reglament de dades, Reglament (UE) 2023/2854) s'aplica des del 12 de setembre de 2025. Obliga els proveïdors de núvol a fer possible el canvi a un altre proveïdor, i a partir del **12 de gener de 2027** ja no poden cobrar **costos de canvi**. És la resposta d'Europa a la dependència del proveïdor.

L'empresa que recull dades personals continua sent-ne **responsable** encara que les guardi un proveïdor. Triar un proveïdor i una regió és una decisió **legal**, no només tècnica. Les normes sobre dades personals s'estudien a fons a la Unitat 5.

> **Compte: "ara canviar és gratis"**
> El Data Act prohibeix els **costos de canvi** en si mateixos. El proveïdor pot continuar facturant el servei normal mentre el fas servir, i alguns costos de fer funcionar dos núvols en paral·lel. Llegeix-ho com "no et poden penalitzar per marxar", no com "tot és gratis".

3.4.3 Des d'on respon un web?

Hi ha una comprovació tècnica ràpida que pots fer des del navegador, sense compte: cercar l'adreça IP d'un domini i preguntar de qui és aquesta adreça.

Eina	Què fa
Google Admin Toolbox Dig	Pregunta al **DNS** (la guia telefònica d'internet) l'adreça d'un domini. Tria el registre `A` i copia la IP
ipinfo.io	Obrir `ipinfo.io/<IP>` mostra l'organització propietària de l'adreça i una ciutat aproximada

Prova-ho amb el teu propi web de GitHub Pages. El 25/10/2026, una adreça `github.io` mostrava l'organització **Fastly** (una CDN), la ciutat **San Francisco** i l'etiqueta `anycast: true`. I tanmateix la pàgina arribava a Mallorca en mil·lisegons. **Anycast** vol dir que la mateixa adreça s'anuncia des de molts llocs alhora, i et serveix la còpia més propera: la CDN de la lliçó anterior, que és edge.

> **Compte: l'adreça IP no és on viuen les dades**
> Sovint un web se serveix des d'una CDN o una adreça anycast, així que la IP apunta a una memòria cau propera o a la seu de l'empresa de la CDN, no al lloc on es guarden les dades. Si ipinfo diu "Madrid", **no** demostra que les dades siguin a Madrid. El que compta és el que el proveïdor **escriu** a la seva política de privadesa i als contractes; la comprovació de la IP només et diu qui entrega la pàgina.

3.4.4 A classe: on viuen les dades?

Individualment. Investiga **dos serveis**: un que fas servir a classe (Kahoot, Google Classroom o GitHub) i un que fa servir la teva empresa o que vares proposar al L3 (el proveïdor de la teva estimació, el web de l'empresa...). **Sense IA generativa**: aquesta activitat s'avalua (feina de classe, 30%). **Només passiu:** només llegeixes el que pot veure qualsevol visitant; no provis mai contrasenyes ni escanegis res.

Pas	Fes això	On mirar
1	**Qui és el proveïdor**, i en quin país té la seu?	L'avís legal o la política de privadesa
2	**On diu que guarda les dades**: país, regió o centre de dades?	Política de privadesa, pàgina de "data location" o "data residency", llista de **subencarregats** (altres empreses que tracten dades en nom seu)
3	**Les dades surten de l'EEE**, i amb quina garantia (adequació, Data Privacy Framework, clàusules tipus)?	La secció de "transferències internacionals" de la política de privadesa
4	**Des d'on respon el web?** Cerca el domini a Dig (registre `A`), copia la IP i obre `ipinfo.io/<IP>`. Apunta l'organització i la ciutat	Dig i ipinfo.io
5	**Conclusió** en tres frases: és una bona opció per a les dades de la teva empresa? Quina regió o proveïdor triaries, i per què?	El que has trobat

Per a cada pas, la cita: enllaç, data de consulta i la frase copiada entre cometes. Si la política no ho diu, escriu "no ho diu" i on has mirat: això també és una troballa.

Després: el web del vostre grup

Després, amb el grup del projecte, el **Tècnic** prepara el web on el grup publicarà el Lliurament 3. Tothom mira i hi participa.

Pas	Fes això	Hauries de veure
1	El Tècnic crea un repositori **públic** anomenat `dossier-<company>` (amb el nom de l'empresa, sense espais ni accents), amb **Add README**	El repositori nou
2	**Settings** → **Collaborators** → **Add people**: convida els altres membres pel nom d'usuari. Cadascú accepta la invitació (correu o notificació de GitHub)	Tothom pot editar
3	Crea `index.md` amb l'esquelet del L3: títol, nom de l'empresa, un encapçalament per secció (A, B, C, D) i un per a la part de grup. Cada membre escriu una línia sota el seu encapçalament i en fa el commit	L'historial mostra qui ha escrit què
4	**Settings** → **Pages** → **Deploy from a branch** → `main`, `/ (root)` → **Save**	El web a `https://<technician-username>.github.io/dossier-<company>/`

GitHub Pages converteix tot sol els fitxers `.md` en pàgines web, així que pots escriure en Markdown. Els diagrames Mermaid **no** es dibuixen al web publicat: afegeix el diagrama d'arquitectura com a **imatge** (PNG). El repositori és públic: res de dades personals, només

noms de pila si ho preferiu. El Coordinador lliura els dos enllaços a Classroom. Si ningú del grup no té compte de GitHub, feu un web de Google Sites amb els comptes de l'institut.

3.4.5 Per al teu projecte

Aquesta lliçó tanca la recerca del Lliurament 3 · Arquitectura al núvol, que s'ha de lliurar el **dilluns 8 de febrer de 2027 a les 23:59**, el mateix dia que la teva defensa a la sessió 14.

Feina d'avui	Es converteix en	Criteri
On viuen les dades del proveïdor de la teva empresa, i la regió que tries	Secció D: model de desplegament i sobirania (amb 3 membres, part de grup)	e
Avantatges i riscos per a la teva empresa	Seccions B i D, i les conclusions del grup	e
El repositori i el web del grup	El dossier publicat (part de grup)	Part de grup

3.4.6 Idees clau

- Per als **sistemes connectats**, el núvol aporta un punt comú per a les dades, elasticitat, accés des de qualsevol lloc, un cost que segueix l'ús, disponibilitat, gestió remota, potència d'anàlisi i integració.
- Els seus riscos: dependre de la connexió, la **dependència del proveïdor** (vendor lock-in), costos que creixen, la seguretat compartida i on són les dades.
- La **sobirania de les dades** és saber i controlar on són les dades, qui hi pot accedir i quina llei s'hi aplica. El client continua sent responsable de les seves dades.
- El **RGPD** només permet que les dades personals surtin de l'EEE amb garanties com una **decisió d'adequació**; la **CLOUD Act** dels EUA arriba als proveïdors dels EUA siguin on siguin els seus centres de dades.
- El **Data Act** de la UE obliga els proveïdors a permetre el canvi, sense costos de canvi a partir del 12 de gener de 2027.
- Una consulta d'IP et diu qui **entrega** una pàgina (sovint una CDN amb **anycast**), no on es **guarden** les dades.

3.4.7 Comprovació ràpida

1 Què és la sobirania de les dades?

A El dret del proveïdor a fer servir les dades dels seus clients
B Saber i controlar on són les dades, qui hi pot accedir i quina llei s'hi aplica
C Guardar totes les dades als servidors propis de l'empresa
D Xifrar les dades perquè ningú no les pugui llegir

2 Una cadena hotelera passa les fitxes dels seus clients a un proveïdor de núvol. Qui és responsable d'aquestes dades personals?

A Només el proveïdor, des del moment que les guarda
B La cadena hotelera, que continua sent-ne responsable encara que les guardi un proveïdor
C Ningú, perquè les dades són al núvol
D Els mateixos clients

3 Segons el RGPD, quan es poden enviar dades personals a un país de fora de l'Espai Econòmic Europeu?

- **A** Mai, en cap cas
- **B** Sempre, si el proveïdor és una gran empresa
- **C** Només amb garanties, com una decisió d'adequació de la Comissió Europea o clàusules contractuals tipus
- **D** Només si les dades tenen menys d'un any

4 Un proveïdor dels EUA guarda les dades d'una empresa en un centre de dades de Madrid. Quina afirmació és certa?

- **A** Només s'hi aplica la llei espanyola, perquè el centre de dades és a Espanya
- **B** La llei dels EUA també pot arribar a aquestes dades, perquè la CLOUD Act s'aplica als proveïdors dels EUA siguin on siguin guardades les dades
- **C** Cap llei no s'aplica a les dades del núvol
- **D** Les dades es traslladen automàticament als Estats Units

5 Què canvia el Data Act de la UE per a una empresa que vol deixar el seu proveïdor de núvol?

- **A** Res: només afecta els telèfons mòbils
- **B** Prohibeix a les empreses canviar de proveïdor més d'una vegada l'any
- **C** Els proveïdors han de fer possible el canvi, i a partir del 12 de gener de 2027 no poden cobrar costos de canvi
- **D** Fa que tots els serveis de núvol siguin gratuïts

6 ipinfo.io diu que l'adreça IP d'un web és a Madrid. Què en pots concloure?

- **A** Les dades del web es guarden a Madrid
- **B** L'empresa és espanyola
- **C** Només qui entrega la pàgina i aproximadament des d'on; les dades podrien ser guardades en un altre lloc, així que has de llegir la política de privadesa
- **D** El web no fa servir cap CDN

7 Una petita clínica dental de Manacor vol cites en línia per als seus pacients. Quina opció protegeix millor les dades dels pacients, amb el mínim esforç?

- **A** El servei més barat que trobi, sigui del país que sigui, sense llegir-ne la política
- **B** Una SaaS la política de la qual diu que guarda les dades a la UE, després de comprovar-ne la secció de transferències
- **C** Un servidor propi a la sala d'espera, perquè ningú més no vegi les dades
- **D** Un full de càlcul compartit públicament perquè els pacients es reservin la cita ells mateixos

Ara ja ho tens tot per a la teva arquitectura al núvol: què llogar, a qui, amb quin cost, què queda en local i on viuen les dades. Ajunta-ho al Lliurament 3 · Arquitectura al núvol.

Solucions

1. B · La **sobirania de les dades** tracta de **ubicació, accés i llei**. El xifratge i els servidors propis hi poden ajudar, però són eines, no la definició.

2. B · Segons el **RGPD**, l'empresa que recull les dades continua sent-ne **responsable**. El proveïdor les tracta en nom seu, amb un contracte.

3. C · El **capítol V** del RGPD només permet transferències fora de l'EEE amb garanties: una **decisió d'adequació**, **clàusules contractuals tipus** o excepcions concretes.

4. B · La ubicació importa, però també **qui és el proveïdor**. La **CLOUD Act** obliga els proveïdors dels EUA a entregar les dades sota el seu control quan se'ls demanen legalment, siguin on siguin guardades.

5. C · El **Data Act** (Reglament (UE) 2023/2854) ataca la **dependència del proveïdor**: el canvi ha de ser possible i, a partir del 12 de gener de 2027, sense costos de canvi. El servei normal es continua pagant.

6. C · Molts webs se serveixen a través d'una **CDN** o d'una adreça **anycast**. La IP et diu qui **entrega** la pàgina, no on es **guarden** les dades: la prova que compta és la política escrita del proveïdor.

7. B · Una **SaaS** estalvia feina d'administració a la clínica, i comprovar la **regió** i les **transferències** a la política del proveïdor és la feina de sobirania. Un servidor a la sala d'espera no és més segur només perquè sigui a prop.

3.5

Lliurament 3 · Arquitectura al núvol

En un joc de construir ciutats arriba el moment en què deixes de construir cada central tu mateix. Signes contractes amb les companyies de subministrament, decideixes quins barris tenen la seva pròpia subestació, comproves la factura mensual i llegeixes la lletra petita: on és la central, i pots canviar de companyia si el servei empitjora? Això és una arquitectura al núvol.

El **Lliurament 3** és aquest pla per a la vostra empresa. El vostre grup decideix quins dels seus sistemes van al núvol i amb quin **model de servei**, què farà el núvol per a ella i **quant costarà** amb la calculadora d'un proveïdor real, què ha de continuar decidint la planta en local a l'**edge**, el **fog** i el **mist**, i **on viuran les dades**. I aquesta vegada el resultat no és només un PDF: el vostre grup publica el dossier com un web real a **GitHub Pages**. És el tercer capítol del vostre dossier de transformació digital.

Què aprendràs

- Triar i justificar un **model de servei** i un proveïdor real per als sistemes d'una empresa real
- Fer una **estimació de costos** datada i reproduïble amb la calculadora de preus d'un proveïdor, i llegir-ne els límits
- Repartir la feina d'una planta real entre **mist**, **edge**, **fog** i **núvol**, amb raons
- Triar un **model de desplegament** i decidir on viuen les dades, amb la llei que s'hi aplica
- Publicar el dossier del grup com un lloc web estàtic, i defensar tot sol la teva secció

3.5.1 Què lliurau

Format	El web del grup a GitHub Pages i un PDF amb el mateix contingut, d'unes 6–10 pàgines sense la portada. El PDF inclou l'enllaç al web
On	Google Classroom, tasca "D3 · Arquitectura al núvol". El lliura el Coordinador
Termini	**Dilluns 8 de febrer de 2027, 23:59**
Defensa	Individual, a la **sessió 14, dilluns 8 de febrer de 2027** (el mateix dia)
Pes	70% de la nota del RA3. L'altre 30% són les activitats de classe de les sessions 10 a 13

Cada fet sobre la vostra empresa necessita una font

Tot el que afirmeu com a fet sobre la vostra empresa (els seus sistemes, la seva planta, els proveïdors que ja fa servir) s'ha d'haver **trobat i citat**: el seu web, la memòria anual,

la premsa, ofertes de feina, licitacions públiques, l'Ibestat, el BOIB. Cada cita té un títol, l'autor o el web, l'enllaç i la data de consulta. El que no trobeu, ho podeu proposar igualment amb raons, però ho etiquetau com a **hipòtesi**. El mateix val per als proveïdors: cada afirmació sobre un servei (què ofereix, on guarda les dades) cita la pàgina del mateix proveïdor. Els preus sempre duen la **data** de l'estimació.

Sense IA generativa

La IA generativa **no està permesa** en aquest lliurament. Una secció escrita amb IA o copiada té un **0**, i la defensa ho farà evident: no pots explicar un text que no has escrit.

El web és públic

Amb un compte gratuït de GitHub el repositori ha de ser públic, així que qualsevol pot llegir el vostre web. No hi publiqueu dades personals: res de telèfons ni adreces, i només noms de pila si ho preferiu (els noms complets van al PDF de Classroom). Res de confidencial sobre l'empresa: només el que heu trobat en fonts públiques.

3.5.2 Les seccions

Cada membre **és responsable d'una secció i la signa** (la part individual). Amb 3 membres, la Secció D passa a formar part de la part de grup i l'escriviu tots junts.

Secció	Criteri	Què s'ha d'escriure	Responsable
A · Models de servei per a tres sistemes	RA3 a)	**Tres sistemes** de l'empresa (per exemple el web, les reserves o comandes, l'ERP, el correu, les còpies de seguretat, la supervisió de planta). Per a cadascun: què fa, el **model de servei** que proposes (IaaS, PaaS o SaaS) i **per què**, dient què gestionaria l'empresa i què el proveïdor. Un **proveïdor i un producte reals** per a cadascun, amb un enllaç a la seva pàgina oficial i la frase que demostra el model. Com a mínim **dos models diferents** entre els tres.	Individual
B · Funcions del núvol i estimació de cost real	RA3 b), e)	Les **funcions del núvol** en aquesta empresa: almenys un exemple de cadascuna, processar dades, intercanviar informació i executar aplicacions. Després, una **estimació real** per a un sistema amb la calculadora de preus d'un proveïdor (AWS, Azure, Google Cloud) o una llista de preus (Hetzner): la configuració (regió, mida, hores, GB, transferència) com a hipòtesi etiquetada, el total mensual, la **data** i el que **no** inclou (IVA, la feina de les persones...). **Prova**: el PDF exportat o una captura amb la configuració i el total, i l'enllaç per compartir si n'hi ha. Una **segona estimació** en una altra regió o amb un altre proveïdor, i una conclusió breu: quina i per què, i quin avantatge dona el pagament per ús a aquesta empresa.	Individual
C · Edge, fog i mist a la planta	RA3 c), d)	La planta de l'empresa (la part OT del L1). Una **font real citada** sobre els seus equips	Individual

Secció	Criteri	Què s'ha d'escriure	Responsable
		o sistemes de control, o sobre una planta del mateix tipus. Una mesura de latència a dues regions del núvol (GCPing o similar) amb la seva data. Una taula d'almenys **sis tasques** que es fan amb les dades de la planta, cadascuna situada a **mist, edge, fog o núvol** amb la seva **raó** (latència, funcionar sense connexió, volum de dades, privadesa, potència de càlcul). Què passa si cau la connexió a internet. **Una dada** que no aniria mai al núvol, i per què. Un diagrama de les quatre capes.	
D · Model de desplegament i sobirania de les dades	RA3 e)	El **model de desplegament** (públic, privat, híbrid, multinúvol) per a tota l'arquitectura, justificat amb la mida de l'empresa, les seves dades, els sistemes que ja té i el pressupost. **On viuran les dades**: proveïdor, país de la seu, regió, i què diu la seva política de privadesa sobre les **transferències fora de l'EEE** (citada, amb data). Si la **CLOUD Act** hi podria arribar, i com protegeix el **Data Act** l'empresa si vol canviar. **Tres avantatges** del núvol per als sistemes connectats d'aquesta empresa i **dos riscos** amb com els reduiries.	Individual (4t membre)
Introducció	RA3 a)–e)	L'empresa en cinc línies (del L1 i el L2) i què li canvia aquesta arquitectura: quins sistemes es mouen i quins es queden.	Grup
Diagrama d'arquitectura	RA3 a)–e)	Un diagrama que uneixi les quatre seccions: els dispositius de la planta, les capes mist, edge i fog de la C, els serveis al núvol de l'A amb el seu proveïdor i regió, i les fletxes del flux de dades. Exportat com a imatge (PNG), perquè es vegi al web.	Grup
El web publicat	RA3 a), b)	Tot el dossier publicat a **GitHub Pages** (o Google Sites si ningú del grup no pot fer servir GitHub): una pàgina o diverses, amb les quatre seccions, el diagrama i les fonts, la mateixa versió que el PDF. Al PDF, un paràgraf sobre com l'heu publicat i **quin model de servei és GitHub Pages**.	Grup
Integració i conclusions	RA3 a)–e)	Les quatre seccions han de quadrar: el proveïdor de l'A és el de l'estimació de la B i el de la regió de la D; la planta de la C és la del diagrama. Mitja pàgina de conclusions.	Grup
Fonts	Tots	Una llista de totes les fonts citades, amb el mateix format, amb les dates de consulta.	Grup
Acta de grup	Tots	Qui era responsable de quina secció, qui tenia quin rol, què heu decidit i quan (plantilla a la pàgina del projecte).	Grup

3.5.3 Rols en aquest lliurament

Tothom canvia de rol i de secció respecte del Lliurament 2. Escriviu-los a l'acta de grup.

Rol	Al Lliurament 3
Coordinador	Reparteix les seccions, fixa un termini intern (us suggerim el dijous 4 de febrer de 2027), revisa l'acta de grup i lliura el PDF i l'enllaç
Verificador de fonts	Obre cada enllaç, comprova que cada fet té una font i cada suposició està etiquetada com a hipòtesi, i que cada preu té la seva data i la seva prova
Tècnic	Crea el repositori, convida els altres, publica el web, exporta el diagrama com a imatge i comprova que el web s'obre des d'un altre ordinador
Editor	Format, ortografia, una sola veu; el mateix nom per al mateix sistema i proveïdor a tot arreu; el PDF coincideix amb el web. Amb 3 membres, ho fa el Coordinador

3.5.4 Com s'avalua

Part	Pes	Què s'avalua
La teva secció	40%	Contingut correcte per al seu criteri, fonts reals i citades, proves datades, hipòtesis etiquetades, raons donades, redacció clara
La teva defensa	20%	Expliques la teva secció amb les teves paraules, respons el perquè i saps com es connecta amb la secció d'un altre membre
Part de grup	40%	Introducció, diagrama d'arquitectura, el web publicat, coherència entre seccions, conclusions, llista de fonts, format i ortografia, acta de grup

Rúbrica

Part	Excel·lent	Adequat	Insuficient
La teva secció	Tot el que demana la taula, sobre aquesta empresa; cada decisió justificada; proveïdors reals i fonts citades; estimacions datades i reproduïbles; termes emprats amb precisió	La major part del que es demana; algunes raons genèriques, una data que falta o una font sense la frase exacta; les idees principals són correctes	Parts que falten; text genèric que podria parlar de qualsevol empresa; models o capes confosos; preus sense data ni prova
La teva defensa	Respon amb fluïdesa i amb raons; sap dir d'on surt cada fet i cada xifra; explica com s'enllaça la secció d'un company amb la seva	Respon les preguntes principals amb una mica d'ajuda; coneix les fonts dels fets clau	No sap explicar parts de la secció, o no sap d'on surt el contingut
Part de grup	Una arquitectura coherent: els mateixos proveïdors, regió i planta a cada secció i al diagrama; el web funciona i coincideix amb el PDF; format net, una sola veu, acta completa	Petites contradiccions entre seccions; el web funciona però està incomplet o és diferent del PDF; problemes de format menors	Quatre textos separats enganxats; sense diagrama o sense web; sense acta; molts errors d'ortografia o de format

Normes del programa: el RA3 necessita com a mínim un 5. La feina lliurada tard es puntua sobre 5; més de 48 hores tard és un 0. El plagi o la IA no autoritzada és un 0. Si suspens el RA3, la recuperació és una tasca individual: refàs tot sol una secció d'aquest lliurament i la defenses, amb un màxim de 5.

3.5.5 La defensa

El **dilluns 8 de febrer de 2027** (sessió 14) els grups acaben el lliurament mentre el professor crida cada alumne durant **2–3 minuts**. Sense paper ni ordinador: una conversa sobre la teva secció tal com està aquell dia.

- **Dues preguntes sobre la teva secció.** Per exemple: “Per què SaaS i no PaaS per a aquest sistema?”, “Quina és la línia més cara de la teva estimació, i com la reduiries?”, “Què passa a la teva planta si cau internet?”, “On es guardarien les dades, i quina llei s’hi aplicaria?”
- **Una pregunta sobre la secció d’un altre membre** o sobre la part de grup. Per exemple: “Segueix una dada pel vostre diagrama, del sensor al núvol”, o “Quin model de servei és GitHub Pages?”

Si faltes a la sessió amb una absència justificada, la teva defensa es passa al principi de la sessió 15; avisa el professor tan aviat com puguis.

3.5.6 Abans de lliurar

Comprovació	Qui
Cada secció duu el nom del seu responsable	Coordinador
Cada fet sobre l’empresa té una font que funciona; cada suposició diu hipòtesi	Verificador de fonts
Cada afirmació sobre un proveïdor cita la pàgina del mateix proveïdor	Verificador de fonts
Cada estimació té la seva data, la seva configuració i la seva prova (PDF, captura o enllaç)	Verificador de fonts
La Secció A fa servir com a mínim dos models de servei diferents	Editor
El proveïdor de l’A, l’estimació de la B i la regió de la D quadren	Editor
El diagrama mostra les quatre capes i els serveis al núvol, i és una imatge al web	Tècnic
El web s’obre des d’un ordinador de fora del grup, i coincideix amb el PDF	Tècnic
L’acta de grup està omplerta i signada	Coordinador
Un PDF amb l’enllaç al web, a Classroom abans del dilluns 8 de febrer de 2027 a les 23:59	Coordinador

Comença pel que vares fer a classe: les activitats de Núvol i models de servei, Desplegament i funcions, Edge, fog i mist i Avantatges i sobirania són els primers esborranys de les seccions A a D.



04

Unitat 4 · Intel·ligència artificial

En un joc de construir ciutats com *Cities: Skylines*, arriba un moment en què deixes de canviar cada semàfor a mà. Engegues un **assessor automàtic**: mira la capa de trànsit, aprèn quan es formen els embussos i ajusta els semàfors tot sol. No és màgia i no sempre l'encerta. Només és tan bo com les dades que mira, costa diners fer-lo funcionar i algú encara ha de revisar què fa. Aquest assessor és la **intel·ligència artificial**. En aquesta unitat n'entrenaràs un al navegador, provaràs una IA generativa amb esperit crític, calcularàs si un projecte d'IA es paga tot sol i descobriràs de què està feta de veritat la IA i què canvia a la teva futura feina.

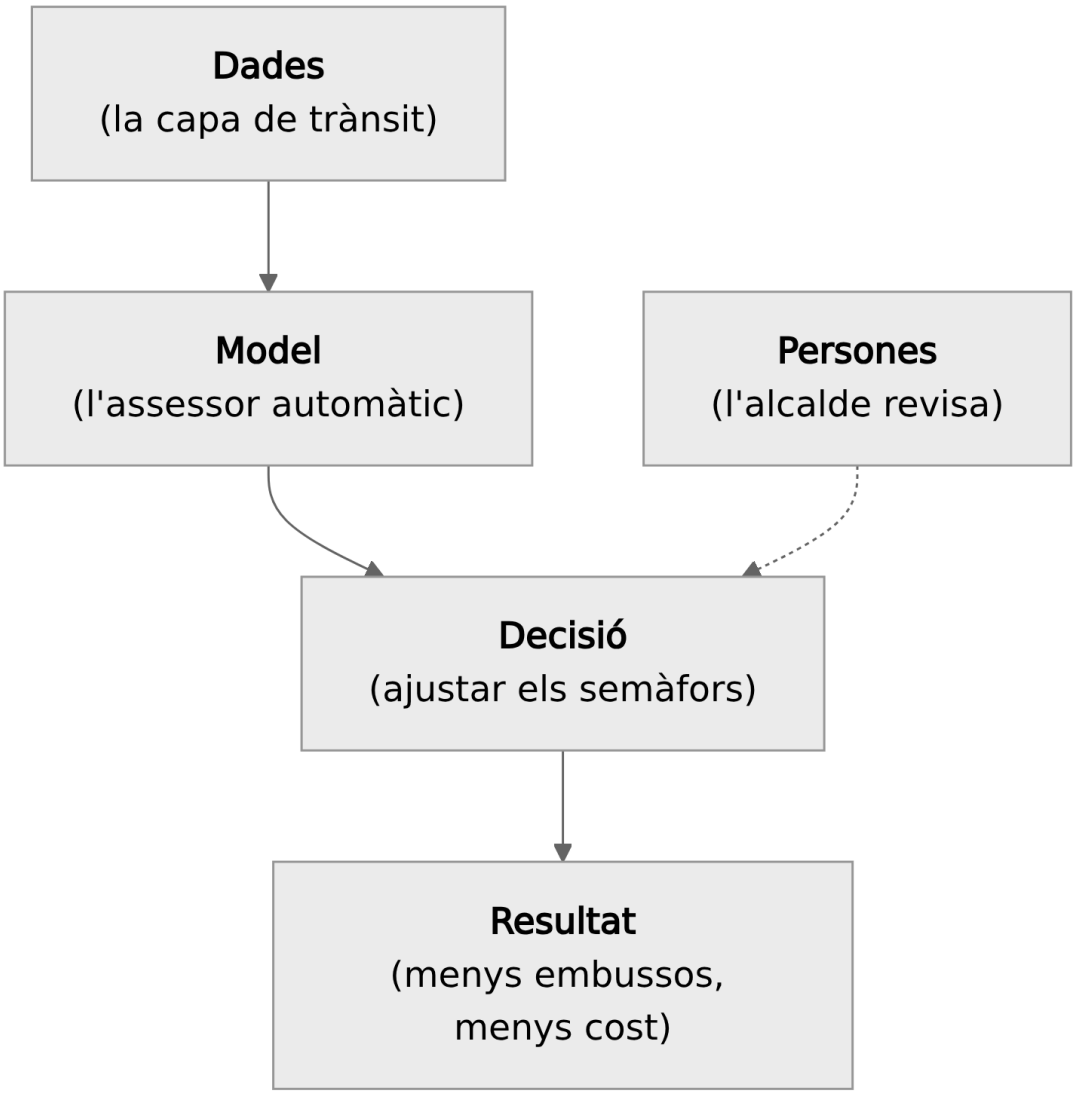
Què aprendràs

- Explicar què són la **IA**, l'**aprenentatge automàtic** i l'**aprenentatge profund**, i evitar la trampa de dir "IA" a tot el que és automàtic
- Entrenar un classificador d'imatges al navegador i explicar per què falla
- Fer servir una **IA generativa** amb esperit crític: contrastar-ne les respostes amb fonts i detectar **al·lucinacions**
- Classificar usos de la IA segons els nivells de risc del **Reglament d'IA** europeu
- Trobar usos reals de la IA a empreses de les Balears i estimar, en un full de càlcul, si un projecte d'IA és **rendible**
- Anomenar els llenguatges i les eines amb què es construeix la IA, i descriure com la IA està canviant el desenvolupament de programari

El model és la part de què parla tothom. Aquesta unitat tracta igual de les altres caixes: d'on venen les dades, qui revisa la decisió i si el resultat val el que costa.

Lliçons

#	Lliçó	Què tracta
1	Què és la IA	IA, aprenentatge automàtic i aprenentatge profund; entrenament i inferència; el teu primer model amb Teachable Machine
2	IA generativa i ús responsable	Grans models de llenguatge, al·lucinacions, normes per a un ús responsable i els nivells de risc del Reglament d'IA
3	Automatització i rendibilitat	Regles o IA, automatitzar o optimitzar, un cas real de les Balears i un full de càlcul de rendibilitat
4	Sectors, llenguatges i programari	Quins sectors fan servir més la IA (Eurostat), els llenguatges dels projectes d'IA reals a GitHub, la IA en el desenvolupament de programari
5	Lliurament 4 · Pla d'IA	Què has de lliurar, qui escriu què, com s'avalua, la defensa


Dades
(la capa de trànsit)
Model
(l'assessor automàtic)
Persones
(l'alcalde revisa)
Decisió
(ajustar els semàfors)
Resultat
(menys embussos,
menys cost)

4.1

Què és la IA

Aquest matí el teu mòbil s'ha desbloquejat en veure't la cara. El teclat ha endevinat la paraula següent abans que l'escrivissis. L'aplicació de música t'ha posat una cançó que no havies sentit mai, i t'ha agradat. Ningú d'Apple, Google o Spotify no ha escrit una regla que digui "si és la Marta amb el cabell recollit, desbloqueja". Llavors, com ho sap el mòbil?

Aquesta pregunta és el començament de la unitat. Hi ha empreses de Mallorca que fan servir aquest mateix tipus de tecnologia per endevinar com estarà de ple un hotel el mes que ve o per ordenar milers de peticions de suport. Abans de poder dir on ajuda la IA a una empresa, i on només és propaganda, has de saber què hi ha a dins de veritat. Avui no només en llegiràs: n'entrenaràs una tu mateix.

Què aprendràs

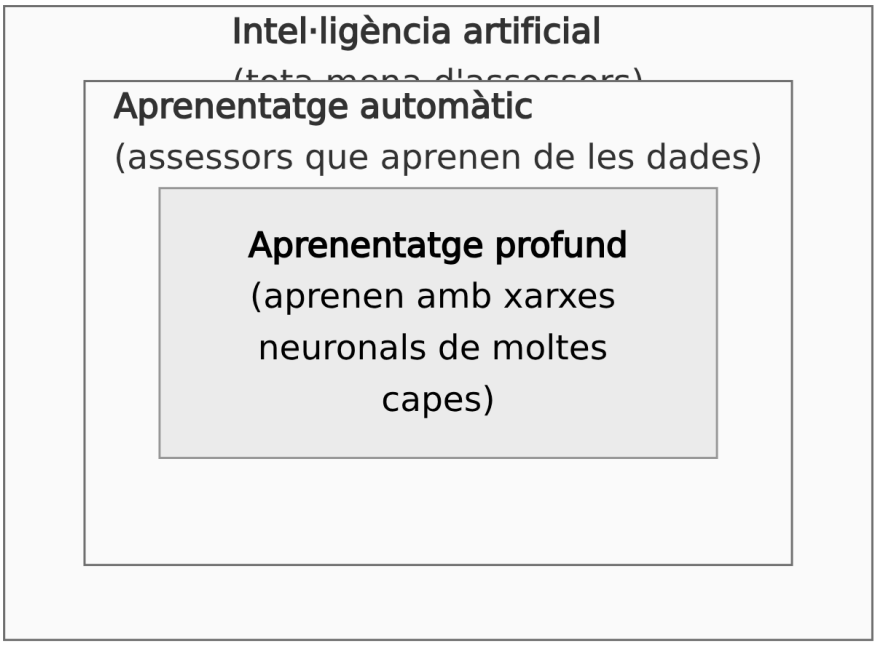
- Definir la **intel·ligència artificial** i distingir-la d'un programa que segueix regles fixes
- Situar l'**aprenentatge automàtic** i l'**aprenentatge profund** dins la IA, i anomenar les tres maneres com pot aprendre una màquina
- Distingir l'**entrenament** de la **inferència**
- Entrenar un classificador d'imatges al navegador amb Teachable Machine i explicar per què falla
- Evitar la trampa del dia: no tot el que és automàtic és IA, i un model només és tan bo com les seves dades

4.1.1 Tres cercles, un dins l'altre

> La **intel·ligència artificial (IA)** és el camp que construeix sistemes que fan tasques que associem amb la intel·ligència humana: percebre, raonar, decidir, generar.

Al joc de construir ciutats d'aquest curs, la IA és l'**assessor automàtic** que ajusta els semàfors. Alguns assessors segueixen regles escrites per una persona; d'altres aprenen del que veuen. Aquesta diferència dona tres cercles:

Concepte	Què és	Exemple
Intel·ligència artificial (IA)	Qualsevol sistema que fa una tasca "intel·ligent". Inclou sistemes de regles que **no aprenen**	Un planificador de rutes; un sistema expert mèdic amb regles escrites per metges
Aprenentatge automàtic (ML)	Part de la IA: el sistema **aprèn patrons de les dades** en lloc de rebre les regles	Un filtre de correu brossa entrenat amb correus ja marcats com a brossa o no



Concepte	Què és	Exemple
Aprenentatge profund (DL)	Part de l'ML: aprendre amb **xarxes neuronals** que tenen moltes capes. Va bé amb imatges, so i text; necessita moltes dades i molta potència de càlcul	Desbloqueig facial, traducció automàtica, xatbots

> Una **xarxa neuronal** és un programa fet de moltes unitats petites connectades i organitzades en capes. Cada connexió té un número (un pes) que s'ajusta mentre aprèn. "Profund" vol dir moltes capes.

4.1.2 Regles o exemples?

Aquesta és la diferència clau, i val la pena dibuixar-la:

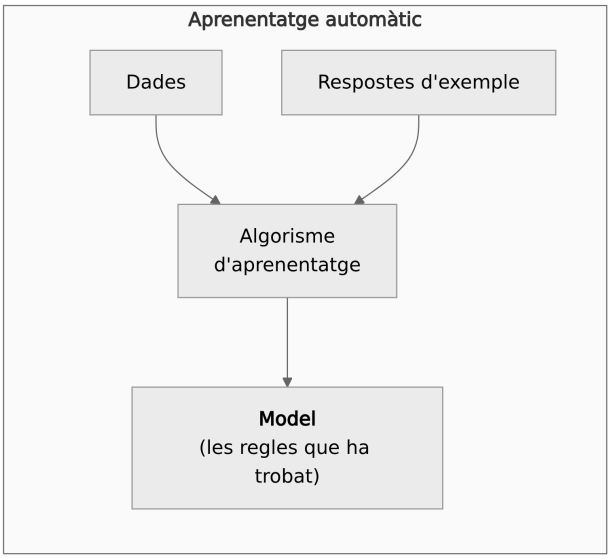
En programació clàssica, escrius `if temperature < 20 then heating on`. En aprenentatge automàtic, dones milers d'exemples amb les seves respostes, i l'algorisme troba les regles tot sol. El resultat és un **model**: un fitxer ple de números que recull el que ha après.

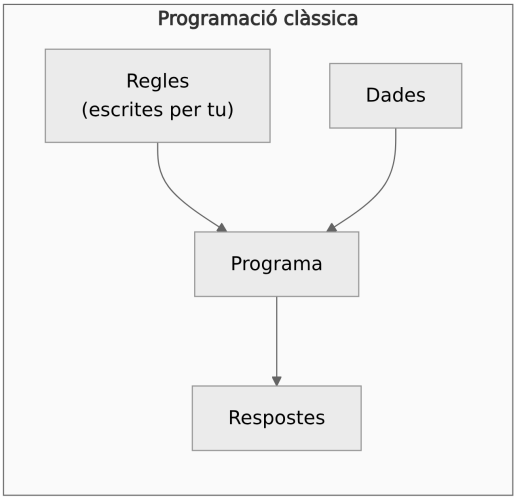
> L'**entrenament** és ajustar el model amb dades d'exemple. És lent i car, i passa poques vegades. La **inferència** és fer servir el model entrenat amb dades noves per obtenir una resposta. És ràpida, i passa milions de vegades.

Quan el teu mòbil va aprendre la teva cara, allò era entrenament. Cada vegada que es desbloqueja, és inferència.

4.1.3 Tres maneres d'aprendre

Tipus	Com aprèn	Exemple
Aprenentatge supervisat	A partir d'exemples **etiquetats**: l'entrada més la resposta correcta. Classifica o prediu un número	Brossa sí/no; l'ocupació del mes que ve d'un hotel de Calvià





Tipus	Com aprèn	Exemple
Aprenentatge no supervisat	**Sense etiquetes**: cerca grups o estructura en les dades	Agrupar els clients d'una botiga en línia en perfils
Aprenentatge per reforç	Prova accions i rep recompenses o penalitzacions	Un programa que aprèn a jugar als escacs; un robot que aprèn a caminar

> **Compte: "tot el que és automàtic és IA"**
> Un termòstat que encén la calefacció per sota de 20 °C és **automatització**, no IA: una persona va escriure la regla i mai no aprèn. Un programa que calcula l'IVA és programació clàssica. Dir "IA" a tot això és l'error més habitual als fullets de les empreses, i als projectes dels alumnes. Pregunta't: *ha après de les dades, o algú ha escrit la regla?*

4.1.4 El que la IA no és

Hi ha dues idees que tornaran a sortir a totes les lliçons d'aquesta unitat.

Un model només és tan bo com les seves dades. Si els exemples són pocs, desequilibrats o injustos, el model aprèn això. Se'n diu **biaix**: un model entrenat sobretot amb fotos d'un tipus de persona reconeix millor aquest tipus de persona. No és mala fe; són les dades.

La IA d'avui és específica. Un model que reconeix cares no pot traduir una frase; un traductor no pot conduir. Cada model fa una tasca molt bé i res més. No "pensa" en general.

Per què la IA és a tot arreu ara, si les idees tenen dècades? Perquè s'han ajuntat tres coses: **moltes dades** (tot és digital), **molta potència de càlcul** (les targetes gràfiques i el núvol que vas veure a la Unitat 3) i **millors algorismes** (xarxes neuronals profundes).

4.1.5 A classe: entrena el teu primer model

Entrenaràs un **classificador d'imatges** amb **Google Teachable Machine**. Funciona al navegador, no s'ha d'instal·lar res i no cal iniciar sessió per entrenar ni per provar. L'entrenament es fa al teu ordinador: les imatges no en surten llevat que decideixis desar el projecte a Google Drive.

La tasca: un control de qualitat en una fàbrica. Una peça és **correcta** o **defectuosa**? (Un bolígraf amb o sense tap, una tassa neta o amb una marca de paper.)

Pas	Fes això	Hauries de veure
1	Obre teachablemachine.withgoogle.com → *Get Started* → *Image Project* → *Standard image model*. Posa a les dues classes els noms "correcta" i "defectuosa"	Dues classes buides
2	Afegeix unes **30 imatges** a cada classe: mantén premut *Webcam*, o fes *Upload* de les fotos que el professor ha compartit a Classroom	Un comptador d'exemples a cada classe
3	Fes clic a *Train Model* i no tanquis la pestanya	Una barra de progrés i després el panell *Preview*
4	**Inferència**: prova el model amb **10 casos nous** (5 per classe) que no s'hagin fet servir per entrenar. Apunta la classe que diu i la seva confiança	Una taula de 10 proves amb encerts i errors
5	**Fes-lo fallar a posta**: canvia el fons, la llum o la distància, o mostra un objecte que no és de cap de les dues classes	Respostes equivocades donades amb molta confiança
6	**Millora'l**: afegeix 20 exemples més variats (altres fons i altra llum) per classe, torna a entrenar i repeteix les 10 proves	Més encerts, o no: les dades decideixen

No gravis cares ni persones: és una pràctica amb objectes.

Lliura a Classroom (individual, "S15 · El meu primer model", fins a les 23:59 del mateix dia): les classes i el nombre d'exemples amb una captura de pantalla; la taula de 10 proves i el percentatge d'encerts abans i després de millorar; l'error més clar i **per què** creus que ha passat; una cosa que aquest model **mai** no podria fer encara que l'entrenessis més; i dues línies sobre un procés de l'empresa del vostre projecte on un classificador d'imatges o de so podria ajudar. **Sense IA generativa** en aquest lliurament.

4.1.6 Per al teu projecte

Aquesta lliçó alimenta el Lliurament 4 · Pla d'IA, que s'ha de lliurar el **dilluns 22 de març de 2027 a les 23:59**:

La feina d'avui	Es converteix en	Criteri
El teu model entrenat i la seva taula de proves	Secció D: la demo que funciona al navegador	e

La feina d'avui	Es converteix en	Criteri
El procés on un classificador podria ajudar	Una primera idea per a la Secció A: processos per automatitzar	a
Present i futur: per què la IA és a tot arreu ara, i els seus límits	Secció C: el panorama de la IA al sector	c

4.1.7 Idees clau

- La **IA** és el cercle gran; l'**aprenentatge automàtic** aprèn de les dades; l'**aprenentatge profund** aprèn amb **xarxes neuronals** de moltes capes.
- Programació clàssica: tu escrius les regles. Aprenentatge automàtic: tu dones exemples i l'algorisme troba les regles, que es guarden en un **model**.
- L'**entrenament** ajusta el model (lent, poques vegades); la **inferència** el fa servir amb dades noves (ràpida, constant).
- **Supervisat** (exemples etiquetats), **no supervisat** (trobar grups), **per reforç** (recompenses i penalitzacions).
- Un model només és tan bo com les seves dades: si entra **biaix**, surt biaix. La IA d'avui és **específica**.
- No tot el que és automàtic és IA: una regla fixa és automatització.

4.1.8 Comprovació ràpida

1 Quina afirmació descriu la relació entre la IA, l'aprenentatge automàtic i l'aprenentatge profund?

A Són tres tecnologies diferents sense res en comú
B La IA és part de l'aprenentatge automàtic, que és part de l'aprenentatge profund
C L'aprenentatge profund és part de l'aprenentatge automàtic, i l'aprenentatge automàtic és part de la IA
D Aprenentatge automàtic i aprenentatge profund són dos noms per a la mateixa cosa

2 Un termòstat encén la calefacció sempre que la temperatura baixa de 20 °C. És aprenentatge automàtic?

A Sí, perquè decideix tot sol
B No: una persona va escriure la regla i mai no aprèn de les dades
C Sí, és aprenentatge per reforç
D Només si està connectat a internet

3 El teu model de Teachable Machine, ja entrenat, diu que una foto nova és "defectuosa" amb un 92% de confiança. Què passa en aquest moment?

A Entrenament
B Inferència
C Aprenentatge no supervisat
D Etiquetatge

4 Una botiga vol agrupar els clients en perfils, però ningú no ha dit al sistema quins són els perfils. Quin tipus d'aprenentatge hi encaixa?

A Supervisat
B No supervisat
C Per reforç
D Cap: això no es pot fer amb IA

5 Has entrenat un classificador amb totes les fotos fetes sobre la mateixa taula blanca. Sobre una taula de fusta falla. Quin n'és el motiu més probable?

- **A** El model està espatllat i s'ha de tornar a instal·lar
- **B** L'aprenentatge profund no funciona amb fotos
- **C** És possible que el model hagi après el fons a més de l'objecte, perquè tots els exemples el compartien
- **D** El model necessita connexió a internet per veure els colors

6 Quins dos factors expliquen per què l'aprenentatge profund ha despegat els darrers anys?

- **A** Quantitats enormes de dades digitals
- **B** Els programadors han deixat d'escriure regles
- **C** Molta més potència de càlcul, com les targetes gràfiques llogades al núvol
- **D** La IA ha après a pensar en general, com una persona

7 Un hotel de Calvià vol predir quantes habitacions estaran ocupades cada dia del mes que ve a partir de les reserves passades, els vols i els festius. Com descriuries el sistema?

- **A** Una regla fixa escrita pel director
- **B** Aprenentatge automàtic supervisat que prediu un número, entrenat amb dades històriques
- **C** Aprenentatge per reforç, perquè rep una recompensa
- **D** No és IA, perquè fa servir números en lloc d'imatges

Ara ja saps què hi ha dins l'assessor i n'has entrenat un. Tot seguit, el tipus d'IA de què parla tothom: models que escriuen. Següent: IA generativa i ús responsable.

Solucions

1. C · Tres cercles, un dins l'altre: la **IA** és el més gran, l'**aprenentatge automàtic** és la part que aprèn de les dades i l'**aprenentatge profund** és la part de l'aprenentatge automàtic que fa servir xarxes neuronals de moltes capes.

2. B · És **automatització** amb una regla fixa. L'aprenentatge automàtic necessita un model que hagi après les seves regles de les **dades**. Decidir "tot sol" no basta.

3. B · Fer servir un model entrenat amb **dades noves** per obtenir una resposta és **inferència**. L'entrenament va ser quan vas fer clic a *Train Model* amb els teus exemples etiquetats.

4. B · **Sense etiquetes**, el sistema cerca grups tot sol: això és **aprenentatge no supervisat**. L'aprenentatge supervisat necessitaria exemples ja etiquetats amb el seu perfil.

5. C · Un model aprèn qualsevol patró que separi els exemples, també els que no volies. La solució són **dades més variades**. Un model només és tan bo com les seves dades.

6. A, C · Les dades, la potència de càlcul i millors algorismes s'han ajuntat. La IA continua sent **específica**: fa tasques concretes, no pensa en general.

7. B · Els dies passats amb la seva **ocupació real** són exemples etiquetats; el model n'aprèn i **prediu un número** per als dies nous. Això és aprenentatge supervisat, i la seva qualitat depèn de l'historial amb què s'entrena.

4.2

IA generativa i ús responsable

Pregunta a un xatbot qui va fundar el club de futbol del teu poble, i et respon en un segon: un nom, un any, una frase bonica sobre els fundadors. Sona segur. És cert?

De vegades sí. De vegades el nom, l'any i fins i tot la "font" que cita s'han inventat en aquell moment, escrits amb la mateixa fluïdesa que la veritat. Les empreses de les Illes Balears ja fan servir aquestes eines per respondre els hostes, escriure descripcions i fer esborranys de codi. El xatbot d'un hotel que s'inventa una política de cancel·lació no és un error divertit: és una reclamació, potser una demanda. Avui aprendràs com funcionen aquests models, com enxampar-los quan s'equivoquen i quines normes els ha posat Europa.

Què aprendràs

- Explicar què és la **IA generativa** i com escriu un **gran model de llenguatge**, sense màgia
- Enxampar una **al·lucinació** contrastant les respostes d'un model amb fonts reals
- Redactar normes per a l'**ús responsable** de la IA en una empresa
- Classificar sistemes d'IA segons els quatre nivells de risc del **Reglament d'IA**, i saber quines parts ja s'apliquen
- Evitar la trampa del dia: un model que escriu bé no és un model que sap

4.2.1 Models que creen

> La **IA generativa** és la IA que **produeix contingut nou** (text, codi, imatges, àudio, vídeo) a partir d'una instrucció, en lloc de només classificar o predir un valor.

El teu model de Teachable Machine de la lliçó anterior **classificava**: correcta o defectuosa. Un model generatiu **crea**: un paràgraf, una imatge, una funció.

> Un **gran model de llenguatge (LLM)** és una xarxa neuronal molt gran entrenada amb quantitats enormes de text per **predir el tros de text següent**. Repetint aquesta predicció una vegada i una altra, escriu respostes senceres.

Aquest és tot el truc. No cerca la resposta en una base de dades; escriu la continuació més probable del teu text, tros a tros. Al joc de construir ciutats, és un assessor que parla amb molta seguretat, fins i tot quan no ha mirat el mapa.

Terme	Què vol dir
Prompt	La instrucció o el text d'entrada que dones al model. Més context i més precisió donen millors respostes

Terme	Què vol dir
Token	Un tros de text (una paraula o part d'una paraula) amb què treballa el model. Els preus i els límits es compten en tokens
Al·lucinació	Una resposta falsa o inventada, ben escrita i convincent
Data de tall del coneixement	El model només "sap" el que hi havia a les seves dades d'entrenament; el que és posterior no ho sap si no l'hi dones tu o si no cerca a la web

Què fa bé	Els seus límits
Escriure, resumir, traduir i reformular	Tot sol no comprova els fets: pot inventar dades, cites i fonts
Explicar i generar codi, proves i documentació	Pot repetir els **biaixos** de les seves dades d'entrenament
Treure informació de textos desordenats	La mateixa pregunta pot donar respostes diferents
Donar-te un primer esborrany ràpid	El que escrius pot sortir de l'empresa (privadesa); consumeix molta energia

Compte: "sona segur, per tant és correcte"

Un LLM escriu una resposta correcta i una d'equivocada exactament amb el mateix estil segur. El problema no és que falli: totes les eines fallen. El problema és que **falla sense avisar**. Per això tot el que produeix és un esborrany fins que una persona el revisa.

4.2.2 A classe: caçadors d'errors

Aquesta és l'**única activitat de la unitat en què la IA generativa està autoritzada**, i només en aquestes condicions:

Què està autoritzat i què no

Autoritzat: fer servir l'assistent d'IA que indiqui el professor, **a classe i només durant aquesta activitat**, per fer les preguntes de més avall i analitzar-ne les respostes.

No autoritzat: redactar les teves conclusions amb IA, qualsevol altra activitat de classe i qualsevol part del Lliurament 4. No escriguis mai a l'assistent dades personals (teves o de ningú) ni dades internes de l'empresa.

Per parelles. Cada resposta s'ha de contrastar amb una **font real**: un web oficial, la premsa, la documentació del llenguatge, o executant el codi.

Pas	Pregunta a l'assistent	Comprova-ho amb
1	Tres preguntes sobre coses que coneixes molt bé: el teu poble o barri, el teu institut, un esport o un joc que domines	El que tu saps, confirmat amb un web
2	Dos fets sobre l'empresa del vostre projecte que **ja heu citat** al dossier (any de fundació, nombre d'hotels o de treballadors...)	Comparant-los amb la font del dossier
3	Una funció curta en el llenguatge que fas servir a Programació	Executant-la, amb un cas normal i un cas límit
4	Les fonts d'una de les seves respostes	Obrint els enllaços: existeixen? Diuen el que afirma el model?

Per a cada resposta, marca **correcta**, **equivocada** o **no es pot comprovar**, i enganxa l'enllaç que has fet servir per comprovar-la. Després posa nom al **tipus** d'error: fet inventat, font inexistent, codi que no funciona, resposta desfasada, biaix.

4.2.3 Normes per a un ús responsable

Dels errors que enxampis en surten cinc normes. La majoria d'empreses que fan servir IA escriuen una cosa semblant.

Norma	Què vol dir
Revisa-ho	Tot el que produeix un model és un esborrany fins que algú ho revisa
Protegeix les dades	Res de dades personals, ni codi o documents confidencials, en eines que l'empresa no ha aprovat
Sigues transparent	Digues quan has fet servir IA i per a què
El responsable ets tu	Qui signa la feina o publica el codi en respon, no l'eina
Respecta l'autoria	Respecta l'autoria i les llicències del contingut i del codi

El teu grup les convertirà en normes per a la **vostra** empresa, amb com a mínim una norma pròpia del seu sector. En un hotel, per exemple: "el xatbot no confirma mai una reserva ni un preu sense el sistema de reserves".

No és només una qüestió de bones maneres. Des del **2 de febrer de 2025**, el Reglament d'IA obliga les empreses que fan servir IA a assegurar-se que el seu personal en té prou coneixements, el que s'anomena **alfabetització en IA**.

4.2.4 El Reglament d'IA: normes segons el risc

> El **Reglament d'IA** és el **Reglament (UE) 2024/1689**, la llei europea sobre intel·ligència artificial. Va entrar en vigor l'**1 d'agost de 2024** i s'aplica per etapes.

Afecta sobretot els **proveïdors** (qui desenvolupa o ven un sistema d'IA) i els **responsables del desplegament** (qui en fa servir un de manera professional) a la Unió Europea. La seva idea és un **enfocament basat en el risc**: com més mal pot fer un sistema a les persones, més obligacions té. La Comissió Europea ho resumeix en quatre nivells.

Nivell	Què vol dir	Exemples
Inacceptable	Pràctiques prohibides	Puntuació social dels ciutadans; manipulació que aprofita vulnerabilitats; reconeixement d'emocions a la feina o a l'escola (llevat de motius mèdics o de seguretat)
Alt	Permès amb obligacions estrictes: gestió del risc, qualitat de les dades, documentació, registre, supervisió humana	Ordenar currículums per contractar persones, avaluar alumnes, decidir sobre préstecs, infraestructures crítiques
Limitat (transparència)	Obligacions de transparència	Els xatbots han de dir que parles amb una màquina; el contingut generat o manipulat (*deepfakes*) s'ha d'etiquetar
Mínim	Sense obligacions específiques	Filtres de correu brossa, IA als videojocs

Els grans models de llenguatge també tenen obligacions pròpies, com a **models d'IA d'ús general**: documentació, transparència i respecte dels drets d'autor, amb més obligacions per als més grans.

Què s'aplica, i des de quan

Data	Què s'hi comença a aplicar
1 d'agost de 2024	Entrada en vigor
2 de febrer de 2025	Pràctiques prohibides i alfabetització en IA
2 d'agost de 2025	Governança i obligacions dels models d'IA d'ús general
2 d'agost de 2026	Aplicació general, incloses les obligacions de transparència
2 de desembre de 2027	Sistemes d'alt risc com la contractació, el crèdit o l'educació (ajornat per l'*Òmnibus d'IA*)
2 d'agost de 2028	Sistemes d'alt risc integrats en productes regulats

> **El calendari ja ha canviat una vegada**
> Les dates de l'alt risc es van fixar primer per al 2026 i el 2027. Una modificació, l'**Òmnibus d'IA**, va entrar en vigor el **27 de juliol de 2026** i les va ajornar. Quan escriguis sobre el Reglament d'IA, comprova les dates vigents a la pàgina de la Comissió Europea i cita-la: les lleis es mouen. I no el confonguis amb el **RGPD** (Reglament (UE) 2016/679), la llei de protecció de dades que veuràs a la Unitat 5.

4.2.5 A classe: quin nivell de risc?

Amb el grup del projecte, classifica cada cas i justifica-ho en una frase. Després classifica les dues idees d'IA que vas apuntar per a la vostra empresa a la lliçó anterior.

Cas	El teu nivell
Un xatbot que respon les preguntes dels clients al web d'un hotel	
Un programa que ordena currículums i descarta candidats	
El filtre de correu brossa d'una empresa de transport	
Un sistema d'una administració pública que puntua els ciutadans segons el seu comportament	
Una IA que corregeix exàmens i decideix qui entra en un curs	
Un vídeo promocional amb la veu d'una persona generada per IA	
Càmeres que detecten l'estat d'ànim dels treballadors d'una oficina	
Un model que decideix si un banc concedeix un préstec	

Lliura a Classroom (per parelles, "S16 · Caçadors d'errors i nivells de risc", fins a les 23:59 del mateix dia): la teva taula d'errors amb l'enllaç de cada comprovació, les cinc normes adaptades a la vostra empresa i la classificació dels vuit casos i de les vostres dues idees. Recorda: l'autorització de la IA s'ha acabat amb l'activitat de caçar errors.

4.2.6 Per al teu projecte

Aquesta lliçó alimenta la **part de grup** del Lliurament 4 · Pla d'IA:

La feina d'avui	Es converteix en	Criteri
Les vostres cinc normes, adaptades a l'empresa	Part de grup: normes d'ús responsable	c
El nivell de risc de les vostres idees	Part de grup: el nivell de risc segons el Reglament d'IA de cada proposta	c

La feina d'avui	Es converteix en	Criteri
Què pot fer i què no pot fer la IA generativa	Secció C: present i futur de la IA al sector	c, f

4.2.7 Idees clau

- La **IA generativa** crea contingut; un **LLM** escriu predint el tros de text següent, una vegada i una altra.
- Escriu igual de bé les respostes correctes i les equivocades: les **al·lucinacions** arriben sense avisar. Contrasta-ho sempre amb fonts.
- Ús responsable: **revisa-ho**, **protegeix les dades**, **sigues transparent**, **el responsable ets tu**, **respecta l'autoria**.
- El **Reglament d'IA** (Reglament (UE) 2024/1689) segueix un **enfocament basat en el risc**: inacceptable, alt, limitat (transparència), mínim.
- Les prohibicions i l'alfabetització en IA s'apliquen des del 2 de febrer de 2025; la transparència, des del 2 d'agost de 2026; les obligacions d'alt risc s'han ajornat al desembre de 2027 i a l'agost de 2028.
- En aquest mòdul, la IA **només** està permesa quan el professor l'autoritza per a una activitat concreta.

4.2.8 Comprovació ràpida

1 Què fa bàsicament un gran model de llenguatge quan respon?

A Cerca la resposta en una base de dades de fets verificats
B Prediu, tros a tros, la continuació més probable del text
C Cerca a internet i copia la millor pàgina
D Executa regles escrites per experts per a cada pregunta

2 Un xatbot et dona una cita d'un informe, amb el títol i l'any. Cerques l'informe i no existeix. Com se'n diu, d'això?

A Un token
B Un prompt
C Una al·lucinació
D Una data de tall del coneixement

3 Quines dues accions segueixen les normes d'ús responsable?

A Enganxar una llista de clients amb els seus telèfons en un xatbot públic per escriure correus més de pressa
B Dir al teu equip que un primer esborrany s'ha escrit amb una eina d'IA aprovada per l'empresa
C Provar una funció generada per un assistent abans d'afegir-la al projecte
D Publicar una resposta de la IA tal com és, perquè l'eina en és la responsable

4 Segons el Reglament d'IA, de quin nivell és un programa que ordena currículums i descarta candidats?

A Inacceptable: està prohibit
B Alt risc: permès amb obligacions estrictes com la supervisió humana
C Limitat: només ha de dir que és una IA
D Mínim: sense obligacions

5 Un hotel posa un xatbot al seu web. Què és el mínim que exigeix el Reglament d'IA?

- **A** Res: els xatbots són de risc mínim
- **B** Una llicència de la Comissió Europea
- **C** Dir als usuaris que parlen amb una IA
- **D** Apagar-lo de nit

6 Quina d'aquestes és una pràctica prohibida segons el Reglament d'IA?

- **A** Un filtre de correu brossa
- **B** Un videojoc amb enemics controlats per IA
- **C** Càmeres que reconeixen les emocions dels treballadors d'una oficina
- **D** Un recomanador en una botiga en línia

7 El teu grup proposa una IA que prediu quines màquines d'una fleca s'espatllaran la setmana que ve, a partir de les dades dels seus sensors. Quin nivell de risc hi encaixa millor, i què has de fer encara?

- **A** Inacceptable; has d'abandonar la idea
- **B** Probablement mínim: no decideix res sobre persones, però una persona n'hauria de revisar igualment els avisos
- **C** Alt, perquè fa servir sensors
- **D** Limitat, i per tant ha d'anunciar a les màquines que és una IA

Ja saps com escriu un model generatiu, per què l'has de revisar i què li demana Europa. Ara canvia de costat: ets l'empresa, i vols saber si la IA surt a compte. Següent: Automatització i rendibilitat.

Solucions

1. B · Un **LLM** és un predictor de text. Per això pot escriure una resposta convincent que és falsa: res de la predicció no comprova els fets.

2. C · Una resposta inventada però convincent és una **al·lucinació**. Les fonts inventades en són una de les formes més habituals, i per això sempre obres els enllaços.

3. B, C · **Sigues transparent** i **revisa-ho**. Les dades personals no van mai a eines no aprovades, i qui publica és el responsable, no l'eina.

4. B · Les decisions de contractació afecten la vida de les persones, i per això el Reglament d'IA les classifica com d'**alt risc**: gestió del risc, qualitat de les dades, documentació i **supervisió humana**.

5. C · Els xatbots són al nivell **limitat (transparència)**: les persones han de saber que parlen amb una màquina. Aquestes obligacions de transparència s'apliquen des del **2 d'agost de 2026**.

6. C · El reconeixement d'emocions **a la feina o a l'escola** és una pràctica de risc **inacceptable** (llevat de motius mèdics o de seguretat), prohibida des del 2 de febrer de 2025.

7. B · Una predicció de manteniment no decideix sobre els drets de les persones, i per això encaixa en el risc **mínim**. L'ús responsable continua valent: algú ho **revisa** abans d'actuar, i les dades han de ser bones.

4.3

Automatització i rendibilitat

Envies un correu al teu proveïdor d'internet perquè el router ha deixat de funcionar. Dos minuts després arriba una resposta: ha entès el problema, ha obert una incidència amb el tècnic adequat i et suggereix que reiniciïs el router mentre esperes. Una persona ha llegit el teu correu? Probablement no.

Algú va decidir pagar aquest sistema. No perquè sigui modern, sinó perquè estalvia hores de feina, i aquestes hores costen diners. El setembre de 2026, Telefónica va anunciar que el suport tècnic de Meliá, que inclou 37 hotels a les Illes Balears, gestiona unes 240.000 peticions l'any i que ja n'automatitza més del 70%. Avui aprendràs a fer la pregunta que es fa qualsevol empresa abans de comprar IA: **surt a compte?** I la respondràs amb números, en un full de càlcul.

Què aprendràs

- Distingir tres graons d'automatització: manual, amb **regles** i amb **IA**
- Distingir **automatitzar** una tasca d'**optimitzar-la**, i anomenar el número que mostra la millora
- Trobar i citar un ús real de la IA en una empresa de les Balears, separant el que diu la font de la teva **hipòtesi**
- Explicar la cadena que va de les **dades** als diners, i per què importa el **big data**
- Fer una estimació de **rendibilitat** en un full de càlcul: estalvi, benefici net, **període de recuperació** i **ROI**
- Evitar la trampa del dia: un projecte d'IA que estalvia 800 euros i en costa 1.000 no és innovació, és una pèrdua

4.3.1 Tres graons d'automatització

L'**automatització** és fer una tasca amb menys feina humana. L'**optimització** és fer-la **millor**: el millor preu, la millor ruta, el millor moment.

Graó	Com funciona	Exemple: el suport tècnic d'una empresa
Manual	Una persona fa cada pas	Un tècnic llegeix cada correu de suport i el reenvia a la persona adequada
Amb regles (scripts, **RPA**)	Un programa repeteix passos fixos definits per persones. Funciona quan l'entrada és sempre la mateixa	Si l'assumpte conté "factura", el correu va a comptabilitat
Amb IA	Un model gestiona entrades variables i no estructurades (text lliure, imatges, veu), fa prediccions i proposa decisions	Un model entén de què tracta el correu, el classifica, n'estima la urgència i redacta un esborrany de resposta

> L'**RPA** (*robotic process automation*, automatització robòtica de processos) és programari que copia els clics i les pulsacions de tecla que faria una persona, seguint regles fixes.

La IA no substitueix les regles; cobreix els casos on les regles no arriben. Al joc de construir ciutats, un temporitzador a cada semàfor és una regla; l'assessor que mira la capa de trànsit i canvia els temps és IA.

On la fan servir les empreses

Ús	Què fa la IA	El número que mostra la millora
Classificació i extracció	Llegeix factures, correus o formularis i n'extreu les dades	Temps per document; errors de tecleig
Atenció al client	Respon les preguntes freqüents i passa la resta a una persona	Temps de resposta; preguntes resoltes sense una persona
Previsió de la demanda	Estima vendes, ocupació, consum o càrrega de feina	Error de la previsió; estoc o personal sobrant
Preus dinàmics	Ajusta el preu a la demanda prevista	Ingressos per unitat venuda
Manteniment predictiu	Detecta senyals d'una avaria en les dades dels sensors (la part OT) abans que passi	Hores d'aturada no planificada
Rutes i planificació	Calcula rutes o torns més eficients	Quilòmetres, combustible, hores

4.3.2 De les dades als diners

Sense dades no hi ha IA, i amb dades dolentes la IA decideix malament: si entren escombraries, surten escombraries. Quan les dades són enormes, variades i arriben de pressa, en diem **big data**: és massa per a un full de càlcul, i per això necessita el núvol de la Unitat 3 i eines específiques. L'estudiaràs a la Unitat 5.

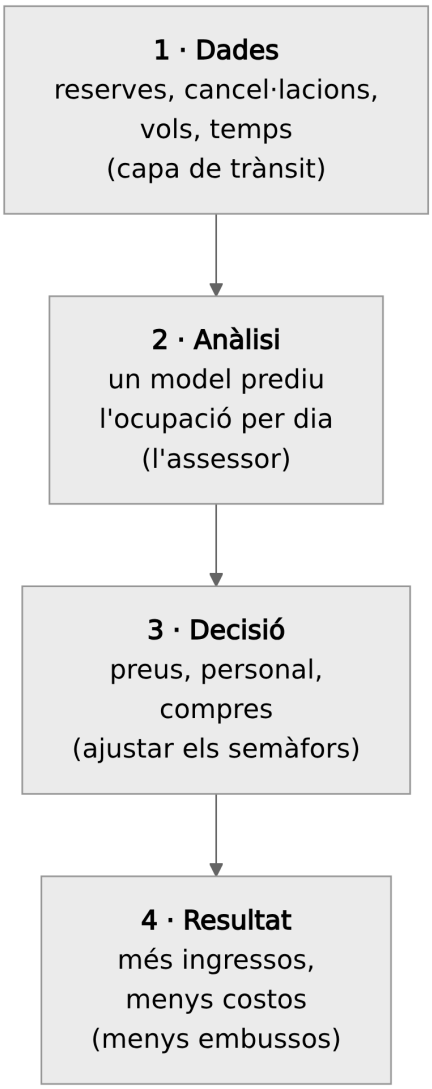
La IA pot fer una empresa més rendible de tres maneres: **més ingressos** (vendre més, o millor), **menys costos** (temps, errors, energia) i **menys risc** (frau, avaries, sancions). Però també costa: recollir i netejar les dades, el servei al núvol, posar-la en marxa i connectar-la als sistemes que ja hi ha, mantenir el model i les persones que la supervisen.

> **Retorn de la inversió (ROI)** = (el que guanyes − el que ha costat) / el que ha costat. El **període de recuperació** és quants mesos es tarda a recuperar la inversió inicial.

> **Compte: "estalvia temps, per tant surt a compte"**
> Les hores estalviades només són un estalvi real si aquestes persones les dediquen a una altra feina valuosa. I cada error que fa el model costa temps d'una persona per corregir-lo. Una estimació de rendibilitat que no té en compte la supervisió i els errors és massa optimista.

4.3.3 A classe: un cas real de les Balears

Per parelles. La pregunta: *quina empresa o organització que opera a les Illes Balears fa servir IA, o previsió automàtica, en un procés real, què fa exactament i com ho sabem?* Tria un punt de partida, o troba un cas del sector de la vostra empresa.



Sector	Punt de partida	Què has de trobar
Turisme	La nota de premsa de Telefónica sobre Meliá (10 de setembre de 2026), a telefonica.com	Quants hotels de les Balears entren a l'acord, quantes peticions de suport l'any, quina part està automatitzada i què fa la IA
Energia	Red Eléctrica: "Demanda eléctrica en tiempo real en Baleares", a ree.es	Les tres corbes (real, prevista i programada). Com diu REE que calcula la previsió? És IA, estadística, o no ho podem saber?
Ports i transport	Les notícies d'innovació de Ports de Balears (portsdebalears.com), o l'EMT Palma / el TIB	Un projecte concret de digitalització o d'IA, amb una data. Si no hi ha IA, digues-ho

Per al teu cas escriu: l'empresa i el sector; el procés; què fa la IA o el model; el número que dona la font; la cita completa (títol, web, data, enllaç); i una línia que separi **el que diu la font** del **que és la teva hipòtesi**.

> **La font diu "IA"?**

> Red Eléctrica explica que la seva previsió es construeix a partir del consum en períodes passats semblants, corregit segons els dies laborables, el temps i l'activitat econòmica. No diu que sigui IA. Dir "REE fa servir IA" seria una suposició teva, no un fet. Aquesta distinció és exactament el que et demana el projecte.

4.3.4 A classe: surt a compte?

Per parelles, a Google Fulls de càlcul (o LibreOffice Calc). Les xifres són **inventades per a l'exercici**.

Una petita empresa de programari de Mallorca rep **400 incidències de suport al mes**. Cada incidència ocupa un tècnic **15 minuts** de mitjana, i una hora de tècnic costa a l'empresa **20 €**. Volen un servei d'IA al núvol que classifiqui les incidències i redacti un esborrany de resposta; estimen que el temps baixaria a **9 minuts** per incidència. El servei costa **300 € al mes**, i posar-lo en marxa (integració i preparació de les dades) costa **2.000 €** una sola vegada.

Pas 1 — Fes el full amb **fórmules**, no amb resultats escrits a mà. Fes servir només operadors (`*`, `/`, `-`), perquè els noms de les funcions canvien segons l'idioma del full de càlcul.

Fila	A (concepte)	B (valor o fórmula)	Hauries de veure
2	Incidències al mes	400	
3	Minuts per incidència ara	15	
4	Minuts per incidència amb IA	9	
5	Cost d'una hora de tècnic (€)	20	
6	Servei d'IA (€ al mes)	300	
7	Posada en marxa (€, una vegada)	2000	
9	Hores estalviades al mes	`=B2*(B3-B4)/60`	40
10	Estalvi al mes (€)	`=B9*B5`	800
11	Benefici net al mes (€)	`=B10-B6`	500
12	Període de recuperació (mesos)	`=B7/B11`	4
13	Benefici net, primer any (€)	`=B11*12-B7`	4.000
14	ROI, primer any	`=B13/(B6*12+B7)`	0,71 (71%)

Pas 2 — Sensibilitat. Suposa que una resposta de cada deu s'ha de tornar a escriure, i que el temps real amb IA és d'**11 minuts**. Canvia només `B4`. Què passa amb el període de recuperació?

Pas 3 — El teu procés. Duplica la pestanya i modela un procés de l'empresa del vostre projecte: el de la teva idea de Teachable Machine, o el cas de les Balears que has trobat. Cada número que no surti d'una font va en una cel·la amb la paraula **hipòtesi** a la columna C.

Lliura a Classroom (per parelles, "S17 · Un cas real i un full que surt a compte", fins a les 23:59 del mateix dia): la taula del teu cas real amb la cita, i l'enllaç al teu full de càlcul (compartit amb el professor, només de lectura) amb les dues pestanyes. **Sense IA generativa** en aquesta activitat.

4.3.5 Per al teu projecte

Aquesta lliçó alimenta el Lliurament 4 · Pla d'IA:

La feina d'avui	Es converteix en	Criteri
El procés de la segona pestanya	Secció A: processos per automatitzar o optimitzar	a
Les dades que necessita aquest procés, i el teu full de càlcul	Secció B: dades i estimació de rendibilitat	b
El teu cas real de les Balears, citat	Secció C: el panorama de la IA al sector	d

4.3.6 Idees clau

- Tres graons: **manual**, amb **regles** (scripts, **RPA**) i amb **IA**, que gestiona entrades variables i no estructurades.
- **Automatitzar** vol dir menys feina humana; **optimitzar** vol dir decisions millors. Cada millora necessita un número que la mesuri.
- La cadena: **dades → anàlisi → decisió → resultat**. Sense dades bones no hi ha IA útil; el **big data** necessita el núvol.
- **ROI** = (guany − cost) / cost; el **període de recuperació** diu quan es recupera la inversió. La supervisió i els errors també són costos.
- Una font que diu "previsió" no és una font que diu "IA". El que no pots citar és una **hipòtesi**.

4.3.7 Comprovació ràpida

1 Què aporta la IA en comparació amb l'automatització amb regles fixes?

A Sempre és més barata
B Pot gestionar entrades variables i no estructurades, com text lliure o imatges
C No necessita dades
D Elimina la necessitat de qualsevol supervisió

2 Un hotel fa servir la previsió de la demanda d'un model per ajustar cada dia els preus de les habitacions. Automatitza o optimitza, i quin número mostra la millora?

A Automatitza; el nombre de correus contestats
B Optimitza; els ingressos per habitació
C Automatitza; el nombre d'habitacions de l'hotel
D Cap de les dues; els preus no es poden millorar amb dades

3 Una eina d'IA costa 300 € al mes i estalvia 800 € al mes de feina. Posar-la en marxa va costar 2.000 €. Quan es recupera la inversió?

A En 2,5 mesos
B En 4 mesos
C En 7 mesos
D Mai

4 A l'exemple del suport, el temps real amb IA resulta que és d'11 minuts en lloc de 9. Què passa?

A Res: l'estalvi és el mateix
B L'estalvi mensual baixa i el període de recuperació gairebé es duplica
C El projecte es torna més rendible
D Ja no es pot calcular el ROI

5 El web de Red Eléctrica diu que la previsió de la demanda de les Balears es construeix a partir de períodes passats semblants, corregida segons el temps i els dies laborables. El teu company escriu "REE fa servir IA per preveure la demanda". Quina és la correcció adequada?

A Està bé: tota previsió és IA
B Escriure el que diu la font, i si creus que pot ser IA, etiquetar-ho com a hipòtesi
C Treure el cas: les previsions no formen part del RA4
D Substituir la font per la resposta d'un xatbot

6 Quins dos costos s'obliden sovint en una estimació de rendibilitat d'IA?

A El temps que les persones dediquen a revisar i corregir el que produeix el model
B El color del quadre de comandament
C Preparar i netejar les dades que necessita el model
D El nombre de lletres del nom de l'empresa

7 Una empresa d'aigües vol saber si ha de comprar un sistema de manteniment predictiu per a les seves bombes. Quines dades serien imprescindibles?

A Les cançons preferides dels clients
B L'historial de lectures dels sensors de les bombes i les dates de les avaries passades
C Només el preu del sistema
D Els seguidors de l'empresa a les xarxes socials

Ara ja saps dir on ajuda la IA a una empresa i si surt a compte. Darrera pregunta de la unitat: quins sectors la fan servir més, amb què es construeix i què et canvia a tu? Següent: Sectors, llenguatges i programari.

Solucions

1. B · Les regles funcionen quan l'entrada és sempre la mateixa. Un model pot tractar **text lliure, imatges o veu** i proposar decisions, que és on les regles deixen de funcionar.

2. B · Triar un preu **millor** és **optimitzar**, i l'indicador són els ingressos per habitació. Automatitzar seria fer la mateixa tasca amb menys feina humana.

3. B · El benefici net és 800 − 300 = **500 €** al mes, i 2.000 / 500 = **4 mesos** de **període de recuperació**.

4. B · Amb 11 minuts s'estalvien 26,7 hores (uns 533 €), el benefici net baixa a uns 233 € al mes i el període de recuperació puja a uns **8,6 mesos**. La rendibilitat és molt **sensible** al temps real de revisió.

5. B · La font descriu una **previsió**, no IA. Al projecte, el que diu una font és un fet amb una cita; el que tu dedueixes és una **hipòtesi** i s'ha d'etiquetar.

6. A, C · La **supervisió** i les **dades** són costos reals. Si no es tenen en compte, qualsevol projecte d'IA sembla més rendible del que és.

7. B · El **manteniment predictiu** aprèn dels sensors (la part OT) i de les avaries passades, que són els exemples etiquetats. Sense aquest historial, el model no té res d'on aprendre.

4.4

Sectors, llenguatges i programari

A Programació escrius Java. Després obres les notícies i sembla que tots els titulars sobre IA parlen de Python. T'has equivocat de llenguatge? Igualment, un assistent d'IA t'escriurà el codi abans que acabis el cicle?

Són bones preguntes, i mereixen dades, no opinions. Avui miraràs tres tipus de proves: què diuen les estadístiques europees sobre quines empreses fan servir la IA, en quin llenguatge estan escrits de veritat els projectes d'IA reals a GitHub i què expliquen els mateixos desenvolupadors a les enquestes més grans. Després miraràs la teva futura feina: què canvia la IA en el desenvolupament de programari, i què no canvia.

Què aprendràs

- Anomenar els sectors i els tipus d'empresa on més es fa servir la IA, amb xifres d'**Eurostat**
- Anomenar els principals **llenguatges de programació** i **biblioteques** per a la IA i per a què serveix cadascun
- Comprovar els llenguatges de projectes d'IA reals a **GitHub** i citar enquestes de desenvolupadors
- Descriure com la IA està canviant el **desenvolupament de programari** i la responsabilitat del desenvolupador
- Evitar la trampa del dia: "la IA és Python" només és mig veritat; el motor sovint és C++, i moltes aplicacions només criden un model a través d'una **API**

4.4.1 On es fa servir més la IA

Eurostat és l'oficina estadística de la Unió Europea. Cada any pregunta a les empreses de 10 o més persones quines tecnologies digitals fan servir.

Les seves xifres del 2025:

Xifra (UE, 2025)	Valor
Empreses que fan servir com a mínim una tecnologia d'IA	19,95% (uns 6,5 punts més que el 2024)
Empreses grans / mitjanes / petites	55,03% / 30,36% / 17%
Sector amb més ús: informació i comunicacions	62,52%
Un dels sectors amb menys ús: construcció	10,79%
País amb més ús / menys ús	Dinamarca 42,03% / Romania 5,21%

Xifra (UE, 2025)	Valor
Tecnologia d'IA més utilitzada: mineria de textos	11,75%
Finalitat més habitual: màrqueting o vendes	34,70%

És a dir, aproximadament **una empresa de cada cinc** de la UE fa servir IA. Arrela primer on hi ha **moltes dades digitals**, **decisions repetides amb valor econòmic** i **personal que la sap fer servir**: per això van al davant les empreses informàtiques i les grans empreses.

Més enllà del rànquing, alguns sectors tenen usos ben coneguts:

Sector	Usos típics
Informàtica i programari	Assistents de codi, cerca, ciberseguretat, moderació de continguts
Finances i assegurances	Detecció de frau, risc de crèdit, atenció al client automatitzada
Salut	Ajuda al diagnòstic a partir d'imatges mèdiques, priorització de casos, recerca de medicaments
Comerç i màrqueting	Recomanadors, segmentació de clients, previsions de vendes
Indústria	Manteniment predictiu, control de qualitat visual, robòtica
Transport i logística	Rutes, previsió de la demanda, assistència a la conducció
Turisme	Preus dinàmics, previsió de l'ocupació, xatbots multilingües

El turisme no és dalt de tot de la taula d'Eurostat, però és el **nostre** sector, i ja vas trobar un cas real de les Balears a la lliçó anterior. Recorda també que la contractació, el crèdit i la salut són d'**alt risc** segons el Reglament d'IA.

4.4.2 Llenguatges i eines

Llenguatge	Paper en la IA	Biblioteques i eines
Python	El llenguatge de referència per entrenar i experimentar: senzill, amb un ecosistema enorme	NumPy, pandas, scikit-learn, PyTorch, TensorFlow/Keras, Hugging Face Transformers
C++ (i CUDA)	Velocitat: el motor de moltes biblioteques, i l'execució de models en dispositius i targetes gràfiques	Els nuclis de PyTorch i TensorFlow, llama.cpp
SQL	Obtenir i preparar les dades	Bases de dades i magatzems de dades
R	Estadística i anàlisi de dades	Paquets d'estadística i de visualització
Java i Kotlin	Afegir IA a aplicacions empresarials i d'Android, cridant models	LangChain4j, Deeplearning4j, clients d'API
JavaScript i TypeScript	Executar o cridar models al navegador i a la web	TensorFlow.js (el motor de Teachable Machine), crides a API

> Una **biblioteca** és codi que algú altre ha escrit i publicat perquè el puguis reutilitzar. Ningú no escriu una xarxa neuronal des de zero: importes PyTorch.

Al voltant del llenguatge hi ha tres eines més que trobaràs:

- **Quaderns** (*notebooks*) com Jupyter o Google Colab: un document que barreja codi, text i resultats.
- **Targetes gràfiques (GPU)**, normalment llogades al núvol de la Unitat 3, per entrenar.

- **Models ja fets i serveis d'IA al núvol** que crides a través d'una **API**: una adreça web a la qual el teu programa envia una petició i de la qual rep una resposta. Molt sovint una empresa no entrena res; **consumeix** un model que ha entrenat algú altre.

> **Compte: "per fer IA m'he de passar a Python"**
> Per **entrenar** i experimentar, Python és la referència. Per **fer servir** la IA dins una aplicació, que és el que fan la majoria de desenvolupadors, crides un model a través d'una API des del llenguatge en què estigui escrita l'aplicació: Java, Kotlin, JavaScript. El teu Java no es perd.

4.4.3 A classe: de què estan fets els projectes d'IA reals?

Per parelles. A la pàgina de cada repositori de GitHub, la columna de la dreta mostra una **barra Languages** amb el percentatge de cada llenguatge. No cal tenir compte.

Pas 1 — Tria **quatre** repositoris d'aquesta llista (com a mínim un que no sigui majoritàriament Python). Apunta els **tres primers llenguatges** amb el seu percentatge, la data en què ho vas mirar i per a què serveix el projecte, en una frase treta del README.

Repositori	Què és
pytorch/pytorch	Una biblioteca d'aprenentatge profund
tensorflow/tensorflow	La biblioteca d'aprenentatge automàtic de Google
scikit-learn/scikit-learn	Aprenentatge automàtic "clàssic" en Python
huggingface/transformers	Models ja fets per a text, imatges i so
ggml-org/llama.cpp	Executar models de llenguatge en un ordinador normal
tensorflow/tfjs	TensorFlow per al navegador
langchain4j/langchain4j	Afegir models de llenguatge a aplicacions Java

Pas 2 — Troba i cita dues xifres en fonts primàries: **(a)** a l'enquesta Developer Survey 2026 de Stack Overflow (a stackoverflow.blog), el percentatge de desenvolupadors que fan servir Python i el llenguatge que ocupa el primer lloc; **(b)** a l'informe Octoverse 2025 de GitHub (a github.blog), el llenguatge més utilitzat a GitHub i el llenguatge que encara lidera la IA i la ciència de dades.

Pas 3 — Respon: quin projecte és "més C++ que Python", i per què creus que és així?

> **Què hi trobaràs probablement**
> La **interfície** de la majoria de biblioteques d'IA és Python, però la part que ha de ser ràpida (el **motor**) és C++ o CUDA. A TensorFlow, el C++ és més de la meitat del codi. Una biblioteca Java com LangChain4j és gairebé tota Java. Els percentatges canvien una mica cada dia, i per això has d'escriure sempre la data.

Lliura a Classroom (individual, "S18 · De què estan fets els projectes d'IA?", fins a les 23:59 del mateix dia): la taula dels teus quatre repositoris; les dues xifres de les enquestes, citades; i **el teu propi paràgraf** (5–8 línies) sobre com canviaria la IA la feina del departament d'informàtica de l'empresa del vostre projecte. **Sense IA generativa** en aquesta activitat.

4.4.4 La IA en el desenvolupament de programari: el teu sector

El sector del teu títol és el desenvolupament de programari, i la IA l'està canviant de pressa.

Àmbit	Què canvia
Escriure codi	Assistents i agents completen i generen funcions, proves i documentació, expliquen codi antic i ajuden a depurar
Productes	Les aplicacions afegeixen funcions d'IA (cerca, resums, recomanacions, xat) cridant models a través d'API
Feines	Rols nous: enginyer d'aprenentatge automàtic, enginyer de dades, operacions de models (**MLOps**)
Riscos	Codi amb errors o vulnerabilitats que sembla correcte, llicències poc clares, fuites de codi confidencial, perdre habilitats si acceptes el que no entens
Què no canvia	Entendre el problema del client, dissenyar, revisar, provar i **respondre** del que publiques

Mira aquest codi. Un assistent l'ha proposat per cercar un usuari. Compila i funciona. L'acceptaries?

```
String sql = "SELECT * FROM usuaris WHERE nom = '" + nom + "'";
Statement st = con.createStatement();
ResultSet rs = st.executeQuery(sql);
```

És vulnerable a la **injecció SQL**: el que escriu l'usuari s'enganxa dins la consulta, de manera que un nom que contingui una cometa pot canviar la mateixa consulta. La versió correcta fa servir una consulta parametritzada (`PreparedStatement` amb `?`). El codi generat s'ha de revisar com el codi d'un company nou.

> La **injecció SQL** és un atac en què un text escrit per un usuari s'executa com a part d'una consulta a la base de dades, perquè el programa l'hi ha enganxat sense separar les dades del codi.

El més probable és que la IA no et prengui la feina; te la canviarà. Qui només sap copiar el que proposa una eina és substituïble. Qui sap explicar **per què** aquell codi està malament, no.

4.4.5 Per al teu projecte

Aquesta lliçó alimenta el Lliurament 4 · Pla d'IA. També és la sessió en què el teu grup es reparteix les seccions i els rols del lliurament:

La feina d'avui	Es converteix en	Criteri
Les xifres d'Eurostat i la taula de sectors	Secció C: el panorama de la IA al sector	d
El teu paràgraf sobre el departament d'informàtica	Secció C: com canvia la IA la feina amb programari	f
Els teus quatre repositoris i les xifres de les enquestes	Secció D: llenguatges i eines	e

4.4.6 Idees clau

- Aproximadament **una empresa de cada cinc** de la UE feia servir IA el 2025 (**Eurostat**); **informació i comunicacions** va al davant, i les grans empreses la fan servir molt més que les petites.
- **Python** és la referència per entrenar; **C++** sovint és el motor; **SQL** prepara les dades; Java, Kotlin i JavaScript integren la IA a les aplicacions.
- Moltes aplicacions no entrenen res: criden un model ja fet a través d'una **API**.

- Els projectes reals de **GitHub** ho mostren: Python per fora, C++ per dins. Cita la data, els números canvien.
- La IA canvia el **desenvolupament de programari** (assistents, productes nous, rols nous), però tu continues havent de **revisar**, **provar** i **respondre** del codi.

4.4.7 Comprovació ràpida

1 Segons Eurostat, quin sector de la UE tenia el percentatge més alt d'empreses que feien servir IA el 2025?

A Construcció
B Informació i comunicacions
C Allotjament i restauració
D Agricultura

2 Per què el C++ és tan important en la IA si la majoria de gent escriu el codi d'IA en Python?

A Perquè el C++ és més fàcil d'aprendre que el Python
B Perquè el motor ràpid de moltes biblioteques de Python està escrit en C++
C Perquè el Python no pot fer matemàtiques
D Perquè GitHub només accepta C++

3 L'aplicació Java de la teva empresa ha de resumir les opinions dels clients amb un model de llenguatge. Quina és la manera més habitual de fer-ho?

A Tornar a escriure tota l'aplicació en Python
B Entrenar un model de llenguatge nou des de zero
C Cridar un model ja fet a través d'una API des de l'aplicació Java
D No es pot fer sense una GPU a cada oficina

4 On veus en quins llenguatges està escrit un repositori de GitHub?

A Al nom del repositori
B A la barra Languages de la columna de la dreta de la pàgina del repositori
C Només després de baixar tot el codi
D A la llista de col·laboradors

5 Un assistent proposa un codi que construeix una consulta SQL enganxant-hi el que ha escrit l'usuari. Compila i funciona. Què has de fer?

A Acceptar-lo: si funciona, és correcte
B Rebutjar-lo i fer servir una consulta parametritzada, perquè és vulnerable a la injecció SQL
C Acceptar-lo, perquè l'assistent és el responsable del seu codi
D Esborrar la base de dades

6 Quines dues afirmacions sobre la IA i la feina del desenvolupador són certes?

A Revisar, provar i respondre del codi continua sent feina del desenvolupador
B Els assistents de codi fan que no calgui saber programar
C Han aparegut rols nous com l'enginyer d'aprenentatge automàtic i el d'MLOps
D La IA només la fan servir els desenvolupadors que treballen en Python

7 Una petita empresa hotelera de Menorca, amb 15 treballadors, es pregunta per què fa servir menys IA que una gran cadena. Quina explicació encaixa millor amb les dades d'Eurostat?

- **A** El Reglament d'IA no permet a les empreses petites fer servir IA
- **B** L'ús de la IA creix amb la mida: les grans empreses tenen més dades, més decisions repetides i personal més especialitzat
- **C** La IA només funciona a les empreses d'informació i comunicacions
- **D** Menorca no forma part de les estadístiques de la UE

Ara ja saps on es fa servir la IA, de què està feta i què et canvia a tu. És hora d'ajuntar-ho tot per a la vostra empresa: Lliurament 4 · Pla d'IA.

Solucions

1. B · **Informació i comunicacions** anava al davant amb un 62,52%. La construcció era entre els més baixos, amb un 10,79%.

2. B · Python és la **interfície** còmoda; els càlculs pesats s'executen en un motor de **C++** (i CUDA) per sota. És el que mostra la barra Languages de PyTorch o de TensorFlow.

3. C · La majoria d'aplicacions **consumeixen** un model a través d'una **API**. Biblioteques com LangChain4j existeixen precisament per a això en Java.

4. B · La barra **Languages** mostra el percentatge de cada llenguatge. Canvia amb el temps, i per això has d'escriure sempre la data en què ho vas mirar.

5. B · Funcionar no és el mateix que ser segur. Enganxar text de l'usuari dins una consulta permet la **injecció SQL**. El responsable és el desenvolupador que publica el codi.

6. A, C · La IA canvia la feina: eines noves, rols nous. La responsabilitat del que es publica, i la capacitat de jutjar-ho, continuen sent teves.

7. B · Eurostat mostra una gran diferència segons la mida: el 55% de les grans empreses davant el 17% de les petites. Les **dades**, l'**escala** i les **competències** n'expliquen bona part, no la llei.

4.5

Lliurament 4 · Pla d'IA

La teva ciutat ja funciona: el mapa està dibuixat, l'arbre tecnològic està desbloquejat, els serveis es lloguen al núvol. Ara el joc t'ofereix un **assessor automàtic**. Abans d'engegar-lo, un bon alcalde es fa quatre preguntes. Quines feines faria? Què ha de mirar, i es paga tot sol? Qui més en fa servir un, i què canvia? I què podria sortir malament?

El **Lliurament 4** és aquesta decisió per a la vostra empresa: un **pla d'IA**. El teu grup proposa on ajudaria de veritat la IA, quines dades necessita, si surt a compte, què fa ja el sector, amb què es construiria i el nivell de risc legal de cada proposta. A més, un membre construeix una **demo que funciona** al navegador. És el quart capítol del vostre dossier de transformació digital.

Què aprendràs

- Proposar processos concrets d'una empresa real que la IA podria **automatitzar** o **optimitzar**, i mesurar-ne la millora
- Dir quines dades necessita cada proposta i estimar-ne la **rendibilitat** amb un full de càlcul
- Descriure el panorama de la IA al sector de l'empresa, present i futur, amb fonts citades
- Triar llenguatges i eines per a les propostes i mostrar un model que funcioni
- Classificar cada proposta segons el **Reglament d'IA** i redactar normes per al seu ús responsable

4.5.1 Què has de lliurar

Format	Un PDF per grup, d'unes 6–10 pàgines sense la portada
On	Google Classroom, tasca "D4 · Pla d'IA". El lliura el Coordinador/a
Termini	**Dilluns 22 de març de 2027, 23:59**
Defensa	Individual, a la **sessió 19, dilluns 22 de març de 2027** (el mateix dia)
Pes	70% de la nota del RA4. L'altre 30% són les activitats de classe de les sessions 15 a 18

Cada fet sobre la vostra empresa necessita una font

Tot el que afirmis com a fet sobre la vostra empresa o el seu sector (què fa, quins sistemes té, quina IA hi fan servir ja ella o els seus competidors, qualsevol xifra) s'ha de **trobar i citar**: el web de l'empresa, la memòria anual, les notes de premsa, la premsa, Eurostat, l'Ibestat. Cada cita té un títol, l'autor o el web, l'enllaç i la data en què el vas con-

sultar. El que no trobis ho pots proposar igualment amb raons, però ho etiquetes com a **hipòtesi**. Una afirmació sense font ni etiqueta compta com a error. Una font que diu "previsió" o "automatitzat" no diu "IA": no hi afegeixis tu la paraula.

Sense IA generativa

La IA generativa **no està permesa** en aquest lliurament. L'única autorització d'IA de la unitat va ser l'activitat de caçar errors de la sessió 16, i es va acabar a classe. Una secció escrita amb IA o copiada té un **0**, i la defensa ho farà veure: no pots explicar un text que no has escrit. El model de Teachable Machine de la Secció D no és una excepció a aquesta norma: és l'objecte que construeixes i proves, no una eina que escriu per tu.

4.5.2 Les seccions

Cada membre **és responsable d'una secció i la signa** (la part individual). Si sou 3 membres, la Secció D passa a la part de grup i la construïu entre tots.

Secció	Criteri	Què has d'escriure	Responsable
A · Processos per automatitzar o optimitzar	RA4 a)	**Dos** processos de l'empresa que la IA podria millorar. Per a cadascun: què és, qui el fa avui i com (manual, amb regles, ja amb IA); què faria la IA (classificar, extreure, predir, recomanar, generar) i si **automatitza** o **optimitza**; per què no basta una regla fixa; l'**indicador** que mostraria la millora; qui supervisa la IA i què passa quan s'equivoca.	Individual
B · Dades i rendibilitat	RA4 b)	Per a cada procés de la Secció A: quines **dades** necessita el model, si l'empresa ja les té (i en quin sistema, segons els lliuraments anteriors), si n'hi ha de **personals**, i quantes dades hi hauria. Una **estimació de rendibilitat** en un full de càlcul per a com a mínim un procés: estalvi mensual o ingressos extra, costos (servei, posada en marxa, supervisió), benefici net, **període de recuperació** i **ROI** del primer any, més un cas de sensibilitat. Cada número sense font s'etiqueta com a **hipòtesi**. Enllaç al full.	Individual
C · El panorama de la IA al sector	RA4 c), d), f)	On és el sector de l'empresa: xifres d'**Eurostat** i com a mínim **dos casos reals** d'IA al sector, un d'ells a les Illes Balears si és possible, citats. Què pot fer i què no pot fer avui la IA en aquest sector, i què és probable que canviï els pròxims anys (separant fets de previsions). Com canvia la IA la feina del **departament d'informàtica de l'empresa i dels seus desenvolupadors**: eines, rols nous, riscos.	Individual
D · Llenguatges, eines i una demo que funcioni	RA4 e)	Amb quins **llenguatges, biblioteques i serveis** es construirien les propostes de la Secció A, i per què (entrenar o cridar un model a través d'una API?), amb el suport del que vas trobar a GitHub i a les enquestes de desenvolupadors. Una **demo que funcioni** al navegador relacionada amb l'empresa, normalment un model de **Teachable Machine** (imatge o so): les seves classes i el nombre d'exemples, una taula	Individual (4t membre)

Secció	Criteri	Què has d'escriure	Responsable
		d'almenys 10 proves amb dades noves, el percentatge d'encerts, l'error més clar i per què, i els seus límits. Captures de pantalla i, si l'has desat o exportat, l'enllaç.	
Introducció	RA4 c)	L'empresa en dues línies (enllaç als capítols anteriors), què és un pla d'IA i per què té sentit, o no, per a aquesta empresa ara.	Grup
Nivell de risc i ús responsable	RA4 c)	Per a **cada proposta**, el seu nivell de risc segons el **Reglament d'IA** (Reglament (UE) 2024/1689) amb un motiu d'una frase i què obliga a fer aquest nivell a l'empresa. Cinc **normes d'ús responsable** per a aquesta empresa, com a mínim una pròpia del seu sector.	Grup
Integració	RA4 a)–f)	Una taula que uneixi les seccions: proposta · procés · dades · rendibilitat · nivell de risc · responsable. Un paràgraf que digui **quina proposta faríeu primer i per què**.	Grup
Fonts	Tots	Una llista de totes les fonts citades, amb el mateix format i la data de consulta.	Grup
Acta de grup	Tots	Qui era responsable de cada secció, qui tenia cada rol, què vau decidir i quan (plantilla a la pàgina del projecte).	Grup

4.5.3 Rols en aquest lliurament

Tria un rol cadascú i escriviu-lo a l'acta de grup. Si pots, tria una secció i un rol que no hagis tingut abans.

Rol	Al Lliurament 4
Coordinador/a	Reparteix les seccions a la sessió 18, fixa un termini intern (et suggerim divendres 19 de març), revisa l'acta de grup i lliura el PDF
Verificador/a de fonts	Obre cada enllaç; comprova que cada afirmació del tipus "aquesta empresa fa servir IA" té una font que ho diu de veritat; etiqueta les hipòtesis
Tècnic/a	Comprova les fórmules del full de càlcul i que la demo funciona; s'assegura que el full està compartit amb accés de lectura
Editor/a	Format, ortografia, una sola veu; el mateix procés té el mateix nom a totes les seccions i a la taula d'integració. Si sou 3 membres, ho fa el Coordinador/a

4.5.4 Com s'avalua

Part	Pes	Què s'avalua
La teva secció	40%	Contingut correcte per al seu criteri, fonts reals i citades, hipòtesis etiquetades, raons i números donats, redacció clara
La teva defensa	20%	Expliques la teva secció amb les teves paraules, respons el perquè i saps com es connecta amb la secció d'un altre membre i amb els nivells de risc
Part de grup	40%	Introducció, nivell de risc i normes d'ús responsable, taula d'integració i prioritat, coherència entre seccions, llista de fonts, format i ortografia, acta de grup

Rúbrica

Part	Excel·lent	Adequat	Insuficient
La teva secció	Tot el que demana la taula, sobre aquesta empresa; casos reals i xifres citats; números que quadren (el full funciona); hipòtesis etiquetades i raonades; termes emprats amb precisió	La major part del que es demana; alguns exemples genèrics o alguna font que hi falta; les idees i els números principals són correctes	Hi falten parts; text que podria ser de qualsevol empresa ("la IA millorarà l'eficiència"); fets sense fonts; "IA" afirmada on la font no ho diu; números que no quadren
La teva defensa	Respon amb fluïdesa, amb raons i números; sap d'on ve cada fet; explica la proposta d'un company i el seu nivell de risc	Respon les preguntes principals amb una mica d'ajuda; coneix les fonts dels fets clau	No sap explicar parts de la secció, o no sap d'on venen el contingut o els números
Part de grup	Cada proposta té un nivell de risc justificat i les seves obligacions; les normes són concretes i encaixen amb el sector; la taula d'integració uneix totes les seccions; la prioritat està argumentada; format net, una sola veu, acta completa	Nivells de risc amb raons febles; normes genèriques; integració amb petites contradiccions	Nivells de risc absents o equivocats; sense normes; quatre textos separats enganxats; sense acta; molts errors d'ortografia o de format

Normes de la programació: el RA4 necessita com a mínim un 5. La feina lliurada amb retard es puntua sobre 5; amb més de 48 hores de retard és un 0. El plagi o l'ús d'IA no autoritzat és un 0. Si suspens el RA4, la recuperació és una tasca individual: refàs tot sol una secció d'aquest lliurament i la defenses, amb un màxim de 5.

4.5.5 La defensa

El **dilluns 22 de març de 2027** (sessió 19) els grups acaben el lliurament mentre el professor crida cada alumne durant **2–3 minuts**. Sense paper i sense ordinador: una conversa.

- **Dues preguntes sobre la teva secció.** Per exemple: "Per què no basta una regla fixa per a aquest procés?", "D'on surt l'estalvi mensual del teu full, i quins números són hipòtesis?", "La teva font diu de veritat que l'empresa fa servir IA?", "Explica'm amb paraules un error del teu model i per què va passar."
- **Una pregunta sobre la secció d'un altre membre o sobre la part de grup**, per comprovar que el grup ho ha unit de veritat. Per exemple: "Quin nivell de risc té la proposta del teu company, i per què?", "Quina proposta faríeu primer?"

Si no pots venir el 22 de març per un motiu justificat, avisa el professor amb antelació: la teva defensa passa al començament de la sessió següent.

4.5.6 Abans de lliurar

Comprovació	Qui
Cada secció té el nom del seu responsable	Coordinador/a
Cada fet sobre l'empresa i el sector té una font que funciona; cada suposició diu hipòtesi	Verificador/a de fonts
No es cita cap font dient que parla d'"IA" quan no ho fa	Verificador/a de fonts

Comprovació	Qui
El full de càlcul s'obre amb l'enllaç, les fórmules funcionen i els números coincideixen amb el text	Tècnic/a
La demo té com a mínim 10 proves amb dades noves, i captures de pantalla	Tècnic/a
Cada proposta de la Secció A apareix a la Secció B, a la taula de riscos i a la taula d'integració, amb el mateix nom	Editor/a
Cada proposta té un nivell de risc amb un motiu; hi ha cinc normes d'ús responsable	Editor/a
L'acta de grup està omplerta i signada	Coordinador/a
Un sol PDF, pujat a Classroom abans del dilluns 22 de març de 2027 a les 23:59	Coordinador/a

Comença pel que vas fer a classe: el teu informe de Teachable Machine de Què és la IA, les teves normes i nivells de risc d'IA generativa i ús responsable, el teu cas real i el full de càlcul d'Automatització i rendibilitat, i la teva taula de GitHub de Sectors, llenguatges i programari.



05

Unitat 5 · Dades i ciberseguretat

En un joc de construir ciutats mai no governes la ciutat mirant els edificis. Actives les **vistes d'informació**: la capa del trànsit, el mapa de la contaminació, les barres de felicitat. Aquestes capes són **dades**, i sense elles vas a cegues. Però una ciutat amb unes capes magnífiques i sense policia, sense murades i sense panys a les portes tampoc no durarà gaire. Aquesta unitat tracta les dues meitats: què valen les dades per a una empresa, com neixen i moren, com se'n treuen respostes, on es guarden segures i quines lleis diuen com s'han de protegir.

Totes les sessions són pràctiques. Descarregaràs un conjunt de dades obertes real i el duràs d'una pregunta a un gràfic, dissenyaràs un pla de còpies de seguretat, faràs una comprovació de seguretat **passiva** d'un lloc web públic real i decidiràs quines lleis de protecció de dades i de ciberseguretat s'apliquen a l'empresa del teu projecte. Tot alimenta el **Lliurament 5**.

Què aprendràs

- Distingir **dada** d'**informació**, i seguir un conjunt de dades de la teva empresa al llarg del seu **cicle de vida**, des de la captura fins a l'eliminació
- Explicar què fa que una cosa sigui **big data** (les V) i com encaixen el big data, l'anàlisi de dades, l'aprenentatge automàtic, l'aprenentatge profund i la IA
- Seguir les etapes de la **ciència de dades** sobre un conjunt de dades obertes real, d'una pregunta a un gràfic i una conclusió
- Triar on guarda una empresa les dades al **núvol** i dissenyar un pla de còpies de seguretat **3-2-1**
- Fer una comprovació de seguretat **passiva** d'un lloc web públic: capçaleres de seguretat, galetes abans del consentiment, política de privadesa
- Decidir si el **RGPD**, la **LOPDGDD** i la **NIS2** s'apliquen a una empresa, i per què

Lliçons

#	Lliçó	Què tracta
1	Dada, informació i cicle de vida	Dada i informació, les sis etapes del cicle de vida de la dada, llegir una política de privadesa real
2	Big data	Les cinc V, dades estructurades i no estructurades, big data, anàlisi de dades, aprenentatge automàtic i IA
3	Ciència de dades i núvol	Les etapes de la ciència de dades sobre un conjunt de dades real de l'Ibestat, l'emmagatzematge al núvol, la regla 3-2-1 de còpies de seguretat
4	Ciberseguretat i regulació	Confidencialitat, integritat, disponibilitat; nivells de dispositiu, de sistema i global; una auditoria passiva d'un lloc web; RGPD, LOPDGDD i NIS2
5	Lliurament 5 · Informe de dades i seguretat	L'informe, els apartats, la rúbrica i la defensa individual

5.1

Dada, informació i cicle de vida

Aquest matí segurament has desbloquejat el mòbil, has mirat a quina hora passa el bus i has pagat un cafè amb targeta. Cada un d'aquests moments ha deixat una petita empremta en algun lloc: una marca de temps, un número de targeta, el codi d'una parada. Cap d'aquestes empremtes no vol dir gaire tota sola. Aleshores, per què a les empreses els importa tant guardar-les?

Pensa en un hotel de Calvià al juliol. Rep milers de reserves: noms, dates, números d'habitació, preus. Desades en una base de dades, només són files. Però en el moment que algú pregunta "aquest juliol va millor o pitjor que el juliol passat?", aquestes files es converteixen en una cosa amb què el director pot actuar: contractar més personal, canviar preus, obrir el segon restaurant. Les files es converteixen en decisions. Aquesta lliçó tracta aquest salt, i el camí que segueix cada dada des del dia que es captura fins al dia que hauria de desaparèixer.

Què aprendràs

- Distingir **dada** d'**informació**, i dir què converteix l'una en l'altra
- Situar dades, informació, coneixement i decisions a la **piràmide DIKW**
- Descriure les sis etapes del **cicle de vida de la dada** i reconèixer-les en una empresa real
- Trobar les dades que una empresa real diu que recull llegint la seva **política de privadesa**
- Evitar la trampa: una base de dades plena no és el mateix que una empresa informada

5.1.1 Dada i informació

> Una **dada** (plural **dades**) és un fet, un valor o un símbol en brut, sense context. La **informació** són dades que s'han processat i s'han posat en context perquè signifiquin alguna cosa per a algú.

Escriu el número **38,5** a la pissarra. Què vol dir? Febre? Una talla de sabata? Un preu? Ningú no ho sap. Ara afegeix-hi context, peça a peça: "38,5 °C", "temperatura de la sala de servidors", "avui a les 3 de la matinada", "el límit del fabricant és 35 °C". El mateix número. Ara és una alarma.

	Dada	Informació
Què és	Un fet, valor o símbol en brut	Dades processades i posades en context
Respon	Res, tota sola	Qui, què, quan, on, quant

	Dada	Informació
Exemple a l'hotel	"214", "2027-07-14", "2"	"L'habitació 214 està reservada per a 2 persones a partir del 14 de juliol"
Serveix per	Ser desada i processada	Prendre decisions

Al joc de construir ciutats, les dades són cada una de les lectures que arriben de cada sensor de la ciutat. La informació és la **capa de la vista d'informació**: el mapa de colors que et diu, d'un cop d'ull, que el districte nord està col·lapsat. El joc fa el processament per tu. En una empresa real, algú l'ha de programar. Aquest algú sovint és un desenvolupador de DAM.

> **Compte: la informació no és un tipus de fitxer diferent**
> Un full de càlcul ple de números encara no és informació. La informació apareix quan algú, o algun programa, fa una pregunta a les dades i n'obté una resposta útil. La mateixa dada pot donar informació diferent a persones diferents: 38,5 vol dir una cosa per a un metge i una altra per a un administrador de sistemes.

5.1.2 La piràmide DIKW

Una manera clàssica de dibuixar la pujada és la **piràmide DIKW** (de l'anglès *data, information, knowledge, wisdom*): dades → informació → coneixement → saviesa. Normalment s'atribueix al teòric de sistemes Russell Ackoff (1989). És un model didàctic, no una llei: autors diferents defineixen els nivells de manera diferent. Fes-la servir com una escala, no com una definició per memoritzar.

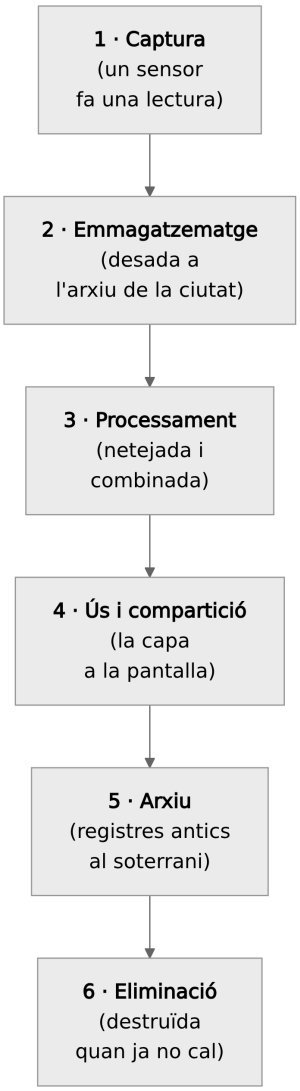
Nivell	Exemple a l'hotel	Què s'hi ha afegit
Dades	"214 reservada", "215 lliure"	Res: registres en brut
Informació	"L'ocupació d'aquesta setmana és més baixa que la de la mateixa setmana de l'any passat"	Dades organitzades i comparades
Coneixement	"Quan hi ha un congrés a Palma, l'ocupació entre setmana puja"	Un patró après de molta informació
Saviesa (decisió)	"Les setmanes de congrés, puja preus i afegeix personal"	Algú que actua a partir del coneixement

5.1.3 El cicle de vida de la dada

Les dades no són eternes. Neixen, es fan servir i, en algun moment, haurien de morir.

> El **cicle de vida de la dada** és la seqüència d'etapes per les quals passa una dada, des del moment que es captura o es crea fins que s'arxiva o s'elimina.

Etapa	Què passa	A l'hotel de Calvià
1 · Captura o creació	Les dades entren al sistema: formularis, sensors, registres, importacions	El client omple el formulari de reserva; el pany electrònic registra cada obertura
2 · Emmagatzematge	Les dades es desen en algun lloc: una base de dades, fitxers, el núvol, amb còpies de seguretat	La reserva es desa al sistema de gestió de l'hotel
3 · Processament	Les dades es validen, es netegen, es transformen i es combinen	Es comprova la disponibilitat, es calcula el preu, s'assigna una habitació



Etapa	Què passa	A l'hotel de Calvià
4 · Ús i compartició	Les dades s'analitzen, es mostren i s'envien a qui les necessita	Recepció veu les arribades d'avui; la direcció llegeix l'informe d'ocupació
5 · Arxiu	Les dades ja no es fan servir cada dia però es conserven, per motius legals o històrics	Les reserves de temporades passades van a un arxiu amb accés restringit
6 · Eliminació	Les dades s'esborren o s'anonimitzen de manera segura quan no hi ha cap motiu per conservar-les	Quan acaba el termini de conservació, les dades personals s'eliminen o s'anonimitzen

No hi ha un model oficial únic: segons la font trobaràs cinc, sis o vuit etapes amb noms una mica diferents. El que importa és l'**ordre** i saber posar un exemple de cada etapa.

> **Compte: l'etapa que tothom oblida**
> El cicle de vida no s'acaba quan les dades es desen. L'etapa 6 és la que les empreses obliden més, i és important: les dades que ja no necessites continuen costant diners d'emmagatzemar i encara es poden robar. Cada etapa té, a més, el seu propi risc de se-

guretat (un formulari que filtra dades, una còpia de seguretat al costat de l'original, un arxiu que qualsevol pot obrir). Hi tornaràs a Ciberseguretat i regulació.

5.1.4 On trobar les dades reals d'una empresa

No pots veure l'interior de la base de dades de l'empresa del teu projecte. Però hi ha un document públic que, per llei, ha de dir quines dades personals recull l'empresa, per a què, qui les rep i quant de temps es conserven: la seva **política de privadesa** (*política de privacidad*). El reglament europeu de protecció de dades (RGPD, articles 13 i 14) obliga les empreses a donar aquesta informació a les persones quan en recullen les dades.

Què sol dir una política de privadesa	De quina etapa del cicle de vida t'informa
Quines dades es recullen (nom, correu, dates de reserva, targeta…) i com (formularis, galetes, aplicació)	1 · Captura
Finalitats: per a què es fan servir les dades	3 · Processament i 4 · Ús
Destinataris: altres empreses que reben les dades (pagament, núvol, màrqueting)	4 · Compartició
Transferències internacionals: si les dades surten de la Unió Europea	2 · Emmagatzematge
Termini de conservació: quant de temps es guarden les dades	5 · Arxiu i 6 · Eliminació
Els teus drets i com exercir-los	Totes les etapes

5.1.5 A classe: inventari i recorregut d'un conjunt de dades

Treballa **individualment**, sobre l'empresa del projecte del teu grup. Fes servir el lloc web de la mateixa empresa. **Cap eina d'IA** en aquesta activitat.

Pas	Fes això	Hauries de veure
1	Obre el lloc web de l'empresa i cerca la política de privadesa (normalment és un enllaç al peu de pàgina: *Privacidad*, *Aviso legal*, *Privacy*). Copia'n l'URL.	Una pàgina legal llarga, sovint en castellà
2	Fes una taula amb **almenys cinc tipus de dades** que gestiona l'empresa. Per a cada un: què és, d'on ve, si és una dada **personal** i quina informació o decisió permet. Marca cada fila com a *trobada* (amb la font) o *hipòtesi*.	Algunes files trobades a la política, algunes hipòtesis sobre la part OT (lectures de sensors, registres de màquines)
3	Tria el **conjunt de dades més important** (reserves, comandes, lectures de comptadors d'aigua…) i segueix-lo per les sis etapes: qui el captura, on es desa, com es processa, qui el fa servir, quan s'arxiva, quan s'hauria d'eliminar.	Una taula de sis files
4	Marca l'etapa en què les dades es converteixen en **informació** i per a quina decisió. Marca l'etapa amb **més risc** i explica per què.	Dues frases curtes
5	Lliura el document a Classroom amb l'URL de la política de privadesa i la data en què la vas llegir.	

Si l'empresa no té política de privadesa, o no hi indica els terminis de conservació, apunta-ho: també és una troballa.

5.1.6 Per al teu projecte

Aquesta activitat és el primer esborrany de l'**apartat A (inventari de dades i cicle de vida)** del Lliurament 5. Qui s'encarregui de l'apartat A al teu grup partirà de les taules de tothom, així que guarda la teva a la carpeta compartida del grup. Recorda la regla: el que has trobat, ho cites; el que no has pogut trobar, ho etiquetes com a *hipòtesi*.

5.1.7 Idees clau

- Una **dada** és un fet en brut; la **informació** són dades processades i posades en context per respondre una pregunta o donar suport a una decisió.
- La **piràmide DIKW** (dades → informació → coneixement → saviesa) és una escala didàctica útil, no una definició exacta.
- El **cicle de vida de la dada** té sis etapes: **captura**, **emmagatzematge**, **processament**, **ús i compartició**, **arxiu** i **eliminació**.
- L'última etapa, l'eliminació, és la que les empreses obliden més, i cada etapa porta el seu propi risc de seguretat.
- La **política de privadesa** d'una empresa és una font pública, obligatòria per llei, que et diu quines dades personals recull, per què, qui les rep i durant quant de temps.

5.1.8 Comprovació ràpida

1 Quina d'aquestes és informació, i no només dades?

A `07014`
B `2027-03-01T08:15:00Z`
C "El 60% de les incidències d'aquest mes es van obrir en dilluns"
D `404`

2 Què converteix les dades en informació?

A Desar-les en una base de dades
B Processar-les i posar-les en context perquè responguin una pregunta
C Recollir-ne una quantitat molt gran
D Convertir-les a PDF

3 Quin és l'ordre correcte del cicle de vida de la dada?

A Emmagatzematge → captura → ús → processament → eliminació → arxiu
B Captura → emmagatzematge → processament → ús i compartició → arxiu → eliminació
C Captura → processament → eliminació → emmagatzematge → ús → arxiu
D Ús → captura → emmagatzematge → arxiu → processament → eliminació

4 Un hotel guarda les reserves de temporades passades en un arxiu restringit perquè ho exigeix la llei. Quina etapa és?

A Processament
B Ús i compartició
C Arxiu
D Captura

5 On pots trobar, de manera legal i pública, quines dades personals recull una empresa i quant de temps les guarda?

- **A** A la seva base de dades interna, demanant la contrasenya a un treballador
- **B** A la seva política de privadesa, que el RGPD l'obliga a oferir
- **C** Enlloc: les empreses mai no ho publiquen
- **D** Només als seus comptes anuals

6 A l'analogia del joc de construir ciutats, què és la capa de la vista d'informació que mostra el districte nord col·lapsat?

- **A** Dades en brut
- **B** Informació
- **C** Una còpia de seguretat
- **D** L'etapa d'eliminació

7 Un company diu: "La nostra empresa té una base de dades enorme, així que ja està ben informada." Tria les dues respostes certes.

- **A** Una base de dades plena no és informació fins que algú li fa una pregunta i n'obté una resposta útil
- **B** Correcte: com més files, millors decisions
- **C** Les dades que es guarden sense cap finalitat continuen costant diners d'emmagatzemar i encara es poden robar
- **D** Les dades no es poden eliminar mai un cop són en una base de dades

Ara ja pots seguir una dada des que neix fins que s'elimina. Tot seguit: què passa quan les dades són tantes, tan ràpides i tan variades que una base de dades normal no basta? Big data.

Solucions

1. C · Les altres tres són valors en brut sense context: un codi, una marca de temps, un número. La frase sobre les incidències són dades que s'han **agrupat, comptat i posat en context**, i per això poden donar suport a una decisió.

2. B · Desar o acumular dades no les fa significatives. La **informació** apareix quan les dades es processen i se'ls dona context per a algú que ha de decidir.

3. B · Primer les dades es **capturen**, després s'**emmagatzemen**, es **processen**, es **fan servir i es comparteixen**, després s'**arxiven** quan ja no es fan servir cada dia i, finalment, s'**eliminen** o s'anonimitzen.

4. C · Les dades ja no es fan servir dia a dia, però hi ha un motiu per conservar-les: aquesta és l'etapa d'**arxiu**. L'eliminació arriba quan aquest motiu s'acaba.

5. B · La **política de privadesa** ha de dir a les persones quines dades es recullen, per a quines finalitats, qui les rep i el termini de conservació. És la font pública adequada per al teu inventari de dades.

6. B · La capa és el que obtens després que el joc **processa** milers de lectures de sensors (dades) i les dibuixa en context. Això és **informació**: a punt per a una decisió.

7. A, C · La mateixa lliçó en una situació nova. **Acumular dades** no és el mateix que estar informat, i les dades sense finalitat són un cost i un **risc**. Per això el cicle de vida acaba amb l'eliminació.

5.2

Big data

El full de càlcul amb les notes de la teva classe és big data? És clar que no. I cada vegada que una targeta de transport passa per cada bus de Mallorca durant un any sencer? O cada cerca d'un vol i un hotel que rep un web de viatges de Palma a l'agost? En algun punt entre aquests exemples hi ha una línia. On és?

El big data és una de les tecnologies habilitadores digitals que vas conèixer a la Unitat 2, i a la Unitat 4 vas veure que la IA aprèn de dades. Aquesta lliçó explica què fa que les dades siguin "grans", per què "moltes dades" no és la resposta correcta i com encaixen el big data, l'anàlisi de dades, l'aprenentatge automàtic, l'aprenentatge profund i la IA, perquè deixis de fer servir aquests cinc termes com si fossin sinònims.

Què aprendràs

- Descriure les cinc V que defineixen el **big data**: volum, velocitat, varietat, veracitat i valor
- Distingir les dades **estructurades**, **semiestructurades** i **no estructurades**
- Decidir si un cas és un problema de big data, i quina V hi pesa més
- Explicar com es relacionen el big data, l'**anàlisi de dades**, l'**aprenentatge automàtic** (*machine learning*), l'**aprenentatge profund** (*deep learning*) i la IA
- Anomenar els quatre tipus d'anàlisi per la pregunta que responen
- Evitar la trampa: big data no vol dir només "moltes dades"

5.2.1 Què fa que les dades siguin "grans"

> El **big data** són conjunts de dades que, pel seu volum, per la velocitat amb què arriben o per la seva varietat, no es poden emmagatzemar, processar ni analitzar de manera eficient amb les eines tradicionals (un full de càlcul, una sola base de dades en un servidor) i necessiten una arquitectura **escalable**.

Al joc de construir ciutats, un poble petit té unes quantes desenes de sensors i els podries llegir un a un. Una ciutat d'un milió d'habitants té comptadors de trànsit, comptadors d'aigua, GPS als busos i ciutadans queixant-se a les xarxes socials, tot alhora, cada segon. Les capes continuen funcionant, però al darrere ja no hi ha un ordinador: hi ha un centre de dades sencer.

Les tres primeres V les va proposar l'analista Doug Laney el 2001 en una nota de recerca per al META Group (avui part de Gartner). La majoria de llibres de text d'avui n'hi afegeixen dues més.

V	Què vol dir	Exemple
Volum	La quantitat de dades és molt gran i no para de créixer	Cada cerca de vols i hotels que rep cada dia un web de viatges
Velocitat	Les dades arriben de pressa i s'han de tractar gairebé en temps real	La posició GPS de cada bus d'una xarxa, enviada cada pocs segons
Varietat	Molts formats i fonts barrejats	Reserves (taules), ressenyes (text), fotos, registres del servidor (JSON), sensors
Veracitat	Qualitat i fiabilitat: dades incompletes, duplicades, errònies o esbiaixades	Ressenyes falses, sensors mal calibrats, el mateix client escrit dues vegades
Valor	Les dades només val la pena guardar-les si aporten un benefici	Preveure l'ocupació per ajustar preus i personal

Algunes fonts hi afegeixen més V (variabilitat, validesa, visualització...). L'Institut Nacional d'Estàndards i Tecnologia dels Estats Units (NIST), per exemple, hi afegeix la **variabilitat**. No cal que les memoritzis: el volum, la velocitat i la varietat surten gairebé a totes les definicions, i la veracitat i el valor completen les cinc habituals.

5.2.2 Estructurades, semiestructurades, no estructurades

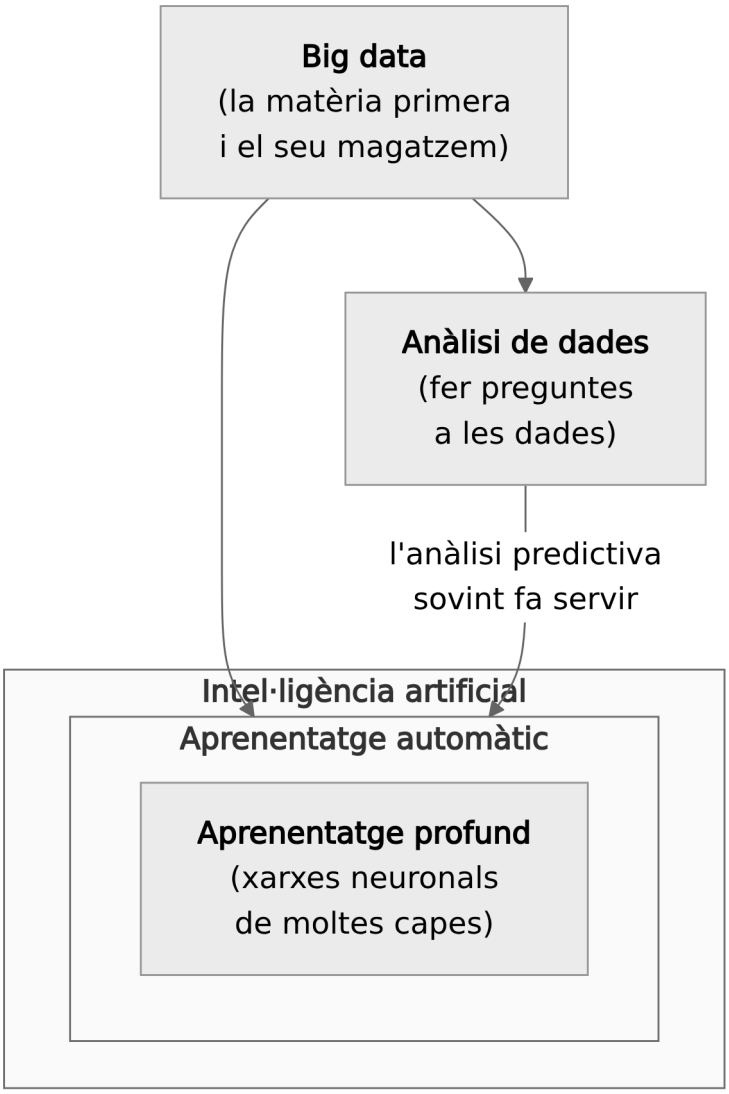
La varietat s'entén millor quan classifiques les dades segons quanta estructura tenen.

Tipus	Com són	Exemple
Estructurades	Files i columnes amb un esquema fix	Una taula SQL de reserves
Semiestructurades	Etiquetes o claus, però sense un esquema rígid	El JSON d'una API, XML, un registre del servidor
No estructurades	Contingut lliure sense camps predefinits	El text de les ressenyes, fotos, àudio, vídeo

> **Compte: big data no és "moltes dades"**
> Un fitxer enorme que és uniforme i no canvia mai no és el mateix problema que un flux continu de dades barrejades. I al revés: **no totes les empreses necessiten big data**. Moltes petites i mitjanes empreses en tenen prou amb una bona base de dades i algú que sàpiga fer-li preguntes. La prova no és "quants gigabytes?" sinó "l'eina tradicional deixa de funcionar aquí, i per què?"

5.2.3 Qui és qui: big data, anàlisi, ML, DL i IA

Terme	Què és
Intel·ligència artificial (IA)	Sistemes que fan tasques que associem amb la intel·ligència humana (la vas veure a la Unitat 4)
Aprenentatge automàtic (ML)	La part de la IA en què el sistema **aprèn de les dades** en lloc de seguir regles escrites a mà
Aprenentatge profund (DL)	La part de l'ML basada en xarxes neuronals de moltes capes; sol necessitar moltes dades i molta potència de càlcul
Big data	No és IA. És la **matèria primera** i la infraestructura per guardar-la i moure-la
Anàlisi de dades	El procés d'examinar dades per treure'n informació; pot fer servir estadística senzilla o ML



Big data sense anàlisi és un magatzem ple que ningú no mira. L'anàlisi sense bones dades dona males respostes. I bona part de la IA que fan servir de veres les empreses és anàlisi predictiva feta a gran escala. Per això les tres coses solen anar juntes.

5.2.4 Quatre preguntes, quatre tipus d'anàlisi

Tipus	Pregunta	Exemple a l'hotel	Eina típica
Descriptiva	Què ha passat?	Ocupació mitjana al juliol	Informes, gràfics
Diagnòstica	Per què ha passat?	L'ocupació va baixar la setmana que es va cancel·lar un esdeveniment	Creuar fonts de dades
Predictiva	Què passarà?	Reserves previstes per a la setmana que ve	ML
Prescriptiva	Què hem de fer?	Preu recomanat per habitació i dia	ML més optimització

5.2.5 A classe: big data al sector de la teva empresa

Treballa **en parella**, sobre el sector de l'empresa del projecte del teu grup. És una recerca web guiada: cada afirmació necessita una font que funcioni. **Cap eina d'IA.**

Pas	Fes això	Hauries de veure
1	Cerca un cas **real i documentat** de big data o d'analítica de dades al sector de la teva empresa, idealment a les Illes Balears o a Espanya (una nota de premsa d'una empresa, una notícia, un projecte públic, un cas d'estudi). Prova consultes com `big data turismo Baleares`, `analítica de datos agua contadores inteligentes`, `big data puerto`	Dos o tres articles candidats
2	Tria el més fiable: qui el publica, quan, i si anomena l'empresa i les dades. Copia'n l'URL i escriu la cita completa.	Una font de confiança
3	Omple una taula: quines **V** hi són presents i per què (almenys dues), quins tipus de dades (estructurades, semiestructurades, no estructurades) i quin **tipus d'anàlisi** és (descriptiva, diagnòstica, predictiva, prescriptiva).	Una taula de cinc files
4	Digues si el cas fa servir **ML** o **DL**, o només estadística, i com ho saps per la font. Si la font no ho diu, escriu "no s'indica".	Una frase
5	Ara la teva empresa: té, o podria tenir, un problema de big data? Justifica-ho amb almenys dues V. Escriu una **pregunta predictiva** que voldria respondre amb les seves dades.	Dos paràgrafs curts
6	Lliura el document a Classroom (un per parella, amb els dos noms).	

5.2.6 Per al teu projecte

Els passos 3 a 5 són matèria primera per a l'**apartat B (minicircuit de ciència de dades)** del Lliurament 5: l'apartat B parteix d'una pregunta, i la pregunta que escrius avui és una bona candidata. El cas real que has trobat també pot anar a la part de grup com a context del sector. Cita'l.

5.2.7 Idees clau

- El **big data** són dades que les eines tradicionals no poden tractar de manera eficient pel seu **volum**, la seva **velocitat** o la seva **varietat**; la **veracitat** i el **valor** completen les cinc V habituals.
- Les dades poden ser **estructurades**, **semiestructurades** o **no estructurades**; la varietat vol dir barrejar-les.
- Big data no és "moltes dades", i no totes les empreses el necessiten.
- L'**aprenentatge profund** és dins l'**aprenentatge automàtic**, que és dins la **IA**; el big data és la matèria primera, i l'**anàlisi de dades** és fer preguntes a les dades.
- Els quatre tipus d'anàlisi responen quatre preguntes: què ha passat, per què, què passarà i què hem de fer.

5.2.8 Comprovació ràpida

1 Quines tres V surten gairebé a totes les definicions de big data?

- **A** Valor, veracitat i visualització
- **B** Volum, velocitat i varietat
- **C** Volum, valor i validesa
- **D** Velocitat, veracitat i variabilitat

2 Text de ressenyes, fotos, lectures de sensors i taules de reserves, tot barrejat en un sol sistema. Quina V és?

- **A** Volum
- **B** Velocitat
- **C** Varietat
- **D** Valor

3 Una gestoria té els seus 800 clients en un full de càlcul. És big data?

- **A** Sí, perquè conté dades personals
- **B** No: poques dades, estructurades i estables, que una base de dades normal gestiona bé
- **C** Sí, perquè qualsevol llista de clients és big data
- **D** Només depèn de la mida del fitxer en megabytes

4 Quina afirmació sobre la IA, l'ML i el DL és correcta?

- **A** L'aprenentatge automàtic és dins l'aprenentatge profund, que és dins la IA
- **B** L'aprenentatge profund és dins l'aprenentatge automàtic, que és dins la IA
- **C** El big data és un tipus d'IA
- **D** IA, ML i DL són tres noms per a la mateixa cosa

5 "Quantes reserves tindrem la setmana que ve?" Quin tipus d'anàlisi ho respon?

- **A** Descriptiva
- **B** Diagnòstica
- **C** Predictiva
- **D** Prescriptiva

6 Quina V tracta de si ens podem refiar de les dades?

- **A** Velocitat
- **B** Veracitat
- **C** Volum
- **D** Varietat

7 Una empresa d'aigües de Mallorca llegeix milers de comptadors intel·ligents cada hora i també rep queixes telefòniques per fuites. Tria les dues afirmacions certes.

- **A** La velocitat i la varietat hi pesen molt: lectures freqüents i, a més, queixes de veu o de text
- **B** No pot ser big data perquè l'aigua és un sistema OT
- **C** Un model que avisi d'una fuita probable abans que algú la comuniqui seria anàlisi predictiva
- **D** Només és big data si fa servir aprenentatge profund

Ja saps què és el big data i com alimenta l'anàlisi i la IA. Tot seguit faràs tu mateix l'anàlisi, pas a pas, sobre un conjunt de dades real, i decidiràs on han de viure les dades: Ciència de dades i núvol.

Solucions

1. B · Les tres clàssiques, proposades per Doug Laney el 2001, són el **volum**, la **velocitat** i la **varietat**. La veracitat i el valor s'hi van afegir més tard per fer les cinc habituals.

2. C · Molts **formats i fonts** alhora, estructurats i no estructurats: això és la **varietat**.

3. B · Aquí cap eina tradicional no deixa de funcionar. Les dades són poques, **estructurades** i estables. El big data el defineix el problema, no la paraula "dades".

4. B · El **DL** (xarxes neuronals de moltes capes) és una part de l'**ML** (aprendre de les dades), que és una part de la **IA**. El big data és la matèria primera, no IA.

5. C · "Què passarà?" és la pregunta **predictiva**. "Què hi hem de fer?" seria prescriptiva.

6. B · La **veracitat** tracta de la qualitat i la fiabilitat: les ressenyes falses, els clients duplicats i els sensors mal calibrats la fan baixar.

7. A, C · Sector nou, mateixes eines. Les lectures freqüents dels comptadors són **velocitat**, lectures més queixes són **varietat**, i avisar abans que passi és **anàlisi predictiva**. El big data no requereix aprenentatge profund.

5.3

Ciència de dades i núvol

Tothom "sap" que l'agost és el mes amb més feina a les Illes Balears i que la majoria de turistes vénen d'Alemanya i del Regne Unit. Però quants, exactament? El Regne Unit va per davant de la resta d'Espanya? Quant més tranquil és el gener? Ho podries endevinar, o podries descarregar les xifres oficials i descobrir-ho en vint minuts amb un full de càlcul.

Així és la ciència de dades vista per dins: una pregunta clara, les dades adequades, molta neteja, un gràfic i una frase honesta al final. En aquesta lliçó ho faràs amb dades reals de l'**Ibestat**, l'institut d'estadística de les Illes Balears. Després veuràs on guarden les empreses les seves dades al núvol, i la regla amb què comença qualsevol pla de còpies de seguretat.

Què aprendràs

- Descriure les etapes de la **ciència de dades** i com cada una depèn de l'anterior
- Anomenar els principals **objectius** de la ciència de dades en una empresa
- Dur un **conjunt de dades obertes** real d'una pregunta a un gràfic i una conclusió a Google Sheets
- Distingir els principals tipus d'**emmagatzematge al núvol** i els procediments que hi protegeixen les dades
- Dissenyar un pla de còpies de seguretat amb la **regla 3-2-1**
- Evitar dues trampes: saltar-se la neteja i pensar que una carpeta sincronitzada és una còpia de seguretat

5.3.1 Les etapes de la ciència de dades

La **ciència de dades** combina estadística, programació i coneixement del negoci per extreure informació i coneixement de les dades. Segueix un procés.

Etapa	Què fas	Exemple a l'hotel
1 · Fer la pregunta	Entendre el problema del negoci i què vols saber o decidir	En quin canal de venda hauríem d'invertir?
2 · Obtenir les dades	Trobar-les i recollir-les: bases de dades, fitxers, API, sensors, dades obertes	Exportar les reserves del sistema de l'hotel
3 · Netejar i preparar	Treure duplicats, tractar valors buits o impossibles, unificar formats	Esborrar una reserva repetida; unificar "ES", "spain", "Spain"
4 · Explorar i analitzar	Resumir, agrupar, fer gràfics, cercar patrons	Reserves i valoració mitjana per canal
5 · Modelar	Si cal, entrenar un model (ML) per predir o classificar	Un model que estima les cancel·lacions

Etapa	Què fas	Exemple a l'hotel
6 · Comunicar i desplegar	Explicar els resultats a qui decideix i posar-los en ús	Un quadre de comandament per a l'equip de direcció

El procés és **iteratiu**: explorar les dades sovint et fa tornar enrere per cercar-ne més o per reescriure la pregunta. I les etapes estan encadenades: **una mala neteja ho espatlla tot el que ve després**. Un dels models de referència més coneguts, **CRISP-DM** (*Cross-Industry Standard Process for Data Mining*, versió 1.0 publicada el 2000), també té sis fases i també torna enrere. No tots els projectes arriben a l'etapa 5: moltes preguntes es responen amb una bona anàlisi descriptiva.

Al joc de construir ciutats, aquest és el moment en què deixes d'admirar les capes i preguntes una cosa precisa: "per què el districte nord està sempre col·lapsat a les 8 del matí?" Llavors vas a cercar exactament les dades que ho poden respondre.

Per a què fan servir les empreses la ciència de dades

Objectiu	Exemple
Decidir amb dades, no per intuïció	Obrir el segon restaurant només les setmanes que cal
Conèixer el client i personalitzar l'oferta	Correus diferents per a famílies i per a parelles
Optimitzar processos i reduir costos	Planificar els torns de neteja a partir de la previsió d'arribades
Preveure la demanda, les avaries o els clients que se'n van	Predir quina bomba fallarà el mes que ve
Detectar anomalies: frau, errors, intrusions	Una targeta usada en dos països en deu minuts
Crear productes i serveis nous a partir de les dades	Vendre estadístiques de mobilitat anonimitzades a un ajuntament

> **Compte: "la ciència de dades és fer models"**
> La major part del temps se'n va a les etapes 2 i 3, obtenir i netejar les dades. La documentació d'IBM sobre CRISP-DM estima que la preparació de les dades sol ocupar entre el 50% i el 70% del temps i l'esforç d'un projecte. Les etapes 2, 3 i 6 són, en bona part, feina de desenvolupament: connectors, scripts de neteja, quadres de comandament i API. Aquesta és la teva futura feina.

5.3.2 A classe: de la pregunta al gràfic amb dades obertes reals

Treballa **en parella**, amb un ordinador, a **Google Sheets**. **Cap eina d'IA.**

La pregunta: *Quins tres llocs de residència van enviar més turistes a les Illes Balears el 2025, i quant canvia el nombre de turistes entre el mes amb més feina i el més tranquil?*

Pas	Fes això	Hauries de veure
1 · Obtenir	Ves a ibestat.es, cerca *Turistes amb destinació principal les Illes Balears per lloc de residència. Illes Balears i mes* i obre-la. Fes servir el botó **Descarregar** per baixar-la en CSV. Si la descàrrega falla, fes servir `ibestat-tourists-by-residence.csv` de Recursos, que és la mateixa taula (del 2023 a l'agost del 2026).	Un fitxer CSV amb períodes, llocs de residència i nombres de turistes

Pas	Fes això	Hauries de veure
2 · Obtenir	A Google Sheets: *File* → *Import* → *Upload* (*Fitxer* → *Importa* → *Penja*), tria el fitxer, *Replace spreadsheet* (*Substitueix el full de càlcul*). Escriu la font i la data de descàrrega en una cel·la.	Unes 660 files i tres columnes
3 · Netejar	Troba els problemes abans de comptar res. Cerca: files que són **totals anuals** barrejades amb les files mensuals; files que són **agregats** (*Món…*, *Altres…*) que es comptarien dues vegades; valors **buits**; l'**ordre** de les files. Apunta cada problema i què has decidit.	Almenys quatre problemes, cada un amb una decisió
4 · Analitzar	Queda't només amb els 12 mesos del 2025. Fes una **taula dinàmica** (*Insert* → *Pivot table*, *Insereix* → *Taula dinàmica*): files = lloc de residència, valors = SUM dels turistes. Ordena-la de més gran a més petita.	Alemanya primer, després el Regne Unit i la resta d'Espanya
5 · Analitzar	Per a la fila *Món (exclosa Illes Balears)* (tots els turistes), fes la llista dels 12 mesos del 2025 i troba el mes amb més feina i el més tranquil.	Un pic a l'estiu i una vall a l'hivern
6 · Representar	Insereix un **gràfic de barres** dels llocs principals i un **gràfic de línies** dels 12 mesos. Posa a cada un un títol i la font.	Dos gràfics
7 · Comunicar	Escriu **una frase** de conclusió per al director d'un hotel i **una limitació** de l'anàlisi.	Dues frases
8	Lliura l'enllaç del full de càlcul (compartit amb el professor) a Classroom.	

L'etapa 5, el model, se salta a posta: aquesta pregunta no en necessita cap. Deixa buides les cel·les buides: substituir un valor que falta per un 0 faria mentir la mitjana.

5.3.3 Per al teu projecte

A l'**apartat B del Lliurament 5** repeteixes aquest circuit pel teu compte: una pregunta que importi a l'empresa del teu projecte, un **conjunt de dades obertes real relacionat amb el seu sector** (Ibestat, el catàleg de dades obertes del Govern de les Illes Balears, datos.gob.es o l'INE), les decisions de neteja, un gràfic i una conclusió amb la seva limitació. El full d'avui és el teu model.

5.3.4 On viuen les dades: emmagatzematge al núvol

A la Unitat 3 vas veure el núvol com un model de servei (IaaS, PaaS, SaaS): llogar l'aigua i l'electricitat a una companyia en lloc de construir la teva pròpia central. Ara mira'l com el lloc on es guarden les dades.

Tipus	Com emmagatzema les dades	S'usa per a
Emmagatzematge d'objectes	Fitxers sencers amb metadades dins contenidors (***buckets***), accessibles a través d'una API	Imatges, vídeos, còpies de seguretat, registres, llacs de dades
Emmagatzematge de blocs	Volums que una màquina virtual munta com un disc	El disc del sistema i el disc de la base de dades d'un servidor
Emmagatzematge de fitxers	Un sistema de carpetes compartides per la xarxa	Carpetes compartides entre equips o aplicacions
Base de dades gestionada	Una base de dades SQL o NoSQL que administra el proveïdor	Les dades operatives d'una aplicació
Magatzem de dades (*data warehouse*)	Dades estructurades ja preparades per a l'anàlisi	Informes de negoci i quadres de comandament

Tipus	Com emmagatzema les dades	S'usa per a
Llac de dades (*data lake*)	Dades en brut en qualsevol format, a gran escala	Big data i entrenament de models

Els procediments habituals quan les dades s'emmagatzemen al núvol:

Procediment	Contra què protegeix
Replicació en diverses ubicacions	Que caigui un centre de dades (disponibilitat)
Còpies de seguretat i versions	Esborrar o sobreescriure per error, programari de segrest (*ransomware*)
Xifratge en repòs i en trànsit	Que algú que no hauria llegeixi les dades
Control d'accés: identitats, rols, privilegi mínim, registres d'accés	Massa gent que pot tocar massa coses
Nivells d'emmagatzematge: calent (accés freqüent, més car) i fred o d'arxiu (accés rar, més barat)	Pagar preus de "calent" per dades que no llegeixes mai; correspon a l'etapa d'arxiu del cicle de vida
Elecció de la regió: on són físicament les dades	Problemes legals per dades que surten de la UE (sobirania, Unitat 3)

Per què el núvol és important per a les dades: capacitat a demanda (créixer i decréixer), pagament per ús sense comprar maquinari, accés des de qualsevol lloc, alta disponibilitat i serveis d'anàlisi i d'IA a punt per fer servir. Sense el núvol, treballar amb big data i IA requeriria una infraestructura que la majoria d'empreses petites no es poden permetre.

> **Compte: les dades continuen sent teves**
> Passar les dades al núvol no hi passa la responsabilitat. Segons el **model de responsabilitat compartida**, el proveïdor és responsable de la seguretat **del** núvol (edificis, maquinari, la seva xarxa); l'empresa continua sent responsable del que posa **al** núvol: qui hi té accés, què està xifrat i quant de temps es conserva.

5.3.5 La regla 3-2-1 de les còpies de seguretat

> **Regla 3-2-1**: guarda **3** còpies de qualsevol dada important (l'original i dues còpies de seguretat), en **2** tipus de suport diferents, amb **1** còpia fora de les instal·lacions.

La va popularitzar el fotògraf Peter Krogh als seus llibres sobre gestió d'actius digitals, i l'equip d'emergències informàtiques del govern dels Estats Units (US-CERT, avui part de CISA) la va recomanar el 2012 en un document, *Data Backup Options*. Al joc de construir ciutats és guardar els plànols de la ciutat a l'ajuntament, una còpia en un altre tipus de suport al parc de bombers i una altra còpia en una cambra cuirassada d'una altra ciutat.

Còpia	Exemple per a una petita empresa hotelera
1 · Original	La base de dades del sistema de gestió de l'hotel a la seva regió del núvol
2 · Segona còpia, suport diferent	Una còpia de seguretat cada nit a l'emmagatzematge d'objectes, o a un NAS (un disc de xarxa) a l'oficina
3 · Còpia fora de les instal·lacions	Una còpia en una altra regió o en un altre proveïdor, idealment una que no es pugui modificar durant 30 dies (immutable)

Compte: una carpeta sincronitzada no és una còpia de seguretat

Si un fitxer s'esborra o el xifra un programari de segrest en una carpeta sincronitzada amb Google Drive o OneDrive, la sincronització copia fidelment el dany a tot arreu. Una còpia de seguretat és una còpia **separada** a la qual pots tornar, i només saps que funciona si n'has **provat una restauració**. El desastre clàssic de petita empresa, en què l'única còpia de seguretat era al mateix servidor que va quedar xifrat, incompleix la part "1 fora de les instal·lacions" de la regla.

5.3.6 Idees clau

- La **ciència de dades** segueix etapes encadenades: pregunta, dades, neteja, anàlisi, model (només si cal) i comunicació; és **iterativa**.
- La neteja ocupa la major part del temps, i una mala neteja espatlla tots els resultats que vénen després.
- Les empreses fan servir la ciència de dades per decidir amb dades, conèixer els clients, optimitzar, preveure, detectar anomalies i crear serveis nous.
- Els principals tipus d'**emmagatzematge al núvol** són el d'objectes, el de blocs, el de fitxers, les bases de dades gestionades, els **magatzems de dades** i els **llacs de dades**, protegits amb replicació, còpies de seguretat, xifratge, control d'accés, nivells d'emmagatzematge i l'elecció de la regió.
- La **regla 3-2-1**: tres còpies, dos tipus de suport, una fora de les instal·lacions. Una carpeta sincronitzada no és una còpia de seguretat; una còpia que no has restaurat mai és una esperança.

5.3.7 Comprovació ràpida

1 Quina és la primera etapa d'un projecte de ciència de dades?

A Fer un gràfic
B Fer la pregunta: entendre el problema del negoci
C Entrenar un model
D Comprar més emmagatzematge

2 A la taula de l'Ibestat, els totals anuals ("2025") estan barrejats amb les files mensuals. Què passa si ho sumes tot per al 2025?

A Res: el resultat és el mateix
B Comptes cada turista dues vegades, perquè la fila anual ja suma els mesos
C El full de càlcul no les vol sumar
D Obtens la mitjana en lloc del total

3 A les dades hi falta un valor. Quina és la millor decisió?

A Substituir-lo per 0 perquè les fórmules funcionin
B Deixar-lo buit i apuntar-lo com a limitació, perquè no es compti com un zero real
C Esborrar tota la columna
D Inventar-se un número raonable

4 Quin tipus d'emmagatzematge al núvol guarda fitxers sencers en *buckets*, accessibles a través d'una API?

- **A** Emmagatzematge de blocs
- **B** Emmagatzematge d'objectes
- **C** Un magatzem de dades
- **D** Emmagatzematge de fitxers

5 Què demana la regla 3-2-1?

- **A** 3 contrasenyes, 2 usuaris, 1 administrador
- **B** 3 còpies de les dades, en 2 tipus de suport, amb 1 còpia fora de les instal·lacions
- **C** 3 proveïdors de núvol, 2 regions, 1 centre de dades
- **D** Còpies de seguretat cada 3 dies, conservades 2 setmanes, provades un cop l'any

6 Una empresa guarda tots els documents en una carpeta sincronitzada amb un disc al núvol i diu que en té còpia de seguretat. Un programari de segrest xifra el portàtil. Tria les dues afirmacions certes.

- **A** La sincronització pot copiar també al núvol els fitxers xifrats, així que no és una còpia de seguretat de veritat
- **B** El proveïdor del núvol és responsable de recuperar els fitxers segons el model de responsabilitat compartida
- **C** Una còpia separada que no es pugui modificar, i una restauració provada, l'haurien protegida
- **D** És segur perquè el núvol sempre està xifrat

7 Una empresa d'aigües vol saber quines bombes és probable que fallin el mes que ve. Quina etapa de la ciència de dades podria necessitar que la pregunta d'avui sobre turisme no necessitava?

- **A** Fer la pregunta
- **B** La neteja
- **C** Modelar: entrenar un model que predigui les avaries
- **D** Comunicar

Les teves dades ja tenen una casa i un pla de còpies de seguretat. L'últim pas de la unitat és protegir-les de qui no hi hauria d'entrar, i saber quines lleis ho exigeixen: Ciberseguretat i regulació.

Solucions

1. B · Tota la resta depèn de la **pregunta**: decideix quines dades obtenir, com netejar-les i quin gràfic la respon.

2. B · La fila anual és un **agregat** de les mensuals. Comptar-les totes dues duplica el total. Detectar els agregats forma part de la **neteja**, l'etapa 3.

3. B · Un 0 és un valor real i faria baixar els totals i les mitjanes. Deixar-lo **buit** i dir-ho és una neteja honesta.

4. B · L'**emmagatzematge d'objectes** guarda fitxers amb les seves metadades en ***buckets***. És el lloc habitual per a imatges, registres i còpies de seguretat.

5. B · Tres còpies (l'original i dues còpies de seguretat), dos suports diferents i una còpia **fora de les instal·lacions**, perquè un sol incendi, robatori o atac de programari de segrest no les pugui destruir totes.

6. A, C · Una carpeta sincronitzada replica tant els canvis com els **danys**. Segons el **model de responsabilitat compartida**, les dades continuen sent responsabilitat de l'empresa. Una còpia separada, idealment immutable, i una restauració provada són el que fa que una còpia de seguretat ho sigui.

7. C · La pregunta d'avui era **descriptiva**, així que no calia cap model. Predir avaries és una pregunta **predictiva**, i és aquí on sol entrar l'etapa 5, el model.

5.4

Ciberseguretat i regulació

Alguna vegada has rebut un correu que diu "el teu paquet t'espera, fes clic aquí per pagar les taxes de duana"? O un missatge del "teu banc" que et demana que confirmis la contrasenya? Ara imagina que qui fa clic no ets tu, sinó el recepcionista d'un hotel, i que l'ordinador que hi ha darrere del clic guarda els passaports de tots els clients de la temporada.

Totes les empreses que has estudiat aquest curs depenen de les seves dades: reserves, comandes, lectures de comptadors, historials de pacients. Al joc de construir ciutats, totes aquestes vistes d'informació no valen res si qualsevol pot entrar a l'ajuntament i canviar els registres, o apagar la central elèctrica. La ciberseguretat és la policia, les murades i els panys de la ciutat. I, com en una ciutat real, hi ha lleis que diuen quins panys són obligatoris. Aquesta lliçó tracta totes dues coses, i comprovaràs tu mateix els panys d'un lloc web real, des de fora, sense tocar res.

Què aprendràs

- Explicar què protegeix la seguretat: la **confidencialitat**, la **integritat** i la **disponibilitat**
- Classificar les mesures de seguretat en nivell de **dispositiu**, de **sistema** i **global**
- Fer una comprovació de seguretat **passiva** d'un lloc web públic: capçaleres de seguretat, galetes abans del consentiment i la política de privadesa
- Comprovar si la teva adreça de correu surt en alguna **bretxa de dades** coneguda
- Explicar què regulen el **RGPD**, la **LOPDGDD** i la **NIS2**, i decidir si cada un s'aplica a una empresa
- Evitar la trampa: protegir tots els portàtils no basta si no hi ha una còpia de seguretat provada

5.4.1 Què protegim: confidencialitat, integritat, disponibilitat

> La **seguretat de la informació** protegeix la informació en qualsevol forma, incloent-hi el paper i les persones. La **ciberseguretat** és la part que protegeix les xarxes, els sistemes i les dades digitals contra atacs i incidents.

Totes dues protegeixen les mateixes tres coses, sovint anomenades la **tríada CID** (en anglès, *CIA triad*):

Pilar	Què garanteix	Es trenca quan...	A la ciutat
Confidencialitat	Només les persones autoritzades poden accedir a les dades	Es filtra una base de dades de clients	Desconeguts que llegeixen els expedients de l'ajuntament

Pilar	Què garanteix	Es trenca quan...	A la ciutat
Integritat	Les dades són correctes i ningú no les ha canviades sense permís	Algú altera preus o notes	Algú que falsifica el registre de la propietat
Disponibilitat	Les dades i els sistemes funcionen quan es necessiten	Un atac o una avaria fa caure el servei	La central elèctrica apagada

Recorda la lliçó de la Unitat 1 sobre IT i OT: a l'OT (la planta, les bombes, les màquines) la **disponibilitat** i la seguretat física solen anar primer, perquè una potabilitzadora aturada és pitjor que un full de càlcul filtrat. A la IT d'oficina, la confidencialitat sol rebre més atenció. És una regla general, no una llei.

5.4.2 Tres nivells de seguretat

Nivell	Abast	Mesures típiques	A la ciutat
Dispositiu	Cada dispositiu: ordinador, mòbil, servidor, sensor	Actualitzacions, antimalware, xifratge del disc, bloqueig de pantalla, contrasenyes fortes i **autenticació de doble factor** (una segona prova, com un codi al mòbil)	Un pany a cada porta
Sistema	Tota l'organització: xarxa, aplicacions, persones, processos	Tallafoc i segmentació de la xarxa, privilegi mínim, còpies de seguretat **provades**, monitoratge, un pla de resposta a incidents, formació del personal	La policia, les muralles, el pla dels bombers
Global	Sectors, països i la cadena de subministrament	Lleis i directives, estàndards, equips públics de resposta a incidents, cooperació internacional, requisits de seguretat per als proveïdors	Les lleis del país i la cooperació entre ciutats

Exemples del nivell global: l'**ENISA**, l'Agència de la Unió Europea per a la Ciberseguretat, i a Espanya l'**INCIBE**, l'Institut Nacional de Ciberseguretat, que té la línia d'ajuda gratuïta i confidencial **017** per a ciutadans, empreses i professionals.

> **Compte: el nivell de dispositiu no basta**
> Un portàtil perfectament protegit no salva una empresa sense còpies de seguretat. Un tallafoc no impedeix que un treballador escrigui la contrasenya en una pàgina falsa. El **factor humà** (la **pesca electrònica** o ***phishing***: missatges falsos que t'enganyen perquè facis clic o donis les teves credencials) travessa els tres nivells. La seguretat és un sistema, no un producte.

5.4.3 A classe: una comprovació de seguretat passiva d'un lloc web real

Miraràs el lloc web públic de l'empresa del teu projecte tal com ho fa el navegador de qualsevol visitant, i res més.

> **Només passiva**
> Només **mires** el que el lloc web ja mostra a qualsevol visitant: les capçaleres de resposta, les galetes que posa al teu propi navegador, el bàner de galetes i la política de priva-

> desa. **Mai** no escanegis ports, no provis contrasenyes, no posis dades estranyes als formularis ni facis servir cap eina de "hacking" contra una empresa real. Fer-ho sense permís per escrit pot ser delicte segons el Codi Penal espanyol. Les dues eines en línia que tens a continuació només fan una visita normal a la pàgina d'inici, com el teu navegador.

Treballa **individualment**. **Cap eina d'IA.**

Pas	Fes això	Hauries de veure
1 · HTTPS	Obre el lloc web de l'empresa. Fes clic a la icona de l'esquerra de l'adreça i mira el certificat: qui l'ha emès i fins quan és vàlid?	Un cadenat o "connexió segura", un emissor i una data de caducitat
2 · Capçaleres	Ves a securityheaders.com, enganxa l'adreça i fes l'escaneig. Apunta la nota i quines capçaleres **falten**.	Una nota de l'A+ a la F i una llista en vermell i verd
3 · Observatory	Fes el mateix a Mozilla HTTP Observatory. Apunta la puntuació i les dues proves fallides més importants.	Una puntuació i una llista de proves
4 · Galetes abans del consentiment	Obre una **finestra privada**, obre DevTools (`F12`) → *Application* (*Storage* al Firefox) → *Cookies*, i carrega el lloc. **No facis clic al bàner.** Fes la llista de les galetes que ja s'han posat. Després fes clic a *Rebutjar* i torna a carregar: s'hi ha quedat alguna galeta d'analítica o de publicitat (noms com `_ga`, `_fbp`)?	Una llista de galetes amb els seus dominis
5 · Bàner	Hi ha bàner de galetes? *Rebutjar* és tan fàcil com *Acceptar* (al mateix nivell, de la mateixa mida)?	Sí o no, amb una captura de pantalla
6 · Política de privadesa	A la política de privadesa, cerca: qui n'és el responsable, el contacte del delegat de protecció de dades (si n'hi ha), les finalitats, els terminis de conservació, els drets i com exercir-los, i el dret a presentar una reclamació a l'AEPD.	Una llista de comprovació amb trobat / no trobat
7	Lliura el full d'auditoria a Classroom: URL, data i hora, captures de pantalla i una taula de troballes amb una mesura recomanada per a cada una.	

Què fan les capçaleres més habituals:

Capçalera	Què fa, en una línia
`Strict-Transport-Security` (HSTS)	Diu al navegador que faci servir sempre HTTPS per a aquest lloc
`Content-Security-Policy` (CSP)	Llista d'on es poden carregar els scripts i altres continguts, cosa que limita els scripts injectats
`X-Frame-Options`	Impedeix que altres llocs mostrin aquest dins un marc per enganyar els clics
`X-Content-Type-Options`	Impedeix que el navegador endevini el tipus dels fitxers (`nosniff`)
`Referrer-Policy`	Controla quina part de l'adreça s'envia a altres llocs quan fas clic en un enllaç
`Permissions-Policy`	Desactiva funcions del navegador que el lloc no necessita (càmera, micròfon, ubicació)

Una mala nota és una troballa, no la prova que el lloc hagi estat atacat. Escriu les troballes amb educació i amb evidències: "el 26/04/2027 a les 10:15 el lloc no enviava `Content-Security-Policy`".

El teu propi correu: Have I Been Pwned

Have I Been Pwned és un servei gratuït que gestiona des del 2013 l'investigador de seguretat Troy Hunt. Recull les llistes de comptes de bretxes de dades conegudes i et permet comprovar si **la teva** adreça de correu hi surt. Només et demana el correu, **mai** una contrasenya.

Comprova la teva adreça (només la teva). Si hi surt: canvia la contrasenya d'aquell servei i de qualsevol altre on l'hagis reutilitzada, fes servir una contrasenya diferent per a cada lloc (un gestor de contrasenyes t'hi ajuda) i activa l'autenticació de doble factor. **No** lliuris el resultat: és una dada personal. A l'activitat de Classroom només has de respondre "què faria una empresa si el correu d'un treballador sortís en una bretxa?".

5.4.4 Les lleis: RGPD, LOPDGDD i NIS2

	RGPD (GDPR en anglès)	LOPDGDD	NIS2
Nom oficial	Reglament (UE) 2016/679	*Ley Orgánica 3/2018*, de 5 de desembre	Directiva (UE) 2022/2555
Tipus	Reglament de la UE: s'aplica directament a tots els estats membres, des del 25 de maig de 2018	Llei orgànica espanyola, en vigor des del 7 de desembre de 2018	Directiva de la UE: cada estat l'ha de **transposar** a la seva pròpia llei; termini, 17 d'octubre de 2024
Protegeix	Les persones, pel que fa al tractament de les seves **dades personals**	El mateix: adapta i completa el RGPD a Espanya i hi afegeix **drets digitals** (per exemple, la desconnexió digital a la feina)	Les **xarxes i sistemes d'informació** dels sectors clau
A qui obliga	Qualsevol que tracti dades personals de persones de la UE, sigui de la mida que sigui	Els tractaments subjectes a la llei espanyola	Les entitats **essencials** i **importants** dels sectors dels seus annexos, normalment a partir de mida mitjana
Idees clau	Principis, base jurídica, drets, privadesa des del disseny, notificació de bretxes en 72 hores	L'autoritat és l'**AEPD** (*Agencia Española de Protección de Datos*)	Gestió de riscos, notificació d'incidents (alerta primerenca en 24 h, notificació en 72 h, informe final en un mes), responsabilitat de la direcció, seguretat de la cadena de subministrament
Multes màximes	Fins a 20 milions d'euros o el 4% del volum de negoci anual mundial, la xifra més alta	Classifica les infraccions del RGPD en molt greus, greus o lleus	Fins a 10 milions d'euros o el 2% del volum de negoci per a les entitats essencials; 7 milions d'euros o l'1,4% per a les importants

RGPD: el que ha de saber un desenvolupador

- **Dada personal**: qualsevol informació sobre una persona identificada o identificable: nom, correu, DNI, adreça IP, ubicació. Les **categories especials** (dades de salut, biomètriques i genètiques, opinions polítiques, religió, origen ètnic, orientació sexual...) tenen protecció addicional.
- **Principis**: licitud, lleialtat i transparència; limitació de la finalitat; **minimització de dades** (recollir només el que necessites); exactitud; limitació del termini de conservació (l'etapa d'eliminació del cicle de vida); integritat i confidencialitat; responsabilitat proactiva.
- **Drets**: accés, rectificació, supressió, limitació, portabilitat i oposició.
- **Rols**: el **responsable del tractament** decideix per a què són les dades; l'**encarregat del tractament** les tracta en nom del responsable (un proveïdor de núvol, una empresa de programari).

- **Privadesa des del disseny i per defecte**: la privadesa es planifica quan es dissenya l'aplicació, no s'hi posa un pedaç al final.
- **Bretxes**: una bretxa de dades personals s'ha de notificar a l'AEPD sense dilació indeguda i, si és possible, en un termini de **72 hores**, tret que sigui improbable que suposi un risc per a les persones.

Les galetes tenen la seva pròpia norma espanyola: l'article 22.2 de la llei de serveis de la societat de la informació (*Ley 34/2002*, LSSI) exigeix el consentiment informat abans de guardar galetes que no siguin estrictament necessàries. La guia de galetes de l'AEPD (actualitzada el maig de 2024) hi afegeix que rebutjar ha de ser tan fàcil com acceptar. Això és el que has comprovat als passos 4 i 5.

La NIS2 a Espanya

La NIS2 va substituir la primera directiva NIS (2016/1148). A l'octubre de 2026, **Espanya encara no l'ha transposada**: el govern va aprovar l'avantprojecte de *Ley de Coordinación y Gobernanza de la Ciberseguridad* el 14 de gener de 2025, i el 8 de juliol de 2026 la Comissió Europea va portar Espanya (amb Irlanda, França i els Països Baixos) davant el Tribunal de Justícia de la UE per no haver-la transposada. Mentrestant, continua en vigor el *Real Decreto-ley 12/2018*, que va transposar la primera directiva NIS. **Consulta el BOE** quan escriguis el lliurament: això pot haver canviat.

S'aplica a la meva empresa?

Pregunta	Si la resposta és sí
L'empresa tracta dades personals de persones de la UE (clients, treballadors, pacients)?	S'hi apliquen el **RGPD** i, a Espanya, la **LOPDGDD**. Gairebé totes les empreses responen que sí.
El seu lloc web fa servir galetes que no són estrictament necessàries?	Article 22.2 de la **LSSI**: primer, el consentiment
És d'un sector de l'annex I de la NIS2? Energia, transport (aeri, ferroviari, marítim, per carretera; ports i aeroports), banca, infraestructures dels mercats financers, salut, aigua potable, aigües residuals, infraestructura digital, gestió de serveis TIC, administració pública, espai	Possiblement entitat **essencial** (si és gran) o **important**
És d'un sector de l'annex II? Serveis postals, gestió de residus, productes químics, alimentació (producció industrial, transformació i distribució a l'engròs), fabricació d'alguns productes, proveïdors digitals, recerca	Possiblement entitat **important**
És almenys mitjana: 50 treballadors o més, o un volum de negoci anual i un balanç de més de 10 milions d'euros?	En general, cal perquè s'apliqui la NIS2; les empreses més petites també poden quedar afectades com a **proveïdores** d'una entitat que hi està inclosa

Una cadena hotelera: RGPD i LOPDGDD, sí; el turisme no és un sector de la NIS2. Una empresa d'aigües: RGPD i LOPDGDD, sí, i l'aigua potable és a l'annex I de la NIS2.

5.4.5 Per al teu projecte

L'auditoria passiva és l'**apartat D** del Lliurament 5 (l'apartat del quart membre). La pregunta "quines lleis s'apliquen entre RGPD, LOPDGDD i NIS2, i per què" és la **part de grup**, juntament amb la taula de riscos: cada risc, quin pilar de la tríada amenaça, el seu nivell i la mesura que el redueix.

5.4.6 Idees clau

- La seguretat protegeix la **confidencialitat**, la **integritat** i la **disponibilitat** (la tríada CID).
- Les mesures actuen a nivell de **dispositiu**, de **sistema** i **global**; el factor humà (la **pesca electrònica**) travessa els tres.
- Una auditoria **passiva** només mira el que veu qualsevol visitant: capçaleres, galetes, bàner, política de privadesa. Mai no escanegis ni provis inicis de sessió contra una empresa real.
- El **RGPD** (Reglament (UE) 2016/679) i la **LOPDGDD** (Ley Orgánica 3/2018) protegeixen les dades personals de les persones; la **NIS2** (Directiva (UE) 2022/2555) protegeix les xarxes i els sistemes dels sectors clau.
- A l'octubre de 2026 Espanya no ha transposat la NIS2; el Reial decret llei 12/2018 continua en vigor.
- Les galetes que no són estrictament necessàries necessiten primer el consentiment (article 22.2 de la LSSI).

5.4.7 Comprovació ràpida

1 Un atac de denegació de servei deixa el web de reserves fora de línia durant un dia. Quin pilar en surt més afectat?

A Confidencialitat
B Integritat
C Disponibilitat
D Cap: no s'han robat dades

2 Xifrar el disc d'un portàtil és una mesura de quin nivell?

A Dispositiu
B Sistema
C Global
D Cap: el xifratge no és una mesura de seguretat

3 Quina d'aquestes coses està permesa a l'activitat de seguretat d'aquest curs?

A Escanejar els ports del servidor de l'empresa per veure què hi ha obert
B Provar contrasenyes habituals a la pàgina d'inici de sessió del personal
C Llegir les capçaleres de resposta i les galetes que el lloc posa al teu propi navegador
D Enviar dades estranyes al formulari de contacte per veure si es trenca

4 Quina llei s'aplica directament a tots els estats de la UE sense haver de ser transposada?

A El RGPD, Reglament (UE) 2016/679
B La NIS2, Directiva (UE) 2022/2555
C La LOPDGDD, Ley Orgánica 3/2018
D El Real Decreto-ley 12/2018

5 Una aplicació de reserves demana la data de naixement, el DNI i les al·lèrgies alimentàries només per reservar una taula. Quin principi del RGPD incompleix més clarament?

A Portabilitat
B Minimització de dades
C Exactitud
D Disponibilitat

6 Quan carregues un lloc en una finestra privada, abans de tocar el bàner, DevTools ja mostra una galeta d'analítica `_ga`. Què indica?

- **A** Res: totes les galetes estan permeses fins que fas clic
- **B** Pot ser que s'hagi posat una galeta no estrictament necessària abans del consentiment, cosa que l'article 22.2 de la LSSI no permet
- **C** El lloc web ha estat atacat
- **D** El RGPD no cobreix els llocs web

7 L'empresa del teu projecte és una companyia mitjana d'aigua potable de Mallorca amb una àrea de clients en línia. Tria les dues afirmacions certes.

- **A** S'hi apliquen el RGPD i la LOPDGDD, perquè tracta dades personals dels clients
- **B** Només s'hi aplica la NIS2, perquè l'aigua és una infraestructura
- **C** L'aigua potable és un sector de l'annex I de la NIS2, així que probablement serà una entitat subjecta a la NIS2 quan Espanya la transposi
- **D** No s'hi aplica cap llei fins que Espanya transposi la NIS2

Ja has cobert tota la unitat. Posa-ho tot junt per a la teva empresa al Lliurament 5 · Informe de dades i seguretat.

Solucions

1. C · Ningú no ha llegit ni canviat les dades, però el servei no ha funcionat quan es necessitava. Això és la **disponibilitat**.

2. A · Protegeix **un dispositiu**. La segmentació de la xarxa o les còpies de seguretat provades de tota l'empresa serien de nivell de **sistema**.

3. C · Només comprovacions **passives**: mirar el que el lloc ja mostra a qualsevol visitant. Les altres tres sondegen els sistemes de l'empresa sense permís.

4. A · Un **reglament** de la UE s'aplica directament. Una **directiva** com la NIS2 l'ha de transposar cada estat, i la LOPDGDD i el reial decret llei són lleis espanyoles.

5. B · **Minimització de dades**: recollir només el que la finalitat necessita. A més, una al·lèrgia és una dada de salut, una categoria especial.

6. B · Les galetes d'analítica no són estrictament necessàries, així que el consentiment hauria d'arribar **primer**. És una troballa per comunicar amb educació i amb evidències, no la prova d'un atac.

7. A, C · Les lleis **se sumen**: les dades personals hi porten el **RGPD** i la **LOPDGDD**, i el sector i la mida hi porten la **NIS2**. El RGPD s'aplica avui, independentment de la transposició de la NIS2.

5.5

Lliurament 5 · Informe de dades i seguretat

L'empresa del teu projecte ja té un mapa dels seus sistemes IT i OT, un informe tecnològic, una arquitectura al núvol i un pla d'IA. Tot això funciona amb dades. El Lliurament 5 respon quatre preguntes sobre aquestes dades: quines dades té l'empresa i com viuen, què en podria aprendre, on es guarden segures i fins a quin punt està ben tancada la seva porta d'entrada pública. Després el grup decideix quines lleis s'hi apliquen i ho posa tot en una sola taula de riscos.

Al joc de construir ciutats, aquest és el capítol en què fas la llista de totes les vistes d'informació de què depèn la ciutat, comproves que l'arxiu té còpies en una altra ciutat, fas la volta a les murades cercant portes obertes (sense obrir-ne cap) i llegeixes les lleis que la ciutat ha de complir.

Què has de lliurar

- Un PDF per grup a Google Classroom, com a molt tard el **dilluns 03/05/2027 a les 23:59**
- Quatre apartats individuals i signats (A, B, C i D) i una part de grup
- Una **defensa** individual de 2–3 minuts a la sessió 24 (03/05/2027)

5.5.1 Les normes

- **Els fets s'han de citar.** Tot el que afirmes com a fet sobre l'empresa (quines dades recull, quin núvol fa servir, què envia el seu lloc web) ha de tenir una font: el lloc web o la política de privadesa de l'empresa, un informe anual, la premsa, l'Ibestat, el BOE, una captura de pantalla amb data i hora. El que no puguis trobar s'etiqueta com a **hipòtesi**, i expliques per què és raonable.
- **Només passiva.** L'auditoria de seguretat només **mira** el que el lloc web públic mostra a qualsevol visitant: capçaleres, certificat, galetes, bàner, política de privadesa. Mai no escanegis ports, no provis inicis de sessió ni enviïs dades estranyes als sistemes d'una empresa real.
- **Cap IA generativa** en cap part d'aquest lliurament, tret que el professor l'autoritzi per a una tasca concreta. La IA no autoritzada o el plagi suposen un 0.
- **Només dades reals** a l'apartat B: un conjunt de dades obertes real, citat, amb la data de descàrrega. Cap número inventat.

5.5.2 Apartats

Cada membre s'encarrega d'**un** apartat i el signa (posa el teu nom sota el títol). Tria'n un que no hagis fet abans en altres lliuraments. Si sou 3 membres, l'apartat D passa a la part de grup.

Apartat	Criteris	Què has d'escriure	Responsable
A · Inventari de dades i cicle de vida	a, b	Una taula amb almenys **sis tipus de dades** que gestiona l'empresa (oficina i planta): què és, d'on ve, si és personal o no, quina **informació** o decisió permet, trobada o hipòtesi. Després, les **sis etapes del cicle de vida** del conjunt de dades més important, des de la captura fins a l'eliminació, amb el termini de conservació si la política de privadesa l'indica. Marca on les dades es converteixen en informació i l'etapa amb més risc.	Individual
B · Minicircuit de ciència de dades	c, d, e, h	Una pregunta que importi a l'empresa, resposta amb un **conjunt de dades obertes real relacionat amb el seu sector** (Ibestat, dades obertes del Govern de les Illes Balears, datos.gob.es, INE...). Mostra cada etapa: pregunta, font i data de descàrrega, problemes de neteja i decisions, l'anàlisi (una taula dinàmica o fórmules), **un gràfic**, una conclusió i una limitació. Després: a quin **objectiu** de la ciència de dades serveix, si l'empresa té un problema de **big data** (justificat amb almenys dues V) i si l'aprenentatge automàtic hi aportaria res. Enllaça el full de càlcul.	Individual
C · Emmagatzematge al núvol i còpies de seguretat	f, g	Per a tres dels conjunts de dades de l'empresa (de l'apartat A): quin **tipus d'emmagatzematge** (d'objectes, de blocs, de fitxers, base de dades gestionada, magatzem de dades, llac de dades), quin model de desplegament (Unitat 3) i quina **regió**, i per què. Un **pla de còpies de seguretat 3-2-1**: on és cada còpia, cada quan es fa, quant de temps es conserva, qui la pot restaurar i com es prova una restauració. Explica per què el núvol és important per a aquesta empresa, amb un preu o una funció real de la pàgina d'un proveïdor com a evidència.	Individual
D · Auditoria de seguretat passiva del lloc web (4t membre)	i	L'auditoria del lloc web públic de l'empresa: certificat, nota de **securityheaders.com** i capçaleres que falten, puntuació de **Mozilla HTTP Observatory** i dues proves fallides, galetes posades **abans del consentiment**, el bàner i la llista de comprovació de la política de privadesa. Captures de pantalla amb data i hora. Per a cada troballa: quin pilar (confidencialitat, integritat, disponibilitat) afecta i una mesura recomanada. Redacció educada: troballes, no acusacions.	Individual (de grup si sou 3 membres)
Grup · Regulació	i	Quines lleis s'apliquen a l'empresa entre el **RGPD**, la **LOPDGDD** i la **NIS2**, i per què (sector, mida, dades personals), amb les referències oficials. L'estat de la transposició de la NIS2 a Espanya, comprovat al BOE el dia que l'escriguis. Dues conseqüències concretes per a les aplicacions de l'empresa.	Grup
Grup · Taula de riscos	i, b	Almenys **cinc riscos** dels apartats A–D: el risc, l'actiu (dades o sistema), el pilar que amenaça, el nivell (dispositiu, sistema, global), la mesura i qui se n'encarregaria a l'empresa.	Grup

Apartat	Criteris	Què has d'escriure	Responsable
Grup · Integració	tots	Una introducció breu, un diagrama o una taula que connecti els quatre apartats (el conjunt de dades d'A, analitzat a B, emmagatzemat a C i exposat a través del lloc web a D), conclusions, la llista de fonts, format i ortografia.	Grup
Grup · Acta de grup	—	Qui s'ha encarregat de cada apartat, qui ha tingut cada rol, què s'ha decidit i quan.	Grup

5.5.3 Rols

Feu-los rotar: ningú no repeteix el rol que va tenir al Lliurament 4. Si sou 3 membres, el rol d'Editor s'uneix al de Coordinador.

Rol	En aquest lliurament
Coordinador	Planifica la feina comptant enrere des del 03/05, vigila els terminis, lliura el PDF
Verificador de fonts	Obre tots els enllaços, comprova que cada fet té una font i cada hipòtesi està etiquetada; consulta el BOE per a la NIS2
Tècnic	Ajuda amb les parts pràctiques: el full de càlcul de l'apartat B, els passos de DevTools de l'apartat D
Editor	Un sol format i una sola veu, ortografia, figures numerades, la llista de fonts en un sol estil

5.5.4 Avaluació

El Lliurament 5 és el 70% de la nota del RA5. L'altre 30% són les activitats de classe de les sessions 20 a 24.

Part	Pes	Què s'avalua
El teu apartat	40%	L'apartat que has signat, amb la rúbrica de més avall
La teva defensa	20%	Les teves respostes a la conversa de 2–3 minuts a la sessió 24
Part de grup	40%	Regulació, taula de riscos, integració i coherència, fonts, format, acta de grup

Rúbrica dels apartats

Apartat	Excel·lent (9–10)	Adequat (5–6)	Insuficient (0–4)
A	Sis o més tipus de dades, clarament separats de la informació que donen, majoritàriament trobats i citats; un cicle de vida específic de l'empresa, amb l'eliminació i la conservació resoltes	Hi ha l'inventari i les sis etapes, però són genèrics o amb poques fonts	Confon dada i informació, hi falten etapes o no parla d'aquesta empresa
B	Una pregunta de negoci real, un conjunt de dades citat, decisions de neteja explicades, un gràfic correcte, una conclusió i una limitació honestes; les V i l'objectiu ben argumentats	El circuit és complet, però la pregunta és vaga o la neteja no s'explica	Dades inventades o sense citar, hi falten etapes o el gràfic no respon la pregunta
C	Una elecció d'emmagatzematge raonada per a cada conjunt de dades, un pla 3-2-1 complet	Eleccions correctes amb poca justificació; el pla 3-2-1 té buits	Sense pla de còpies de seguretat, o eleccions

Apartat	Excel·lent (9–10)	Adequat (5–6)	Insuficient (0–4)
	amb freqüència, conservació i prova de restauració, la importància del núvol avalada amb evidències		d'emmagatzematge que no encaixen amb les dades
D	Totes les comprovacions fetes de manera passiva, amb evidències datades, troballes lligades a la tríada i una mesura assenyada per a cada una	La majoria de comprovacions fetes, evidències o mesures parcials	Hi falten comprovacions, no hi ha evidències o s'ha fet alguna cosa que no és una comprovació passiva
Part de grup	Aplicació correcta i justificada de les tres lleis, una taula de riscos que fa servir els quatre apartats, un document coherent, tots els fets citats, acta completa	Lleis identificades però poc justificades, taula de riscos genèrica, algunes incoherències	Lleis errònies o absents, sense taula de riscos, apartats que no encaixen entre ells

Les notes intermèdies (7–8 i 3–4) són per a la feina que queda entre dues columnes.

5.5.5 Termini i com es lliura

- **Un PDF per grup**, penjat a la tasca de Classroom pel Coordinador, com a molt tard el **dilluns 03/05/2027 a les 23:59**. Inclou-hi l'enllaç al full de càlcul de l'apartat B, compartit amb el professor.
- Feina amb retard: nota màxima 5; amb més de 48 hores de retard, 0.
- Conserva l'**historial de versions** del document compartit: mostra qui ha escrit què.

5.5.6 La defensa

A la sessió 24 el grup treballa en la versió final mentre el professor us crida d'un en un durant **2–3 minuts**. Sense paper ni ordinador: una conversa. Tindràs dues preguntes sobre **el teu apartat** (per què vas triar aquell conjunt de dades, què fa una capçalera, per què aquella còpia és fora de les instal·lacions) i una sobre l'apartat d'**un altre membre**, per comprovar que el grup ha muntat de veres el document. Si has escrit el teu apartat tu mateix, et sortirà bé.

5.5.7 Comprovació final abans de lliurar

Comprovació	Fet?
Cada apartat té el nom del seu responsable	
Cada fet sobre l'empresa té una font; cada hipòtesi està etiquetada	
L'apartat B fa servir un conjunt de dades obertes real, citat amb la data de descàrrega, i l'enllaç al full de càlcul funciona	
L'apartat C té les tres còpies del pla 3-2-1 i una prova de restauració	
L'apartat D té captures de pantalla datades i només comprovacions passives	
La part de grup diu quines lleis s'apliquen i per què, amb l'estat de la NIS2 comprovat al BOE	
La taula de riscos té almenys cinc riscos extrets dels quatre apartats	
L'acta de grup diu qui ha fet què i quin rol ha tingut cada persona	
No s'ha fet servir cap IA generativa	



06

Unitat 6 · Projecte de transformació digital

En un joc de construir ciutats arriba un moment en què deixes de col·locar els carrers d'un en un i obres el pla director: quins barris es renoven primer, quines canonades els han de connectar, qui gestionarà el nou metro i en quin ordre es fan les obres. El teu grup ha passat tot el curs construint els capítols del dossier d'una empresa real. Aquesta unitat és el pla director: ajuntes del D1 al D5 al voltant dels objectius de la mateixa empresa i defenses el resultat davant la classe.

Què aprendràs

- Trobar els **objectius estratègics** d'una empresa real a les seves fonts públiques i escriure'ls de manera que es puguin mesurar
- Mesurar d'on parteix l'empresa amb una autoavaluació real de **maduresa digital** i decidir quines àrees van primer
- Comprovar com **encaixen** les àrees digitalitzades amb la resta i triar tecnologies a partir de necessitats, no de modes
- Trobar les **bretxes de seguretat** de cada àrea, definir les dades i els seus indicadors i dibuixar com s'**integra** tot
- Comparar les competències que necessita el pla amb les que té la plantilla i documentar cada canvi en un **full de ruta**
- Presentar la teva part del pla en 10 minuts com a grup i respondre preguntes sobre ella

Lliçons

#	Lliçó	Què tracta
1	Objectius i àrees	Objectius estratègics amb fonts, el test de maduresa Open DMAT, la matriu de prioritats
2	Encaix i tecnologies	Interfícies entre àrees, necessitats presents i futures, la matriu àrea × tecnologia
3	Seguretat, dades i integració	Bretxes de seguretat per àrea, indicadors, el diagrama d'integració a diagrams.net
4	Persones i documentació	Bretxes de competències segons DigComp 3.0, el registre de canvis i el full de ruta en diagrama de Gantt
5	Presentació final	L'encàrrec del D6, apartats i responsables, format de la presentació, avaluació

6.1

Objectius i àrees

Obres un joc de construir ciutats i el tutorial et diu: “construeix alguna cosa”. Poses un carrer, unes quantes cases, una botiga. Dues hores després el trànsit és un caos i s’han acabat els doblers. No et faltaven més edificis. Et faltava un objectiu.

Les empreses tenen el mateix problema. Una empresa que “es digitalitza” sense saber per què compra eines que no fa servir ningú. Per això tot pla de transformació comença al mateix lloc: **on vol ser l’empresa d’aquí a dos o tres anys?** El març de 2025, Meliá, el grup hoteler amb seu a Palma, va publicar els resultats de 2024 i va dir que Melia.com i els seus altres canals de venda propis ja aportaven el **50 % de les vendes centralitzades**. Aquesta frase no parla de tecnologia. Parla d’estratègia, i tot el que Meliá fa en digital l’ha de servir.

Què aprendràs

- Distingir un **objectiu estratègic** d’una eina i escriure objectius que es puguin mesurar
- Trobar els objectius d’una empresa a les seves **fonts públiques** i citar-los
- Mesurar d’on parteix una empresa amb una autoavaluació real de **maduresa digital**
- Mapar les **àrees** de producció, de negoci i de comunicacions i alinear cadascuna amb un objectiu
- Ordenar les àrees amb una **matriu de prioritats** i evitar el parany de digitalitzar el que sembla més antiquat

6.1.1 Objectius, no eines

> Un **objectiu estratègic** diu on vol ser l’empresa, per a quan i com sabràs que hi ha arribat.

En el joc de construir ciutats, “construir un metro” no és un objectiu. “Reduir a la meitat el temps de desplaçament al centre en cinc anys” sí que ho és. El metro és una manera d’arribar-hi; els autobusos en podrien ser una altra.

La mateixa prova funciona per a les empreses. La llista de comprovació més estesa és **SMART**, publicada per primera vegada per George T. Doran el 1981: un objectiu ha de ser específic (**S**pecific), mesurable (**M**easurable), assolible (**A**chievable), rellevant (**R**elevant) i amb termini (**T**ime-bound).

Mal escrit	Per què falla	Ben escrit
“Reduir el malbaratament.”	No és mesurable, no té termini	Reduir el producte rebutjat o no venut del 6 % al 4 % de la producció en 18 mesos

Mal escrit	Per què falla	Ben escrit
“Instal·lar un portal de comandes B2B.”	És una eina, no un objectiu	Rebre el 70 % de les comandes dels hotels en línia en 12 mesos
“Ser més sostenibles.”	Massa vague per comprovar-ho	Reduir un 10 % l’energia dels forns per quilo de producte en 2 anys

La columna de la dreta és de l’empresa d’exemple d’aquesta unitat: un obrador industrial **fictici** de Marratxí amb 80 persones, que fa pa i pastisseria per a hotels i supermercats. Té una oficina (IT) i una planta d’obrador amb forns, cambres frigorífiques i una línia d’envasament (OT).

> **Compte: “el nostre objectiu és implantar un CRM”**
> És l’error més habitual d’aquesta unitat. Un CRM, un ERP o un model d’IA són eines. Si el teu “objectiu” anomena un producte, pregunta “i per a què?” fins que la resposta sigui una cosa que la direcció de l’empresa posaria en un informe.

6.1.2 On s’escriuen els objectius reals

No ets dins l’empresa, així que no pots preguntar a la direcció. Pots llegir el que l’empresa publica sobre si mateixa.

Font	On trobar-la	Qui la publica
Informe anual o **informe de sostenibilitat**	“Inversors”, “Accionistes” o “Sostenibilitat” al web corporatiu	Grans empreses; les cotitzades també les presenten a la CNMV
Nota de premsa de resultats	“Sala de premsa” o “Notícies”	Grans empreses, cada trimestre o cada any
Notícies a la premsa local o econòmica	Última Hora, Diario de Mallorca, Ara Balears, Expansión, Cinco Días	Qualsevol empresa que sigui notícia
Pàgines “Qui som” o “La nostra estratègia”	Web corporatiu	Gairebé totes les empreses
Ofertes de feina	LinkedIn, InfoJobs, la pàgina d’ocupació de l’empresa	Una empresa que contracta un “analista de dades” t’està dient alguna cosa

Dues regles del projecte del curs s’apliquen aquí amb tota la força:

- Cada dada sobre l’empresa porta la seva **font**: títol, autor o mitjà, data i un enllaç que funcioni.
- El que no puguis trobar s’escriu com a **hipòtesi**, i s’etiqueta com a tal.

6.1.3 D’on parteix l’empresa?

Abans de decidir què digitalitzar, has de saber fins a quin punt l’empresa ja és digital.

> La **maduresa digital** és fins a quin punt una empresa ja fa servir la tecnologia digital en la seva estratègia, els seus processos i les seves persones.

La Unió Europea té una eina gratuïta per a això: l’**Open DMAT** (Digital Maturity Assessment tool) de la xarxa de Pols Europeus d’Innovació Digital. Funciona al navegador, en castellà i en les altres llengües de la UE, i puntua una empresa en sis dimensions:

Dimensió	La pregunta que hi ha darrere
Estratègia de negoci digital	L'empresa té un pla per al digital, i doblers per dur-lo a terme?
Preparació digital	Quines tecnologies fa servir ja?
Digitalització centrada en les persones	La plantilla està formada i implicada?
Governança de les dades	Les dades estan gestionades i protegides?
Automatització i intel·ligència artificial	Les màquines i el programari fan la feina repetitiva?
Digitalització verda	El digital ajuda l'empresa a gastar menys energia i material?

En el joc de construir ciutats, és la vista d'informació que pinta cada barri de vermell a verd abans que comencis a renovar.

> **Tu no ets l'empresa**
> El test està pensat per als mateixos directius de l'empresa. Tu el respons amb el que has après del D1 al D5, i cada resposta que hagis hagut d'endevinar és una hipòtesi. Escriu al dossier quines han estat.

6.1.4 Àrees alineades amb objectius

> Una **àrea** és una part de l'empresa que fa un tipus de feina: la planta de l'obrador, compres, vendes, administració. Les **àrees de comunicacions** són els canals que connecten les persones de dins i de fora de l'empresa: web, telèfon, missatgeria, correu electrònic i la xarxa que hi ha a sota.

Alinear vol dir escriure, per a cada àrea, a quin objectiu serveix. A l'obrador d'exemple:

Àrea	Tipus	Serveix a l'objectiu
Comandes dels hotels (avui per telèfon i WhatsApp)	Negoci + comunicacions	Comandes en línia
Forns	Producció (OT)	Energia
Qualitat i seguretat alimentària (registres de temperatura en paper)	Producció (OT)	Malbaratament
Administració (ja té ERP)	Negoci (IT)	Comandes en línia
Web i missatgeria amb clients	Comunicacions	Comandes en línia

6.1.5 La matriu de prioritats

No pots renovar tots els barris alhora. Dues preguntes decideixen l'ordre: **quant fa moure aquesta àrea un objectiu?** i **fins a quin punt ja és digital?**

> Una **matriu de prioritats** puntua cada àrea en dos eixos i els multiplica, de manera que les àrees amb impacte alt i maduresa baixa van primer.

Puntua l'impacte d'1 (baix) a 3 (alt) i la maduresa d'1 (baixa) a 3 (alta). Després: prioritat = impacte × (4 – maduresa).

Àrea	Impacte	Maduresa	Prioritat
Comandes dels hotels	3	1	**9**
Forns	3	1	**9**

Àrea	Impacte	Maduresa	Prioritat
Qualitat	2	1	6
Administració	2	3	2

Les comandes i els forns van primer. Administració ja té un ERP: no és una àrea dolenta, simplement té menys a guanyar.

> **Compte: "digitalitzar el que sembla més antiquat"**
> Una llibreta de paper de la qual no depèn ningú no és una prioritat, per molt analògica que sembli. Una àrea puja a la matriu només si fa moure un objectiu. Per això els objectius van primer.

6.1.6 A classe: objectius, maduresa i matriu

Treballes sobre la teva empresa, una part tot sol i una part amb el grup.

Pas	Fes això	Hauries de veure
1 · tot sol	Troba una font estratègica de la teva empresa que no hagi fet servir ningú més del grup (informe anual, nota de resultats, notícia, oferta de feina)	Un document amb data i un enllaç que funcioni
2 · tot sol	Copia una frase o una xifra que digui cap a on vol anar l'empresa i converteix-la en un objectiu SMART	Un objectiu que podries comprovar d'aquí a un any
3 · grup	El Tècnic/a obre l'Open DMAT, tria castellà, i el grup respon conjuntament amb els D1–D5 oberts	Un resultat per dimensió; una captura de pantalla o un PDF
4 · grup	Al full de càlcul compartit, una fila per àrea (almenys quatre àrees de producció o de negoci i una de comunicacions): objectiu, impacte, maduresa, fórmula de prioritat	Dues o tres àrees al capdamunt
5 · grup	Decidiu qui signa cada apartat del D6 i els rols, i escriviu-ho a l'acta de grup	L'acta de grup del D6

Lliura a Classroom (activitat de classe individual): la teva fitxa de font (font, frase o xifra, objectiu SMART, font o hipòtesi), amb el resultat de l'Open DMAT i la matriu del grup adjunts. En aquesta activitat no es permet la IA generativa.

6.1.7 Per al teu projecte

Aquesta lliçó construeix l'**apartat 1 · Estratègia i àrees** del D6 · Pla de transformació (criteris a, b i c). Les àrees surten dels departaments que vas descriure al D1; els objectius i la matriu són nous.

6.1.8 Idees clau

- Un **objectiu estratègic** diu on vol ser l'empresa i per a quan; una eina és només una manera d'arribar-hi. Fes servir **SMART** per comprovar-lo.
- Els objectius reals són a les **fonts públiques** de l'empresa: informes anuals i de sostenibilitat, notes de resultats, premsa, ofertes de feina. Cita'ls; etiqueta la resta com a **hipòtesi**.
- La **maduresa digital** és fins a quin punt l'empresa ja és digital. L'**Open DMAT** de la UE la puntua en sis dimensions.
- Mapa les àrees de producció, de negoci i de **comunicacions**, i **alinea** cadascuna amb un objectiu.

- Una **matriu de prioritats** (impacte × marge de millora) decideix quines àrees van primer. Antiquat no vol dir important.

6.1.9 Comprovació ràpida

1 Quin d'aquests és un objectiu estratègic ben escrit?

A Implantar un CRM al departament de vendes
B Ser una empresa més digital
C Rebre el 70 % de les comandes dels hotels en línia en 12 mesos
D Millorar l'atenció al client

2 La teva empresa no publica cap informe anual. On pots trobar igualment senyals de la seva estratègia?

A Enlloc: sense informe anual t'has d'inventar els objectius
B A les notícies de premsa, a la pàgina "qui som" i a les seves ofertes de feina
C Telefonant a l'empresa i demanant documents interns
D Als resultats de l'Open DMAT d'altres empreses

3 Què mesura una autoavaluació de maduresa digital com l'Open DMAT?

A Com és de ràpida la connexió a internet de l'empresa
B Quant gasta l'empresa en ordinadors
C Fins a quin punt l'empresa ja fa servir la tecnologia digital, dimensió per dimensió
D Si l'empresa compleix el RGPD

4 A la matriu de prioritats, quina àrea va primer?

A Impacte baix en els objectius, maduresa alta
B Impacte alt en els objectius, maduresa baixa
C L'àrea amb més treballadors
D L'àrea amb els ordinadors més vells

5 Quina d'aquestes és una àrea de comunicacions?

A Els forns de l'obrador
B El magatzem
C Els canals de telèfon i missatgeria que fan servir els hotels per fer comandes
D El programari de comptabilitat

6 Un company vol posar «digitalitzar el llibre de visites en paper de la recepció» al capdamunt de la matriu perquè és el més antiquat de l'empresa. Quina és la millor resposta?

A Hi estàs d'acord: com més analògica és una àrea, més alta és la seva prioritat
B Primer comprova a quin objectiu serveix; si no en serveix cap, no és una prioritat
C Hi estàs d'acord, sempre que l'Open DMAT digui que l'empresa no és madura
D Treure-la: les àrees en paper no es poden digitalitzar mai

7 Respons l'Open DMAT per a una cadena hotelera real i endevines quantes persones de la plantilla han rebut formació digital. Què has de fer al dossier?

A Res: el resultat del test és oficial un cop enviat
B Deixar aquesta pregunta en blanc al dossier i no dir res
C Dir quines respostes eren suposicions i etiquetar-les com a hipòtesis
D Demanar a una IA que estimi la xifra real

Ja saps on vol anar l'empresa i quines àrees van primer. Ara toca comprovar si aquestes àrees encaixen amb la resta i triar-ne les tecnologies: Encaix i tecnologies.

Solucions

1. C · Només el tercer és **SMART**: específic, mesurable (70 %), rellevant i amb termini (12 mesos). Un CRM és una **eina**, i els altres dos no es poden comprovar.

2. B · Les empreses petites rarament publiquen informes, però surten a la **premsa**, es descriuen al seu **web** i revelen plans a les seves **ofertes de feina**. El projecte del curs només fa servir **informació pública**; el que dedueixis és una hipòtesi.

3. C · La **maduresa digital** inclou l'estratègia, la tecnologia en ús, les persones, les dades, l'automatització i la digitalització verda. El resultat et diu d'on **parteix** l'empresa, que és el que necessita la matriu.

4. B · Prioritat = impacte × (4 − maduresa). Una àrea que **fa moure molt un objectiu** i que **gairebé no és digital** és la que té més a guanyar.

5. C · Les **àrees de comunicacions** són els canals entre persones, de dins i de fora de l'empresa, i la xarxa que els transporta. Els forns i el magatzem són producció; la comptabilitat és negoci.

6. B · Una àrea puja a la matriu només si té **impacte en un objectiu**. Una maduresa baixa tota sola no basta. Primer els objectius, després les àrees.

7. C · No ets l'empresa, així que algunes respostes són **hipòtesis**. La regla del projecte és dir-ho. I la IA generativa no es permet en la feina avaluada.

6.2

Encaix i tecnologies

Demanes una pizza amb una aplicació. L'aplicació funciona perfectament: pagues i reps una confirmació. Vint minuts després et telefona el restaurant perquè la comanda no ha arribat mai a la cuina. L'aplicació era digital. La cuina era una impressora que s'havia quedat sense paper.

Digitalitzar una àrea no serveix de res si la següent àrea no pot rebre el que li envia. I triar una tecnologia perquè està de moda, en lloc de perquè una àrea la necessita, pot sortir molt car. Entre 2011 i 2018 la cadena de supermercats Lidl va intentar substituir el seu sistema d'inventari per SAP. Segons la premsa econòmica, va aturar el projecte el juliol de 2018 després d'uns **500 milions d'euros**: Lidl valorava l'estoc a preu de compra, el programari estàndard a preu de venda, i en lloc de canviar el procés es va forçar el programari perquè s'hi adaptàs.

Què aprendràs

- Descriure com **encaixa** una àrea digitalitzada amb les altres amb una **taula d'interfícies**
- Detectar les **friccions** allà on una àrea digital es troba amb una que encara funciona amb paper
- Distingir les necessitats **presents** de les **futures** i justificar una necessitat futura amb una xifra real
- Construir una **matriu àrea × tecnologia** que parteixi de necessitats i aprofiti el D2, el D3 i el D4
- Evitar el parany de triar primer la tecnologia i després cercar on posar-la

6.2.1 Els carrers entre barris

En el joc de construir ciutats pots renovar un barri de manera magnífica. Si el carrer que en surt continua essent un camí de terra, el trànsit s'embossa just a la frontera.

> Una **interfície** és el punt on dues àrees es passen alguna cosa: dades, un document, un producte, una comanda.

> Una **fricció** és una interfície que fa perdre temps o provoca errors: algú torna a teclejar dades, un format no coincideix, el mateix client existeix dues vegades amb adreces diferents.

Per a cada àrea digitalitzada, fes quatre preguntes: **què rep, de qui, en quin format, i què lliura a qui?**

De	A	Què s'intercanvien	Fricció
Comandes (digital: portal B2B)	Planta de l'obrador (no digital)	Quantitats per producte i dia	El cap de planta imprimeix la llista i la copia a la pissarra del torn de nit
Comandes (digital)	Administració (ERP)	Comandes lliurades per facturar	Una exportació manual cada setmana: errors i factures tardanes
Forns (digital: comptadors IoT)	Manteniment (no digital)	Alertes de consum anòmal	L'alerta va per correu a una persona que no és de torn

Friccions típiques: tornar a teclejar dades a mà, formats incompatibles, dades duplicades que es contradiuen i dependre d'una sola persona que "sap com es fa".

> **Compte: "digitalitzam l'àrea i ja està"**
> Digitalitzar una àrea aïllada només desplaça el problema a la seva frontera. Cada fricció que trobis ha de tenir una resposta en el teu pla: digitalitzar també l'altre costat, connectar els dos sistemes, o acceptar-la i dir per què.

6.2.2 Avui i demà

> Una **necessitat present** fa mal avui. Una **necessitat futura** apareixerà d'aquí a un o tres anys, pels objectius de l'empresa o perquè el sector es mou.

Present (fa mal avui)	Futura (1–3 anys)
Les comandes per telèfon es perden o s'entenen malament	Servir els hotels nous de la temporada sense contractar més personal d'oficina
Ningú no sap quant consumeix cada forn	Els clients grans demanaran dades d'emissions als proveïdors
Registres de temperatura en paper	Les inspeccions sanitàries poden demanar registres digitals i traçabilitat

Una necessitat futura s'ha de justificar amb alguna cosa que no surti del teu cap. L'**INE** (l'institut nacional d'estadística d'Espanya) enquesta cada any com fan servir la tecnologia les empreses. La seva nota de premsa del **22 d'octubre de 2026** diu que el **33,6 %** de les empreses espanyoles amb 10 o més treballadors feien servir intel·ligència artificial el primer trimestre de 2026, i que el **39,4 %** pagaven serveis al núvol. Si el sector de la teva empresa va cap allà, no quedar-se enrere és una necessitat futura.

Una tria que resol el present però espenya el futur s'ha de justificar o canviar. Aquí entren l'escalabilitat i el pagament per ús, del D3.

6.2.3 De la necessitat a la tecnologia

En el joc de construir ciutats, l'arbre tecnològic mostra què has desbloquejat. Aquest curs n'has desbloquejat molt: les tecnologies habilitadores digitals del D2, el núvol del D3 i la IA del D4. Ara tries d'aquest menú.

> Una **matriu àrea × tecnologia** recull, per a cada àrea prioritària, la necessitat, la tecnologia que hi respon, l'objectiu a què serveix i el capítol del dossier d'on surt.

La regla és una línia: **de la necessitat a la tecnologia, mai a l'inrevés.**

Àrea	Necessitat	Tecnologia	Objectiu	Surt de
Comandes	Rebre les comandes per escrit, sense errors	Portal de comandes B2B com a servei (SaaS), connectat a l'ERP	Comandes en línia	D2, D3
Forns	Saber el consum de cada forn i de cada torn	Comptadors d'energia IoT i un quadre de comandament	Energia	D2, D3
Comandes	Preveure quant de pa necessitaran els hotels	Model de previsió de demanda sobre l'historial de comandes	Malbaratament	D4
Qualitat	Registres de temperatura fiables	Sensors a les cambres frigorífiques amb alarmes (edge a l'obrador)	Malbaratament	D2, D3

Anomena el **tipus** de solució ("un portal B2B com a servei"). Si anomenes un producte concret, digues per què aquest.

> **Descartar també és una decisió**
> Probablement el teu D2 tractava tecnologies que no encaixen amb cap objectiu: a un obrador gairebé no li cal la cadena de blocs ni la realitat augmentada. Escriu una tecnologia descartada i el motiu. Demostra que has triat, en lloc de copiar un catàleg.

6.2.4 A classe: xifra del sector, interfícies i matriu

Pas	Fes això	Hauries de veure
1 · tot sol	Troba **una** xifra externa sobre el sector de la teva empresa que justifiqui una necessitat futura: la nota de premsa de l'INE sobre TIC a les empreses, l'Ibestat, un informe sectorial o una notícia	Una xifra, la seva font amb data i enllaç, i l'objectiu amb què connecta
2 · grup	Al full de càlcul compartit, la taula d'interfícies: per a cada àrea prioritària, què intercanvia amb almenys dues altres àrees (una digital i una que no ho sigui), en quin format, i la fricció	Tres files o més, cadascuna amb una fricció
3 · tot sol	Omple **dues files** de la matriu àrea × tecnologia: àrea, necessitat, tipus de tecnologia, objectiu, capítol d'on surt	Dues files que parteixen d'una necessitat
4 · grup	Afegiu una tecnologia descartada i per què	Una fila amb un motiu

Lliura a Classroom (activitat de classe individual): la teva fitxa de necessitat futura i les teves dues files de la matriu, amb la taula d'interfícies del grup adjunta. No es permet la IA generativa, encara que el teu pla proposi IA per a l'empresa.

6.2.5 Per al teu projecte

Aquesta lliçó construeix l'**apartat 2 · Encaix, necessitats i tecnologies** del D6 · Pla de transformació (criteris d, e i f). Les tecnologies surten del teu D2, D3 i D4; en aquest apartat és on tries entre elles.

6.2.6 Idees clau

- Una **interfície** és on dues àrees es passen alguna cosa; una **fricció** és una interfície que fa perdre temps o provoca errors.
- Digitalitzar una àrea tota sola desplaça el problema a la seva frontera. Cada fricció necessita una resposta.

- Les **necessitats presents** fan mal avui; les **necessitats futures** surten dels objectius i del sector. Justifica-les amb una xifra real, com l'enquesta de l'INE.
- La **matriu àrea × tecnologia** va de la necessitat a la tecnologia, mai a l'inrevés, i aprofita el D2, el D3 i el D4.
- Forçar un procés a una eina, o una eina a un procés, sense comprovar l'**encaix** pot costar una fortuna: el projecte SAP de Lidl es va aturar el 2018 després d'uns 500 milions d'euros.

6.2.7 Comprovació ràpida

1 Què és una fricció entre dues àrees?

A Qualsevol desacord entre dos caps de departament
B Un intercanvi entre àrees que fa perdre temps o provoca errors, com tornar a teclejar dades
C Una bretxa de seguretat a la xarxa entre dues oficines
D El cost d'una tecnologia nova

2 L'àrea de comandes ja és digital, però la planta de l'obrador encara treballa amb una llista impresa. Què passa?

A Res: l'àrea de comandes ja és digital
B Algú ha de copiar les dades a mà, així que hi ha un coll d'ampolla i risc d'errors a la frontera
C La planta de l'obrador es torna digital automàticament
D El portal de comandes deixa de funcionar

3 Quina d'aquestes és una necessitat futura, i no present?

A Les comandes per telèfon es perden
B Ningú no sap quant consumeix cada forn
C Els clients grans començaran a demanar dades d'emissions als proveïdors
D Els registres de temperatura en paper són difícils de llegir

4 Un grup escriu: «Farem servir la cadena de blocs. Ara cerquem-li una àrea.» Què hi ha de malament?

A Res: totes les tecnologies habilitadores han de sortir al pla
B La cadena de blocs és il·legal a la Unió Europea
C Parteixen de la tecnologia en lloc de la necessitat; la matriu va de la necessitat a la tecnologia
D La cadena de blocs només la poden fer servir els bancs

5 D'on haurien de sortir les tecnologies de la matriu?

A Dels capítols que ja has escrit: D2 (tecnologies habilitadores), D3 (núvol) i D4 (IA)
B D'una llista generada amb un xatbot d'IA
C Dels productes més populars de l'any
D Només del D5

6 Segons la premsa econòmica, per què va tenir problemes el projecte SAP de Lidl?

A SAP es va negar a vendre el programari a Lidl
B El procés de Lidl (estoc a preu de compra) no encaixava amb el programari estàndard, i es va adaptar el programari en lloc del procés
C Van robar els servidors
D El projecte es va acabar abans d'hora i per sota del pressupost

7 Una cadena hotelera vol rebre un 30 % més d'hostes d'aquí a dos anys. Quines dues tries justifica millor aquesta necessitat futura?

- **A** Un sistema de reserves i registre d'entrada que escali amb la demanda, amb pagament per ús
- **B** Un servidor comprat avui amb exactament la capacitat d'avui
- **C** Automatitzar les preguntes repetitives dels hostes perquè el mateix personal pugui atendre més gent
- **D** Mantenir el registre d'entrada en paper perquè avui funciona

Les àrees encaixen i tenen les seves tecnologies. Cada tecnologia nova porta dades noves i portes noves per tancar. Ara: Seguretat, dades i integració.

Solucions

1. B · Una **fricció** és en una **interfície**: el punt on dues àrees es passen dades, documents o productes. Tornar a teclejar, els formats que no coincideixen i les dades duplicades són les clàssiques.

2. B · Digitalitzar una àrea aïllada **desplaça el problema a la seva frontera**. El teu pla ha de respondre aquesta fricció.

3. C · La primera, la segona i la quarta fan mal **avui**. La tercera apareixerà en els pròxims anys: és una **necessitat futura**, i s'hauria de justificar amb una font.

4. C · La regla és **de la necessitat a la tecnologia, mai a l'inrevés**. Una tecnologia sense necessitat és una tecnologia descartada, i dir-ho és una bona justificació.

5. A · Has desbloquejat l'arbre tecnològic durant el curs: el **D2, el D3 i el D4** són el menú. I la IA generativa no es permet en la feina avaluada.

6. B · El procés i l'eina no **encaixaven**, i adaptar el programari el va fer més lent i més car fins que el projecte es va aturar el juliol de 2018. L'encaix és un criteri de decisió, no un detall.

7. A, C · Una **necessitat futura** justifica triar ara una cosa que **escali**. Un servidor fix o el paper resolen el present i espenyen el futur.

6.3

Seguretat, dades i integració

El 19 de juliol de 2024, milers de passatgers de l'aeroport de Palma van fer cua durant hores als taulells de facturació. No hi havia hagut cap atac. Una actualització defectuosa de CrowdStrike Falcon, un programa de seguretat, havia fet caure uns **8,5 milions d'ordinadors Windows** a tot el món, segons Microsoft. Aena va passar a procediments manuals. Va caure una peça de la qual depenia tot, i tot el que hi estava connectat es va aturar.

Cada tecnologia que vas afegir al pla la lliçó anterior porta dos regals: **dades noves**, que has de gestionar, i **portes noves**, que algú ha de tancar. I tot s'ha de connectar, així que també has de saber què passa quan una peça falla.

Què aprendràs

- Trobar les possibles **bretxes de seguretat** de cada àrea del teu pla, a partir de l'auditoria passiva del D5, i donar a cadascuna una mesura
- Definir com es **tracta** cada tipus nou de dades al llarg del seu cicle de vida
- Donar a cada objectiu estratègic un **indicador** amb una fórmula i una font de dades
- Dibuixar el **diagrama d'integració** de dades, aplicacions i plataformes a diagrams.net, amb la **font de referència** de cada dada
- Evitar el parany de les mesures genèriques ("instal·lar un antivirus") que no responen a cap bretxa concreta

6.3.1 Panys per a cada barri

En el joc de construir ciutats, la ciberseguretat és la policia, les murades i els panys. Un barri nou sense això és una invitació.

> Una **bretxa de seguretat**, en aquesta unitat, és un punt feble d'una àrea: una cosa que podria anar malament amb les seves dades o sistemes, per un atac, per un error o per accident.

No la confonguis amb una **violació de dades personals**: és un incident que ja ha passat, que el RGPD (Reglament (UE) 2016/679, article 33) diu que s'ha de notificar a l'autoritat "sense dilació indeguda i, si és possible, en un termini màxim de 72 hores" després que l'empresa en tengui coneixement. El teu pla analitza les bretxes perquè les violacions no arribin a passar.

Per a cada àrea: **quin actiu o quines dades hi ha, què podria anar malament, quina mesura hi poses i quina llei s'aplica.**

Àrea	Actiu o dades	Bretxa possible	Mesura	Llei
Comandes	Portal B2B amb comptes dels hotels	El personal de recepció de l'hotel comparteix una contrasenya	Un compte per persona, MFA, registre d'accessos	RGPD (dades de contacte)
Forns	Comptadors IoT a la xarxa de l'obrador	Dispositius amb contrasenyes de fàbrica a la mateixa xarxa que l'oficina	Xarxa separada per a l'OT, canviar les credencials	—
Qualitat	Registres de temperatura	Un sensor falla i ningú no s'adona que els registres s'han aturat	Alarma quan deixen d'arribar dades, còpia diària	Normativa de seguretat alimentària
Totes	Serveis al núvol de tercers	Dependència del proveïdor	Còpies de seguretat pròpies, contracte i ubicació de les dades comprovats	RGPD, NIS2 si s'aplica

El punt de partida per a la teva empresa és l'**auditoria passiva** del D5: les capçaleres de seguretat, les galetes i la política de privadesa del seu web públic.

> **Només passiva**
> Tot el que diguis de la seguretat de l'empresa real surt del que el seu web mostra a qualsevol visitant: securityheaders.com, Mozilla HTTP Observatory, les DevTools del navegador, el bàner de galetes, la política de privadesa. Mai no l'escanegis, mai no provis ports, mai no intentis iniciar sessió.

> **Compte: "instal·lar un antivirus"**
> Una mesura que no respon a una bretxa concreta és decoració. Si no pots dir quina bretxa tanca una mesura, esborra-la.

6.3.2 Entren dades, surten decisions

Cada tecnologia nova produeix dades noves: comandes del portal, consum dels forns, temperatures de les cambres. Per a cadascuna s'han de definir dues coses.

Tractament. El cicle de vida que vas fer servir al D5: com es recullen, on es guarden, qui hi pot accedir, quant de temps es conserven i com s'eliminen. Si són dades personals, s'apliquen el RGPD i la LOPDGDD (Llei orgànica 3/2018).

Anàlisi. Les dades t'han de dir si s'estan complint els objectius.

> Un **indicador** (o **KPI**, de l'anglès *key performance indicator*) és un nombre, calculat amb una fórmula fixa a partir de dades que tens, que mostra si s'està assolint un objectiu.

En el joc de construir ciutats, els indicadors són les capes de les vistes d'informació: trànsit, contaminació, felicitat. Cada objectiu de l'apartat 1 en necessita almenys un.

Objectiu	Indicador i fórmula	D'on surten les dades	Cada quant
Malbaratament	kg rebutjats o no venuts ÷ kg produïts	ERP (producció) i registre de devolucions	Setmanal
Comandes en línia	Comandes dels hotels pel portal ÷ totes les comandes dels hotels	Portal i ERP	Mensual

Objectiu	Indicador i fórmula	D'on surten les dades	Cada quant
Energia	kWh dels forns ÷ kg produïts	Comptadors IoT i ERP	Mensual

6.3.3 Les canonades entre edificis

> La **integració** és com viatgen les dades entre aplicacions, i sobre quines plataformes funcionen aquestes aplicacions.

Pensa en tres capes:

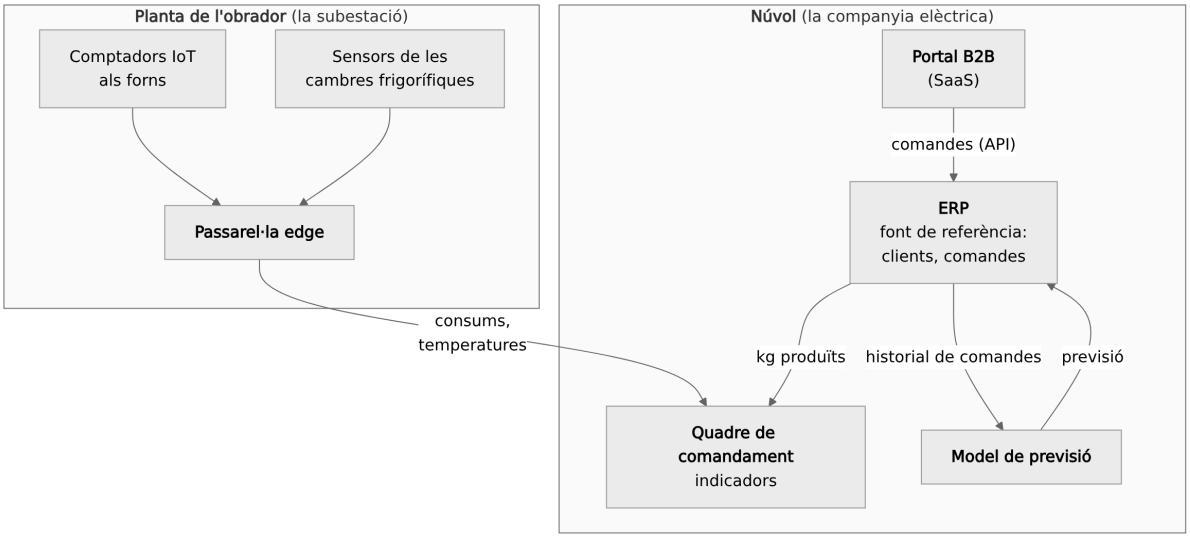
Capa	Què conté	A l'obrador d'exemple
Dades	Clients, comandes, consums, temperatures	Cada dada té **una font de referència**: el client "viu" a l'ERP
Aplicacions	Els programes que fan servir les dades	Portal, ERP, quadre de comandament, model de previsió. Es comuniquen per mitjà d'**API**; les exportacions manuals són l'últim recurs
Plataformes	On funcionen les aplicacions	Serveis al núvol del D3, un dispositiu edge a l'obrador per als sensors

> La **font de referència** d'una dada és l'únic sistema on es crea i es corregeix; tots els altres sistemes la copien d'allà.

> Una **API** (interfície de programació d'aplicacions) és una porta que obre un programa perquè un altre programa li pugui demanar dades o enviar-n'hi, sense cap persona pel mig.

Aquest és el diagrama d'integració de l'obrador d'exemple, del mateix tipus que el que dibuixaràs:

Comprova cada diagrama amb tres preguntes: **on és la font de referència? com viatja la dada? què passa si cau una peça?** La història de l'aeroport de Palma és la resposta a la tercera pregunta quan ningú no se l'havia fet.



6.3.4 A classe: diagrama, bretxes i indicadors

Pas	Fes això	Hauries de veure
1 · grup	El Tècnic/a obre app.diagrams.net, tria **Device** (desar en aquest ordinador) i crea un diagrama en blanc. Els altres dicten a partir del D3 i de l'apartat 2	Un llenç buit
2 · grup	Una caixa per aplicació, agrupades per plataforma (núvol, edge, local); fletxes etiquetades amb **què** hi viatja i **com** (API, fitxer, a mà); la font de referència de cada dada marcada	Un diagrama que algú de fora del grup podria llegir
3 · grup	**File › Export as › PNG**, i deseu també el fitxer `.drawio`	Dos fitxers: la imatge i el diagrama editable
4 · tot sol	Agafa **una àrea** del pla i escriu dues bretxes possibles, l'actiu afectat, una mesura per a cadascuna i la llei implicada. Almenys una ha de sortir de l'auditoria passiva del teu D5	Dues files a la taula compartida de bretxes
5 · tot sol	Escriu l'indicador d'**un** objectiu: nom, fórmula, d'on surten les dades al diagrama, cada quant	Un indicador que realment podries calcular

Lliura a Classroom (activitat de classe individual): les teves dues files de bretxes i el teu indicador, amb el diagrama del grup en PNG adjunt. Només passiva, i sense IA generativa.

6.3.5 Per al teu projecte

Aquesta lliçó construeix l'**apartat 3 · Seguretat i dades** del D6 · Pla de transformació (criteris g i h) i el diagrama d'integració de l'**apartat 4** (criteri i). Les bretxes parteixen de l'auditoria del teu D5; les plataformes surten de la teva arquitectura del D3. Si el D3 ja no encaixa amb les tecnologies de l'apartat 2, actualitza'l i escriu el canvi al registre de canvis.

6.3.6 Idees clau

- Una **bretxa de seguretat** és un punt feble d'una àrea; una **violació de dades personals** és un incident que ja ha passat, que s'ha de notificar en 72 hores segons el RGPD. Els plans analitzen bretxes per evitar violacions.
- Per a cada àrea: actiu, bretxa possible, una mesura concreta, la llei implicada. Parteix de l'auditoria **passiva** del teu D5.
- Cada tipus nou de dades necessita el seu **tractament** definit al llarg del cicle de vida.
- Cada objectiu necessita un **indicador** (KPI) amb una fórmula i una font de dades que realment tens.
- La **integració** té tres capes: dades, aplicacions, plataformes. Cada dada té una **font de referència**, i les aplicacions es comuniquen per mitjà d'**API**.
- Pregunta sempre què passa si cau una peça: el 19 de juliol de 2024, una sola actualització defectuosa va aturar la facturació a l'aeroport de Palma.

6.3.7 Comprovació ràpida

1 Quina diferència hi ha entre una bretxa de seguretat i una violació de dades personals?

- **A** Cap: són dos noms per a la mateixa cosa
- **B** Una bretxa és un punt feble que es podria aprofitar; una violació és un incident que ja ha passat
- **C** Una bretxa només afecta l'OT i una violació només afecta l'IT
- **D** Una violació sempre la provoca un atacant extern

2 Quina d'aquestes mesures s'ajusta bé a una bretxa concreta?

- **A** «Instal·lar un antivirus a cada ordinador», per a totes les àrees
- **B** «Un compte per persona i MFA», per a un portal on el personal dels hotels comparteix una contrasenya
- **C** «Comprar un encaminador més ràpid», per als registres de temperatura en paper
- **D** «Contractar un advocat», per als dispositius IoT amb contrasenyes de fàbrica

3 Amb el web real de la teva empresa, quina d'aquestes accions es permet al projecte del curs?

- **A** Escanejar-ne els ports oberts per trobar serveis vulnerables
- **B** Provar contrasenyes habituals a la pàgina d'inici de sessió
- **C** Llegir-ne les capçaleres de seguretat a securityheaders.com i el bàner de galetes
- **D** Enviar-li un correu de pesca (phishing) de prova

4 Què fa que un indicador es pugui fer servir al pla?

- **A** Sona impressionant a la presentació
- **B** Mesura una cosa que no té relació amb els objectius, i per això és objectiu
- **C** Té una fórmula fixa i es pot calcular amb dades que el pla realment recull
- **D** Es calcula només una vegada, al final del projecte

5 Què és la font de referència d'una dada?

- **A** L'aplicació més cara de l'empresa
- **B** L'únic sistema on aquella dada es crea i es corregeix; els altres la copien d'allà
- **C** La còpia de seguretat al núvol
- **D** Qualsevol full de càlcul on aparegui la dada

6 En un diagrama d'integració, què hauria de dir cada fletxa?

- **A** Res: les fletxes només mostren que dues caixes estan relacionades
- **B** Què hi viatja i com: per exemple «comandes, per API»
- **C** El preu de cada aplicació
- **D** El nom de la persona que la va instal·lar

7 Un hotel fa servir un sistema de reserves al núvol connectat al sistema de claus de les portes. Quines dues preguntes hauria d'ajudar a respondre el seu diagrama d'integració?

- **A** Si el sistema de reserves cau, els hostes encara poden obrir les habitacions?
- **B** De quin color haurien de ser les caixes del diagrama?
- **C** Quin sistema té la llista correcta d'hostes, i com l'obté el sistema de claus?
- **D** Quantes plantes té l'hotel?

Les dades, les portes i les canonades ja hi són. Les darreres peces són les persones que gestionaran la nova ciutat i el pla escrit del que canvia i quan: Persones i documentació.

Solucions

1. B · El pla analitza les **bretxes** per evitar les **violacions**. I una violació també la pot provocar un error, com un correu enviat a la persona equivocada.

2. B · Una mesura ha de **tancar una bretxa concreta**. Les contrasenyes compartides es tanquen amb comptes personals i autenticació multifactor.

3. C · Només observació **passiva**: el que el web ja mostra a qualsevol visitant. Mai no escanegis, no sondegis ni intentis iniciar sessió a una empresa real.

4. C · Un **indicador** converteix dades en una comprovació d'un objectiu. Si les dades no són al teu diagrama, no el pots calcular.

5. B · Amb una sola **font de referència**, l'adreça del client es corregeix en un sol lloc i tots els altres sistemes reben la correcta. Amb diverses, es contradiuen.

6. B · Una fletxa sense contingut amaga la part important. Etiqueta **què** hi viatja i **com** (API, fitxer, a mà), així veuràs les friccions.

7. A, C · Les preguntes de control de qualsevol diagrama: **què passa si cau una peça**, i **on és la font de referència i com viatja la dada**.

6.4

Persones i documentació

El grup de xat de la teva família es canvia a una aplicació nova. El teu cosí l'ha configurada en cinc minuts. La teva padrina, tres setmanes després, encara envia fotos a l'antiga, i ningú no les veu. L'aplicació funciona. El canvi, no.

La majoria de projectes de transformació que fracassen no fracassen per la tecnologia. Fracassen perquè les persones que l'han de fer servir no han estat formades, ni consultades, ni informades del perquè. El 2023, només el **56 %** de les persones de 16 a 74 anys de la Unió Europea tenien almenys competències digitals bàsiques, segons Eurostat. L'objectiu de la UE per a 2030 és el 80 %. Si el teu pla necessita que les persones facin una cosa nova, has de comprovar si en saben i dir què faràs si no en saben. Després escrius cada canvi, perquè qualsevol persona de l'empresa el pugui seguir.

Què aprendràs

- Descriure una **bretxa de competències** entre el que necessita el pla i el que la plantilla sap fer avui
- Anomenar les competències necessàries amb el marc europeu **DigComp 3.0**
- Triar una de quatre respostes per a cada bretxa: formar, reassignar, contractar o externalitzar
- Explicar per què la **gestió del canvi** forma part del pla i no és un extra
- Escriure un **registre de canvis** on cada canvi apunti a un objectiu i un indicador, i convertir-lo en un full de ruta en **diagrama de Gantt**
- Evitar el parany de tractar la resistència al canvi com una culpa de les persones

6.4.1 Qui gestionarà la nova ciutat?

En el joc de construir ciutats, pots construir una línia de metro amb un clic. En una ciutat real, algú ha de conduir els trens, vendre els bitllets i reparar les escales mecàniques, i els veïns han d'aprendre a fer-lo servir.

> Una **bretxa de competències** és la distància entre el que necessitarà un lloc de feina un cop el pla estigui en marxa i el que les persones d'aquest lloc saben fer avui.

Per a cada àrea del pla, pregunta: **qui hi fa feina, què haurà de saber que avui no sap, i com cobreixes la diferència?**

6.4.2 DigComp 3.0: posar nom a les competències

"Necessiten competències digitals" és massa vague per planificar res. La Comissió Europea té un vocabulari comú per a això.

> El **DigComp** és el Marc europeu de competència digital, publicat pel Centre Comú de Recerca (JRC) de la Comissió. La seva versió actual, el **DigComp 3.0**, va sortir el 27 de novembre de 2025.

Té cinc àrees de competència, 21 competències numerades i quatre nivells de domini: **bàsic**, **intermedi**, **avançat** i **molt avançat**. Substitueix el DigComp 2.2 (2022), que tenia vuit nivells, així que comprova la versió de qualsevol font que llegeixis.

Àrea	Competències d'exemple
1 Cerca, avaluació i gestió de la informació	1.3 Gestionar la informació
2 Comunicació i col·laboració	2.4 Col·laborar mitjançant tecnologies digitals
3 Creació de continguts	3.4 Pensament computacional i programació
4 Seguretat, benestar i ús responsable	4.1 Protegir els dispositius · 4.2 Protegir les dades personals i la privadesa
5 Identificació i resolució de problemes	5.1 Identificar i resoldre problemes tècnics

6.4.3 Quatre respostes a una bretxa

Resposta	Quan encaixa	Obrador d'exemple
Formar	Les persones hi són i poden aprendre a temps	El personal de comandes aprèn el portal B2B amb el seu proveïdor
Reassignar	Una altra persona de l'empresa ja té la competència	Una persona d'administració que coneix bé l'ERP dona suport a comandes
Contractar	La competència és nova, permanent i central	Un perfil a temps parcial per gestionar integracions i accessos
Externalitzar	La competència és especialitzada o només es necessita durant un temps	El manteniment dels comptadors dels forns, a càrrec de l'instal·lador el primer any

Una fila de la taula de competències té aquest aspecte:

Lloc de feina	Competència DigComp	Necessari	Ara (hipòtesi)	Resposta
Comandes	2.4 Col·laborar mitjançant tecnologies digitals	Intermedi	Bàsic	Formar, amb comandes per telèfon en paral·lel durant un mes
Cap de planta de l'obrador	1.3 Gestionar la informació	Intermedi	Bàsic	Formació interna per llegir el quadre de comandament
Tota la plantilla	4.1 Protegir els dispositius	Bàsic	Desigual	Sessió de sensibilització i recordatoris
Manteniment	5.1 Identificar i resoldre problemes tècnics	Avançat	Intermedi	Externalitzar el primer any

> **Escriu sobre llocs de feina, no sobre persones**
> El que diguis de la plantilla d'una empresa real és sempre una hipòtesi. Parla de llocs de feina i de competències, mai de persones amb nom, i escriu-ho amb respecte.

6.4.4 Gestió del canvi

> La **gestió del canvi** és tot el que fas perquè les persones adoptin un canvi: explicar per què, formar abans d'engegar i acompanyar-les durant els primers dies.

La teva padrina no va rebutjar l'aplicació nova per tossuda. Ningú no li va explicar per què canviava, ningú no li va ensenyar com anava, i l'antiga encara funcionava. La **resistència al canvi** és un risc del pla, com que falli un servidor. La planifiques.

> **Compte: "si no en volen aprendre, és problema seu"**
> Si les persones que han de fer servir el sistema no el fan servir, el pla ha fracassat, sigui qui sigui el "culpable". Un pla que ignora la plantilla és un pla incomplet, i el criteri k) s'avalua.

6.4.5 Escriure el que canvia

En el joc de construir ciutats, el pla director és un mapa amb les obres en ordre. En una empresa, són dues taules.

> Un **registre de canvis** és una taula amb una fila per canvi: què hi havia abans, què hi haurà després, a quin objectiu serveix, com es mesurarà i quan passa.

ID	Abans	Després	Objectiu	Indicador	Quan
C1	Comandes per telèfon i WhatsApp	Portal B2B connectat a l'ERP	Comandes en línia	% de comandes pel portal	Mesos 1–4
C2	Cap mesura d'energia	Comptadors IoT als forns, quadre de comandament	Energia	kWh per kg	Mesos 3–6
C3	Registres de temperatura en paper	Sensors a les cambres frigorífiques amb alarmes	Malbaratament	% de lots rebutjats	Mesos 5–8
C4	Producció a ull	Previsió de demanda amb IA	Malbaratament	kg no venuts	Mesos 9–14

Cada fila ha de respondre "per què fem això?" amb un objectiu. Una fila sense objectiu és un canvi que no necessita ningú.

> Un **full de ruta** situa aquests canvis en el temps. Un **diagrama de Gantt** el dibuixa: una barra horitzontal per tasca, des del seu inici fins al seu final, al llarg d'una línia de temps.

L'ordre importa. El C4 necessita l'historial de comandes que el C1 comença a recollir, així que el C4 no pot començar primer. El que desbloqueja la resta, o dona resultats ràpids, va primer.

6.4.6 A classe: bretxa de competències, registre de canvis i Gantt

Pas	Fes això	Hauries de veure
1 · tot sol	Agafa **un lloc de feina** afectat pel teu pla. A la pàgina del DigComp, tria la competència que descriu millor el que necessitarà. Omple una fila: lloc de feina, competència (número i nom), nivell necessari, nivell actual (hipòtesi, justificada), resposta i per què	Una fila de la taula de competències

Pas	Fes això	Hauries de veure
2 · grup	Recolliu tots els canvis dels apartats 1–3 al registre de canvis: ID, àrea, abans, després, objectiu, indicador, lloc responsable, mes d'inici i de final	Una fila per canvi, cap sense objectiu
3 · grup	El Tècnic/a construeix el Gantt al full de càlcul: columnes per a canvi, inici, final, i després una columna per mes; selecciona les cel·les dels mesos i afegeix un format condicional amb la fórmula personalitzada `=AND(D$1>=$B2; D$1<=$C2)` (si el full està configurat amb una configuració regional anglesa, fes servir comes en lloc de punts i comes)	Barres de colors, una per canvi
4 · grup	Marcau almenys una dependència (quin canvi necessita primer un altre)	Una fletxa o una nota al Gantt
5 · grup	Repartiu la presentació de 10 minuts: qui presenta cada apartat, qui obre, qui tanca amb el Gantt	Un ordre d'intervenció amb noms

Lliura a Classroom (activitat de classe individual): la teva fila de bretxa de competències, amb una captura del Gantt del grup adjunta. No es permet la IA generativa.

6.4.7 Per al teu projecte

Aquesta lliçó construeix la meitat de persones de l'**apartat 4 · Integració i persones** del D6 · Pla de transformació (criteri k) i la **part del grup**: registre de canvis i full de ruta (criteri j). També és el darrer taller abans del lliurament del dossier, el diumenge 6 de juny de 2027.

6.4.8 Idees clau

- Una **bretxa de competències** és la distància entre el que necessitarà un lloc de feina i el que les seves persones saben fer avui.
- El **DigComp 3.0** (JRC, 27 de novembre de 2025) posa nom a les competències: 5 àrees, 21 competències, 4 nivells (bàsic, intermedi, avançat, molt avançat).
- Quatre respostes a una bretxa: **formar**, **reassignar**, **contractar** o **externalitzar**. Tria'n una i digues per què.
- La **gestió del canvi** (explicar, formar abans d'engegar, acompanyar) forma part del pla; la **resistència al canvi** és un risc que planifiques, no una culpa.
- El **registre de canvis** té una fila per canvi, cadascuna amb un objectiu i un indicador; el **full de ruta** els posa en ordre com a **diagrama de Gantt**, respectant les dependències.

6.4.9 Comprovació ràpida

1 Què és una bretxa de competències?

- **A** La diferència de sou entre dos llocs de feina
- **B** La distància entre el que necessitarà un lloc de feina després del pla i el que les seves persones saben fer avui
- **C** Un forat de seguretat provocat per un treballador
- **D** El temps entre la contractació d'una persona i el seu primer dia

2 Què és el DigComp?

- **A** Una llei europea sobre serveis digitals
- **B** Un certificat que ha d'aprovar cada treballador
- **C** El marc europeu que descriu les competències digitals, amb àrees, competències i nivells
- **D** Una eina per mesurar la maduresa digital d'una empresa

3 La plantilla no sap fer servir una eina nova. Contractar gent nova és l'única opció?

- **A** Sí: sempre és més barat que formar
- **B** No: també pots formar, reassignar algú que ja en sap o externalitzar
- **C** Sí, perquè ho exigeix el DigComp
- **D** No: la millor opció és cancel·lar l'eina

4 Un departament continua fent servir fulls de càlcul després d'engegar el sistema nou. Què diu d'això un bon pla?

- **A** És culpa del departament, i el pla no ho ha d'esmentar
- **B** La resistència al canvi és un risc que el pla preveu, amb explicació, formació abans del canvi i acompanyament
- **C** S'haurien d'esborrar els fulls de càlcul de nit sense avisar
- **D** Demostra que el sistema nou era una mala tria

5 Quina fila pertany a un registre de canvis?

- **A** «Ens agrada el portal nou.»
- **B** «Comprar portàtils.»
- **C** «C1 · Comandes per telèfon → portal B2B · objectiu: comandes en línia · indicador: % pel portal · mesos 1–4»
- **D** «Reunió amb el proveïdor dimarts.»

6 En un diagrama de Gantt, què representa cada barra?

- **A** Una persona de l'empresa
- **B** Un objectiu estratègic
- **C** Una tasca o un canvi, des del moment que comença fins al moment que acaba
- **D** El pressupost d'una àrea

7 Un hospital vol passar en línia el sistema de cites per a pacients de més de 70 anys. Quines dues accions responen a la part de persones del pla?

- **A** Mantenir les cites per telèfon durant un temps i ajudar els pacients a recepció les primeres setmanes
- **B** Apagar les cites per telèfon el primer dia perquè tothom s'hi acostumi
- **C** Formar el personal de recepció abans del canvi perquè pugui guiar els pacients
- **D** Deixar el canvi fora del registre de canvis perquè només és un web

Ja tens totes les peces del pla. Ara s'han de convertir en un sol dossier i una presentació de 10 minuts: Presentació final.

Solucions

1. B · La **bretxa de competències** es mesura lloc per lloc, i el pla ha de dir com es cobreix.

2. C · El **DigComp** és un vocabulari comú de competències digitals del JRC de la Comissió Europea. La seva versió actual, el DigComp 3.0, té 5 àrees, 21 competències i 4 nivells. La maduresa de l'empresa era l'Open DMAT.

3. B · Hi ha quatre respostes: **formar, reassignar, contractar, externalitzar**. Cadascuna encaixa en una situació diferent, i el pla n'ha de justificar la tria.

4. B · La **gestió del canvi** tracta la resistència com un **risc per planificar**, no com una culpa de les persones.

5. C · Una fila del **registre de canvis** diu abans, després, l'**objectiu** a què serveix, l'**indicador** i quan. Sense objectiu, el canvi no té cap motiu dins el pla.

6. C · Un **diagrama de Gantt** dibuixa el **full de ruta** sobre una línia de temps: una barra per tasca. Les dependències mostren quina barra ha d'acabar abans que en pugui començar una altra.

7. A, C · La mateixa lliçó en un lloc nou: la **gestió del canvi** vol dir acompanyar els usuaris i **formar** el personal abans d'engegar. I cada canvi va al registre de canvis.

6.5

Presentació final · D6 Pla de transformació

Durant tot el curs has construït una sola ciutat. El D1 va dibuixar el mapa del seu ajuntament i de les seves infraestructures. El D2 va desbloquejar l'arbre tecnològic, el D3 va llogar aigua i electricitat a la companyia de subministrament, el D4 va instal·lar l'assessor automàtic i el D5 va posar les vistes d'informació i els panys. **El D6 és el pla director**: un sol document que posa cada peça al servei dels objectius de la mateixa empresa i diu què canvia, en quin ordre, amb quins riscos i amb quines persones. Després el teu grup el defensa en 10 minuts davant la classe.

El D6 és el lliurament del RA6, que pesa un **25 %** de la nota del mòdul.

Què aprendràs

- Què ha de contenir el D6 i a quin criteri del RA6 respon cada apartat
- Qui signa cada apartat i què escriu el grup conjuntament
- Com alimenten el pla els lliuraments del D1 al D5
- El format de la presentació de 10 minuts i com funcionen les preguntes
- Com s'avalua el D6, els terminis i com recuperar-lo

6.5.1 Què és el D6

Un **pla de transformació** per a l'empresa real que el teu grup va triar a l'octubre. No és un sisè capítol al costat dels altres: és el document que els **integra**. Cada lliurament anterior es converteix en una evidència per a una decisió del pla.

Dues regles del projecte s'apliquen a cada línia:

- Cada dada sobre l'empresa s'ha **trobat i citat**: títol, autor o mitjà, data, enllaç que funcioni (web de l'empresa, informe anual, premsa, Ibestat, INE, BOIB...).
- El que no puguis trobar s'escriu com a **hipòtesi** i s'etiqueta com a tal. No contactis mai amb l'empresa ni facis servir informació interna.

La IA generativa **no es permet** al D6, ni a les diapositives ni a les activitats de classe, tret que el professor l'autoritzi per a una tasca concreta. El plagi o la IA no autoritzada suposen un 0.

6.5.2 Apartats i responsables

Cada membre és responsable d'un apartat i el **signa**. Amb tres membres, l'apartat 4 passa a la part del grup. Si pots, tria un apartat del qual no hagis estat responsable als D1–D5.

Apartat	Criteris	Què s'ha d'escriure	S'alimenta de	Responsable
1 · Estratègia i àrees	a, b, c	Tres objectius SMART amb les seves fonts; el resultat de l'Open DMAT per dimensió, amb les hipòtesis marcades; el mapa d'àrees de producció, de negoci i de comunicacions alineades amb els objectius; la matriu de prioritats	D1 (departaments, sistemes IT, OT)	Individual
2 · Encaix, necessitats i tecnologies	d, e, f	La taula d'interfícies amb friccions i respostes; tres necessitats presents i tres de futures, cada una de les futures justificada amb una xifra real; la matriu àrea × tecnologia; una tecnologia descartada i per què	D2 (tecnologies habilitadores), D3 (núvol), D4 (IA)	Individual
3 · Seguretat i dades	g, h	Dues o més bretxes de seguretat per àrea amb actiu, mesura i llei, a partir de l'auditoria passiva; el tractament de cada tipus nou de dades al llarg del seu cicle de vida; un indicador per objectiu amb fórmula, font i freqüència	D5 (inventari de dades, auditoria, regulació)	Individual
4 · Integració i persones	i, k	El diagrama d'integració (diagrams.net) amb plataformes, fluxos etiquetats i fonts de referència, i què passa si falla una peça; la taula de competències segons DigComp 3.0 amb la resposta a cada bretxa; les mesures de gestió del canvi	D3, D5	Individual (4t membre); amb tres membres, grup
Part del grup	j	Introducció (l'empresa en mitja pàgina); el **registre de canvis** (cada canvi amb objectiu, indicador i dates); el **full de ruta** com a diagrama de Gantt amb dependències; un resum d'una pàgina que relaciona objectius, canvis i indicadors; conclusions; llista de fonts; acta de grup; format i ortografia	Tots	Grup

Els criteris es recullen sencers a la pàgina de la unitat.

6.5.3 Com alimenten el pla els D1–D5

Lliurament anterior	Què reaprofites al D6	On
D1 · Radiografia IT/OT	Departaments, sistemes IT, la part OT, la connexió IT–OT	Apartat 1 (àrees)

Lliurament anterior	Què reaprofites al D6	On
D2 · Informe de tecnologies	Les tecnologies habilitadores digitals que encaixen amb l'empresa	Apartat 2 (matriu)
D3 · Arquitectura al núvol	Models de servei i de desplegament, edge/fog/mist, costos	Apartats 2 i 4 (plataformes)
D4 · Pla d'IA	Processos per automatitzar, dades necessàries, nivell de risc segons el Reglament d'IA	Apartat 2 (matriu)
D5 · Dades i seguretat	Inventari i cicle de vida de les dades, auditoria passiva, lleis aplicables	Apartat 3

Reaprofitar vol dir **triar i actualitzar**, no aferrar. Si una decisió anterior ja no encaixa, canvia-la i anota el canvi al registre de canvis.

6.5.4 Rols i acta de grup

Rols nous per al D6, un per persona: **Coordinador/a** (planificació, termini, fa el lliurament), **Verificador/a de fonts** (cada afirmació té una font fiable que funciona), **Tècnic/a** (Open DMAT, diagrama, Gantt), **Editor/a** (format, ortografia, una sola veu). Amb tres membres, l'Editor/a s'integra en el Coordinador/a.

L'**acta de grup** és una taula breu al final del dossier: qui és responsable de cada apartat, qui ha tingut cada rol, què s'ha decidit a cada sessió. Les contribucions es veuen a l'historial de versions del document compartit.

6.5.5 La presentació

Dilluns 7 de juny de 2027, a classe, en l'ordre sortejat el 31 de maig.

Part	Temps	Qui
Obertura: l'empresa i els seus tres objectius	0:30	Coordinador/a
Apartat 1	1:30 aproximadament	El seu responsable
Apartat 2	1:30 aproximadament	El seu responsable
Apartat 3	1:30 aproximadament	El seu responsable
Apartat 4 o part del grup	1:30 aproximadament	El seu responsable, o el grup
Tancament: el Gantt i com sabreu que ha funcionat	0:30	Qualsevol membre
Preguntes	3:00	El professor fa **a cada membre** almenys una pregunta sobre el seu apartat, i potser una sobre l'apartat d'un altre membre

- Cada grup té una **franja de 10 minuts**: 7 minuts de presentació i 3 minuts de preguntes. El temps es talla al límit.
- Cada membre presenta l'apartat que ha signat. Si només llegeixes, compta com a lectura.
- Diapositives: de sis a vuit, en PDF, amb la matriu, el diagrama i el Gantt. Poc text. Presentes des de l'ordinador del professor.
- Les preguntes són de quatre tipus: **per què** (per què aquesta àrea primer?), **d'on surt** (aquesta xifra és una font o una hipòtesi?), **i si** (què passa si cau el proveïdor de núvol?) i **creuada** (quina bretxa obre la tecnologia del teu company?).
- Mentre els altres grups presenten, omples un breu **formulari de retroacció** a Classroom (un punt fort i una pregunta per grup). És l'activitat de classe de la sessió.

Si el 7 de juny no hi ets per un motiu justificat, presentes la teva part i respons les preguntes un altre dia, davant el professor.

6.5.6 Avaluació

El D6 segueix el mateix repartiment que tots els lliuraments del projecte.

Part de la nota del RA6	Pes	Què s'avalua
D6 · individual	60 % del lliurament	El teu apartat signat (**40 %**) + la teva part de la presentació i les teves respostes a les preguntes (**20 %**)
D6 · grup	40 % del lliurament	El dossier integrat, el registre de canvis i el full de ruta, les fonts, el format, l'acta de grup i la coherència de la presentació
El lliurament	**70 %** del RA6	
Activitats de classe	**30 %** del RA6	L'activitat de cada sessió del 10 al 31 de maig, i el formulari de retroacció del 7 de juny, a Classroom

Rúbrica · el teu apartat signat (40 %)

Nivell	Com es veu
Excel·lent	Hi ha tots els elements de l'apartat; cada decisió està vinculada a un objectiu; les dades estan citades i les hipòtesis, etiquetades; reaprofita i actualitza els lliuraments anteriors
Adequat	Hi ha els elements, però algunes decisions no estan justificades o alguns vincles amb els objectius són febles; a algunes dades els falta la font
Insuficient	Falten elements, les decisions es llisten sense motius, o l'apartat està aferrat d'un lliurament anterior o del web de l'empresa

Rúbrica · la teva part de la presentació i les respostes (20 %)

Nivell	Com es veu
Excel·lent	Expliques les teves decisions sense llegir, dins el teu temps; respons amb dades del dossier, dius què és una font i què és una hipòtesi, i resols la pregunta creuada
Adequat	Expliques el que has fet però en llegeixes una part o t'allargues una mica; les respostes són correctes però vagues
Insuficient	Llegeixes tota l'estona o no acabes; no respons, o la resposta contradiu el dossier

Rúbrica · part del grup (40 %)

Nivell	Com es veu
Excel·lent	Una sola història de l'objectiu al canvi i a l'indicador; cada canvi del registre té un objectiu, un indicador i dates; el Gantt mostra les dependències; fonts completes; format net; la presentació flueix de membre a membre i arriba al Gantt a temps
Adequat	Apartats correctes però poc connectats; algunes files sense indicador; problemes menors de format o d'ortografia; la presentació s'allarga una mica o és una mica desigual
Insuficient	Quatre apartats que parlen de decisions diferents o d'empreses diferents; sense registre de canvis ni full de ruta; falten fonts; la presentació es talla abans del final

Normes de la programació: el RA6 necessita almenys un **5**. La feina lliurada fora de termini compta com a màxim un 5, i amb més de **48 hores** de retard és un 0.

6.5.7 Terminis i com fer el lliurament

Què	Quan	On
Activitats de classe S25–S28	Al final de cada sessió, o fins a les 23:59 del mateix dia	Classroom, individual
Dossier del D6, un PDF per grup	**Diumenge 6 de juny de 2027, 23:59**	Classroom, el lliura el Coordinador/a
Diapositives, un PDF per grup	**Diumenge 6 de juny de 2027, 23:59**, amb el dossier	Classroom
Presentació	**Dilluns 7 de juny de 2027**, a classe	Ordinador de l'aula

6.5.8 Si suspens el RA6

La recuperació és una **tasca individual**: refàs tot sol un apartat del D6 (el que et digui el professor, normalment el que vas signar) i el defenses en una conversa de 2–3 minuts amb el professor. La nota màxima és un **5**. Les dates són les que fixa el centre per al juny.

6.5.9 Comprovació final abans del lliurament

Comprovació	Fet?
Portada amb l'empresa, el grup i els membres; qui signa cada apartat	
Els quatre apartats (tres amb tres membres) més la part del grup, en l'ordre de dalt	
Cada dada amb una font; cada suposició etiquetada com a hipòtesi	
Matriu, diagrama (PNG) i Gantt llegibles i amb títol	
Cada fila del registre de canvis té un objectiu i un indicador	
Acta de grup amb rols i decisions	
Ortografia revisada; un sol PDF; diapositives en un PDF a part	
Res escrit amb IA generativa	



07

El projecte

En un joc de construir ciutats no guanyes llegint el manual. Guanyes governant una ciutat: poses les canonades, arregles el que s'espenya, planifiques el barri següent. Aquest mòdul funciona igual. No hi ha exàmens escrits. En lloc seu, d'octubre a juny, el teu grup governa sobre el paper una empresa real i en redacta el **pla de transformació digital**, un capítol per unitat.

Aquesta pàgina és el reglament del projecte: com funcionen els grups, com triar l'empresa, què lliuras i quan, i com es qualifica cada persona. Torna-hi abans de cada lliurament.

Què aprendràs

- Explicar què és el **dossier de transformació digital** i com el construeixen els sis lliuraments
- Triar una empresa que aguanti un curs sencer de feina
- Distingir la teva **part individual** de la **part de grup**, i els quatre rols rotatius
- Dur l'**acta de grup** i preparar la **defensa individual**
- Evitar els dos paranys que costen més nota: fets sense fonts i un membre que desapareix

Què és el projecte

> El **dossier de transformació digital** és el document on el teu grup analitza una empresa real i planifica com s'ha de digitalitzar. Creix un capítol per unitat i acaba com un pla complet al juny.

Cada unitat et dona una eina, i cada lliurament aplica aquella eina a la **teva** empresa:

El L6 no s'escriu de zero: integra i millora els lliuraments L1 a L5. Cada comentari que el docent fa a un lliurament anterior és una millora gratuïta per al juny.

Per què un projecte cooperatiu

El programari de veres el fan equips, i els equips de veres tenen dos problemes clàssics: la persona que ho fa tot i la persona que no fa res. El projecte està pensat per evitar tots dos.

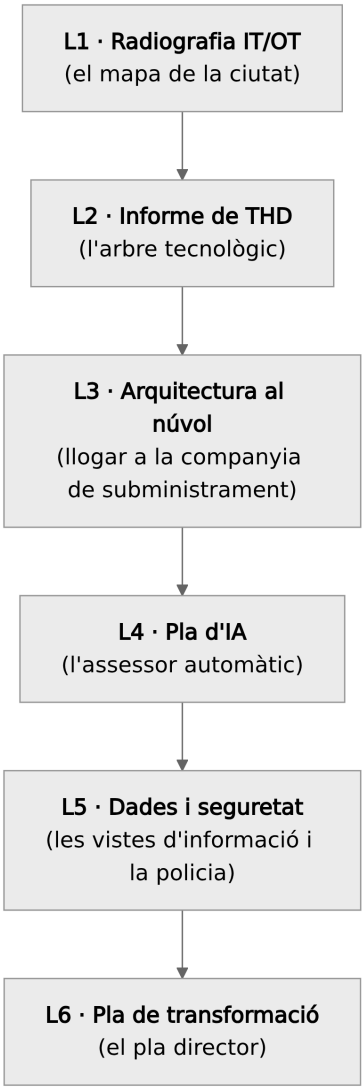
> L'**aprenentatge cooperatiu** és una manera de treballar en grup on cada membre és responsable d'una peça que ningú no pot fer per ell, i el grup només se'n surt si totes les peces encaixen.

Dues idees el fan funcionar:

Idea	Què vol dir	Com ho fa el projecte
Responsabilitat individual	La teva nota depèn de la teva feina, i tothom pot veure què has fet.	Cada membre és amo d'una secció i la signa, la defensa tot sol amb el docent, i l'historial de versions del document compartit mostra cada canvi.
Interdependència positiva	El grup necessita la peça de tothom per acabar.	La part de grup (introducció, taula resum, conclusions) no es pot redactar fins que hi ha totes les seccions, i les ha de fer parlar de la mateixa empresa.

Formar el grup

- Grups de **3 o 4** persones, formats a la sessió 3, el **26 d'octubre de 2026**.



- El **mateix grup tot el curs**, amb la mateixa empresa. Només es pot canviar de grup d'acord amb el docent i per un motiu greu.
- Amb **3 membres**, la secció marcada «4t membre» a cada enunciat passa a la part de grup, i el rol d'Editor s'ajunta amb el de Coordinador.

Triar una bona empresa

Passaràs vuit mesos amb aquesta empresa. Tria-la bé: una mala tria a l'octubre fa més difícil cada lliurament.

Criteri	Per què importa	Prova ràpida
És real i encara funciona	Tot fet s'ha de trobar i citar.	Té web, i surt a la premsa o en un registre oficial.
Té una **part d'oficina (IT)** i una **operació física (OT)**	El L1 necessita totes dues, i la resta del curs també.	Saps anomenar una màquina, planta, vehicle o sistema de l'edifici que faci funcionar?
Hi ha **informació pública** sobre ella	Sense fonts, tot es converteix en hipòtesi.	Web amb «qui som», memòria anual, notícies, ofertes de feina, licitacions públiques.
Millor si és de les Illes Balears	Fonts locals (Ibestat, BOIB, premsa local) i casos que pots visitar.	Seu o planta principal a les Illes.

Criteri	Per què importa	Prova ràpida
No massa petita	Una botiga de tres persones gairebé no té IT ni OT per analitzar.	Més d'un grapat de treballadors, o diverses seus.

Acorda la tria amb el docent a la sessió 3, perquè dos grups no agafin la mateixa empresa.

Algunes empreses balears reals amb totes dues parts, com a punt de partida. Les columnes IT i OT són el que **sol** tenir una empresa d'aquest tipus: fins que no en trobis la font, tracta-les com a hipòtesis.

Empresa	Sector	Part IT típica	Part OT típica	Comença aquí
EMAYA (Palma, de l'Ajuntament)	Aigua, clavegueram, recollida de residus, neteja viària	Facturació als clients, avisos d'incidències, planificació de la flota	Potabilitzadores i depuradores, estacions de bombament, xarxa de canonades, camions de recollida	emaya.es
Quely (Inca, empresa familiar, galetes des de 1853)	Indústria alimentària	Comandes dels supermercats, ERP, exportació	Pastadores, forns, línies d'envasat	quely.es
Coinga (Alaior, Menorca: Cooperativa Insular Ganadera de Menorca, 1966)	Làctics: formatge Mahón-Menorca, llet, quefir	Socis de la cooperativa, vendes, traçabilitat	Recollida de llet a les finques, planta làctia, cambres de maduració	coinga.com
Bodegues José L. Ferrer (Binissalem)	Vi	Botiga en línia, distribució, visites	Vinyes, tines de fermentació, embotellament	vinosferrer.com
Ports de Balears (Autoritat Portuària de Balears: Palma, Alcúdia, Maó, Eivissa, la Savina)	Ports i logística	Gestió dels serveis portuaris, registres de vaixells i passatgers	Molls, grues, control d'accessos, enllumenat i seguretat portuària	portsdebalears.com
Una **cadena hotelera** amb seu a Palma, com RIU, Iberostar o Meliá	Turisme	Reserves, recepció (PMS), fidelització, ingressos	Climatització, bugaderia, cuines, piscines, gestió de l'edifici	La web corporativa de cada cadena

Els sis lliuraments

Cada lliurament és un PDF per grup, lliurat a **Google Classroom** abans de les **23:59** del dia de lliurament. L'enunciat complet de cadascun (seccions, rúbrica, llista de comprovació) és a la seva pàgina.

Lliurament	RA	Què conté	Data	Defensa
L1 · Radiografia IT/OT	RA1	L'empresa, els seus departaments i sistemes IT; la part OT amb la piràmide d'automatització; una connexió IT–OT; el flux d'extrem a extrem i els seus avantatges	Dg 08/11/2026	S9 · 21/12/2026
L2 · Informe de THD	RA2	Les tecnologies habilitadores aplicades a l'empresa: característiques, àrees, productes i serveis, nous mercats, sostenibilitat, planta i negoci, millores IT/OT	Dl 21/12/2026	S9 · 21/12/2026

Lliurament	RA	Què conté	Data	Defensa
L3 · Arquitectura al núvol	RA3	Models de servei i de desplegament per als sistemes de l'empresa, funcions del núvol, una estimació de cost real amb una calculadora de preus, edge/fog/mist per a la planta, sobirania; el dossier publicat com a web estàtica a GitHub Pages	Dl 08/02/2027	S14 · 08/02/2027
L4 · Pla d'IA	RA4	Processos per automatitzar amb IA, les dades necessàries i una estimació de rendibilitat, la IA al sector, llenguatges i eines, una demo que funcioni al navegador, el nivell de risc de cada proposta segons el Reglament d'IA	Dl 22/03/2027	S19 · 22/03/2027
L5 · Dades i seguretat	RA5	Inventari i cicle de vida de les dades, un petit procés de ciència de dades amb un conjunt de dades obertes real, emmagatzematge al núvol i còpies de seguretat, una auditoria de seguretat passiva de la web pública de l'empresa, quines de RGPD, LOPDGDD i NIS2 s'apliquen	Dl 03/05/2027	S24 · 03/05/2027
L6 · Pla de transformació	RA6	El dossier integrat (objectius, àrees, encaix, tecnologies, bretxes de seguretat, dades, integració, persones, full de ruta documentat) i una franja de grup de 10 minuts (7 de presentació i 3 de preguntes) on cada membre presenta la seva part	Dossier dg 06/06/2027 · presentació dl 07/06/2027	La mateixa presentació

El L1 i el L2 es defensen junts, al taller del 21 de desembre. El calendari complet és al Calendari.

Part individual i part de grup

	Part individual	Part de grup
Què	Una **secció** del lliurament, de la qual és amo i que signa un membre. Les seccions surten a cada enunciat.	Les peces comunes: introducció, la taula o el diagrama resum que uneix totes les seccions, conclusions, llista de fonts, format i ortografia, coherència.
Qui	Tu tot sol. Tries una **secció diferent** a cada lliurament, així que al juny hauràs fet tots els tipus de feina.	Tothom, coordinat pels rols.
Pes dins el lliurament	**60%**: la teva secció 40% + la teva defensa 20%	**40%**, la mateixa nota per a tots els membres
Què l'espenya	Una secció copiada, sense fonts, o que no saps explicar a la defensa	Quatre seccions que descriuen quatre empreses diferents, o que es contradiuen

Els quatre rols rotatius

A més de la teva secció, a cada lliurament tens un **rol**. Els rols roten: ningú no és Coordinador dues vegades seguides.

Rol	Què fas	L'has fet bé si...
Coordinador	Reparteix les seccions, posa terminis interns, redacta l'acta de grup i lliura el PDF.	El PDF és a Classroom abans de les 23:59 i cada membre sabia què havia de fer.
Verificador de fonts	Obre cada enllaç i comprova que cada fet té una font fiable que funciona, i que les hipòtesis estan marcades.	Cap afirmació sobre l'empresa queda sense font o sense l'etiqueta «hipòtesi».
Tècnic	Dirigeix la part informàtica pràctica: la calculadora de preus, la web de GitHub Pages, la demo, l'anàlisi de dades, l'auditoria passiva.	La part pràctica funciona i els altres la poden repetir.
Editor	Format, ortografia, una sola veu, els mateixos noms per a les mateixes coses.	Es llegeix com un sol document, no com quatre.

Amb 3 membres, el Coordinador també fa la feina de l'Editor.

L'acta de grup

> L'**acta de grup** és una taula breu al final de cada lliurament que recull qui ha estat amo de cada secció, qui ha tengut cada rol i què ha decidit el grup.

Et protegeix: si alguna cosa va malament, l'acta i l'historial de versions mostren qui ha fet què. Copia aquestes dues taules al vostre document compartit i emplena-les.

Qui ha fet què

Membre	Secció	Rol	Què he fet (una línia)	Signatura
		Coordinador		
		Verificador de fonts		
		Tècnic		
		Editor		

Què hem decidit

Data	Decisió	Per què	Qui hi era

La defensa individual

> La **defensa individual** és una conversa breu, cara a cara amb el docent, sobre la teva secció del lliurament.

Es fa a les sessions de taller (S9, S14, S19 i S24). Mentre els grups fan feina, el docent crida cada alumne durant **2 o 3 minuts**. Sense paper ni ordinador: només una conversa.

- **Dues preguntes sobre la teva secció.** «Per què has triat aquesta tecnologia?» «On has trobat aquesta xifra?» «Què passaria si...?»
- **Una pregunta sobre la secció d'un altre membre**, per comprovar que el grup de veres ha integrat la feina.

Si has escrit la secció tu, et resultarà fàcil. No és un parany: és el motiu pel qual ningú no pot signar una secció que ha escrit un altre. Al L6 la defensa és la teva part de la presentació del grup i les teves respostes a les preguntes.

Com es qualifica cada persona

Part de la nota del RA	Pes	Què és
Lliurament	**70%**	**Individual 60%**: la teva secció 40% + la teva defensa individual 20%. **Grup 40%**: integració, coherència, fonts, format, acta de grup.
Activitats de classe	**30%**	L'activitat pràctica de cada sessió, lliurada a Classroom. Moltes alimenten una secció del lliurament següent.

Cada RA necessita com a mínim un 5. Els exemples resolts, la recuperació i les regles dels treballs tardans són a Resultats d'aprenentatge.

Fonts i hipòtesis

Tot el que afirmis com a **fet** sobre la teva empresa s'ha de **trobar i citar**: la web de l'empresa, la memòria anual, la premsa, l'Ibestat, el BOIB. El que no trobis, ho pots proposar igualment, però ho marques.

> Una **hipòtesi** és una afirmació que creus raonable però que no has pogut comprovar. L'escrius com a tal: «*Hipòtesi:* la planta probablement fa servir un SCADA per supervisar els forns.»

Escriu això	No això
Coinga és una cooperativa fundada el 1966 (Coinga, *web*, consultat el 26/10/2026).	Coinga és una empresa grossa amb molts de treballadors.
Hipòtesi: les cambres de maduració tenen sensors de temperatura i humitat connectats a un PLC.	Les cambres de maduració fan servir PLC de Siemens. (On ho diu?)

Les fonts que més feim servir, i una guia breu per citar-les, són a Recursos.

Regles que s'apliquen a tots els lliuraments

Sense IA generativa

La IA generativa **no està permesa** als treballs avaluables, excepte si el docent l'autoritza per a una activitat concreta. Una secció escrita amb IA no autoritzada, o copiada, puntua **0**. La defensa ho fa fàcil de detectar: no pots explicar un text que no has escrit.

Només passiu

Les tasques de seguretat només *miren* el que la web pública de l'empresa ja mostra a qualsevol visitant: securityheaders.com, Mozilla HTTP Observatory, les DevTools del navegador, el bàner de galetes, la política de privadesa. Mai no escanegis, no sondegis ports ni provis d'entrar als sistemes d'una empresa real. Pot ser delicte, i puntua 0.

Si un membre no fa feina

Passa. El projecte està fet perquè no enfonsi els altres:

- La **part individual** (el 60% de cada lliurament) és només teva. Un membre que no escriu la seva secció treu una nota baixa **a la seva secció**, no a la teva.

- La **part de grup** se'n ressent si falta una secció. Per això **avisa el docent aviat**, la mateixa setmana, no el dia del lliurament. Així el docent pot repartir la feina de nou o adaptar la part de grup.
- Escriu-ho a l'**acta de grup**. Juntament amb l'historial de versions del document compartit, mostra qui ha fet què.

Idees clau

- El projecte és un **dossier de transformació digital** d'una empresa real, construït en **sis lliuraments**, un per unitat; el L6 integra els altres cinc.
- **Aprenentatge cooperatiu**: cadascú és amo d'una **secció** (part individual) i el grup les uneix (part de grup); els quatre **rols** roten a cada lliurament.
- Cada lliurament és el **70%** del seu RA: **individual 60%** (secció 40% + defensa 20%) i **grup 40%**; les activitats de classe són l'altre **30%**.
- A cada sessió de taller tens una **defensa individual** de 2–3 minuts de la teva secció.
- Els fets sobre l'empresa necessiten una **font**; el que no trobis es marca com a **hipòtesi**.
- Sense IA generativa si no està autoritzada, tasques de seguretat **només passives** i, si un membre no fa feina, avisa el docent aviat.

A punt per començar? El primer capítol del teu dossier comença a la Unitat 1.