BREF DIGITAL PACKAGING

Best Available Techniques Reference Document (BREF).

Document de referència sobre millors tècniques disponibles sobre la transformació digital a la indústria del packaging a Catalunya

Juliol 2026



Document elaborat amb el suport de:

Índex de continguts

1. Resum executiu 3

2. Pròleg. Digitalitzar per competir, transformar per liderar 4

3. Tecnologies habilitadores: els tres pilars de la fàbrica digital del packaging 6

3.1. Integració de sistemes: connectar planta, negoci i ecosistema 7

3.2. Traçabilitat: convertir dades operatives en confiança digital 10

3.3. Intel·ligència artificial: transformar dades en decisions 13

4. Benchmarking ecosistemes sectorials de referència 19

4.1. Interpack 19

4.2. Advanced Factories 22

4.3. Hispack 25

5. Casos de referència a Catalunya 27

5.1. COMEXI 27

5.2. LC Paper 29

5.3. Trading Films 31

5.4. Witte y Solà 33

5.5. Font Packaging Group 35

6. Roadmap d'adopció i recomanacions 39

6.1. Roadmap d'adopció: per on començar i com escalar 39

6.2. Decàleg. Recomanacions executives 40

7. Notes sobre el context regulador 41

Contingut addicional

ANNEX I. Píndola tecnològica 1. *Integració de sistemes al sector del packaging*, TAI Smart Factory

ANNEX II. Píndola tecnològica 2. *Traçabilitat al sector del packaging*, Zertifier

ANNEX III. Píndola tecnològica 3. *Intel·ligència Artificial al sector del packaging,* BertIA

1. Resum executiu

El projecte **BREF Digital Packaging** neix inspirat en els documents de referència sobre les *Best Available Techniques* (BAT Reference Documents – BREF) promoguts per la Comissió Europea, amb l'objectiu d'identificar, estructurar i difondre les millors pràctiques digitals aplicables a la indústria del packaging a Catalunya. Igual que els BREF europeus han esdevingut instruments de referència per impulsar la competitivitat i la sostenibilitat industrial, aquest document pretén convertir-se en una guia de referència per a la transformació digital d'un dels sectors manufacturers més rellevants per a la competitivtat industrial a Catalunya.

La indústria del packaging afronta un context de transformació marcat per l'increment de la complexitat operativa, les exigències de traçabilitat, els nous requeriments regulatoris europeus, la necessitat de millorar l'eficiència productiva i l'aparició de tecnologies avançades basades en dades. Davant d'aquest escenari, el document analitza el potencial de desplegament de les tecnologies digitals a partir de tres grans eixos que constitueixen els fonaments de la fàbrica digital:

- **Integració de sistemes**, com a capacitat per connectar planta, negoci i cadena de valor.
- **Traçabilitat**, com a infraestructura de confiança digital per gestionar productes, processos i informació al llarg de tot el seu cicle de vida.
- **Intel·ligència Artificial**, com a mecanisme per transformar dades en coneixement, predicció i suport a la presa de decisions.

Per construir aquesta visió, el projecte combina diferents fonts de coneixement complementàries. D'una banda, incorpora el coneixement expert d'empreses tecnològiques especialitzades en digitalització industrial, automatització, gestió de dades i intel·ligència artificial. De l'altra, integra una diagnosi sectorial basada en activitats de benchmarking realitzades en fires i esdeveniments industrials de referència tant nacionals com internacionals, com Interpack, Advanced Factories i Hispack, que permeten identificar tendències emergents, tecnologies habilitadores i nous models de competitivitat industrial.

El document es complementa amb una selecció de casos de referència d'empreses catalanes que han impulsat projectes destacats de transformació digital. Aquestes experiències reals permeten visualitzar com la integració de sistemes, la traçabilitat avançada i la intel·ligència artificial s'estan aplicant en entorns productius reals, aportant aprenentatges, impactes i recomanacions útils per a la resta del sector.

Més enllà de la diagnosi, el BREF Digital Packaging incorpora una proposta de BATs digitals prioritàries, un full de ruta d'adopció i un conjunt de recomanacions executives orientades a facilitar la implementació progressiva de tecnologies digitals. L'objectiu no és només identificar tecnologies, sinó proporcionar criteris per prioritzar inversions, reduir riscos d'implantació i accelerar la generació de valor.

En conjunt, aquest document aspira a esdevenir una eina de referència per al sector, capaç de **cartografiar el potencial de digitalització de la indústria del packaging catalana, inspirar noves iniciatives a partir d'experiències contrastades i facilitar la connexió entre empreses industrials i ecosistemes experts que poden acompanyar els seus processos de transformació**. El resultat és una visió compartida sobre com les tecnologies digitals poden contribuir a construir una indústria del packaging més competitiva, resilient, sostenible i preparada per als reptes de futur.

Aquest projecte ha estat possible gràcies al suport d'ACCIÓ, l'agència per a la competitivitat de l'empresa de la Generalitat de Catalunya, a través de les línies de finançament Iniciatives de Reforç de la Competitivitat (IRC) en la seva convocatòria de 2025.

2. Pròleg. Digitalitzar per competir, transformar per liderar



Joana Barbany
Presidenta
Clúster Digital



Martina Font
Presidenta
Packaging Cluster

La indústria catalana afronta una dècada decisiva. La capacitat d'Europa per mantenir una base manufacturera sòlida, innovadora i competitiva dependrà, en gran mesura, de com les empreses siguin capaces d'integrar les tecnologies digitals en els seus processos productius, en la seva presa de decisions i en els seus models de negoci.

El sector del packaging és un exemple paradigmàtic d'aquest repte. Es tracta d'una indústria estratègica per al país, amb una elevada capacitat de generació de valor, ocupació i innovació, i amb una funció essencial dins de les principals cadenes de valor industrials europees. Alimentació, begudes, farmacèutic, cosmètica, química, drogueria o béns industrials depenen, en major o menor mesura, de la capacitat del sector del packaging per oferir solucions eficients, sostenibles, segures i adaptades a les noves exigències dels mercats i de la regulació.

En aquest context, **la transformació digital esdevé una condició necessària** per garantir la competitivitat de la indústria, reforçar la seva capacitat d'innovació i assegurar el seu arrelament al territori. La digitalització permet produir millor, prendre decisions amb més coneixement, gestionar una complexitat creixent i avançar cap a models industrials més eficients, resilients i sostenibles. Però, sobretot, permet mantenir i reforçar la capacitat productiva que sustenta la prosperitat econòmica del nostre país.

Des del Clúster Digital de Catalunya i el Packaging Cluster compartim la convicció que la transformació digital només serà efectiva si aconseguim construir ponts sòlids entre el talent tecnològic i el talent industrial. Les tecnologies digitals han de ser capaces d'adaptar-se a la realitat operativa de les fàbriques, comprendre les necessitats dels sectors productius i parlar un llenguatge compartit amb els professionals que cada dia gestionen processos, màquines, materials i persones. De la mateixa manera, la indústria ha de poder apropar-se al món digital amb confiança, identificant oportunitats concretes de millora i construint capacitats internes que li permetin evolucionar de manera sostinguda.

Aquest és precisament l'esperit que inspira el BREF Digital Packaging. Un document que neix de la voluntat de generar un espai de diàleg, coneixement i col·laboració entre dos ecosistemes complementaris: el de les tecnologies digitals i el de la indústria manufacturera. Un instrument que vol ajudar a compartir visió, necessitats, experiències i reptes, però també identificar oportunitats reals de transformació i desplegament tecnològic.

Inspirat en els documents de referència sobre Best Available Techniques de la Comissió Europea, aquest projecte no pretén únicament descriure tecnologies. La seva ambició és contribuir a construir una visió compartida sobre **com la integració de sistemes, la traçabilitat i la intel·ligència artificial poden esdevenir els grans vectors de competitivitat del packaging del futur**. Un packaging més connectat, més intel·ligent, més eficient i més preparat per respondre als desafiaments globals.

Les experiències empresarials recollides en aquestes pàgines demostren que aquest futur ja està en marxa. Catalunya compta amb empreses industrials i proveïdors tecnològics de primer nivell que estan desenvolupant solucions innovadores i generant coneixement aplicat de gran valor. El repte col·lectiu és aconseguir que aquest potencial escali, es comparteixi i es converteixi en una palanca de transformació per al conjunt del sector.

Estem convençudes que la competitivitat industrial del futur no dependrà exclusivament de disposar de millor tecnologia, sinó de la capacitat de connectar persones, coneixement i ecosistemes. Aquest document és una contribució a aquest objectiu i una invitació a continuar treballant conjuntament per construir una indústria del packaging més competitiva, més sostenible i més preparada per continuar aportant valor als sectors industrials que defineixen el futur d'Europa.

3. Tecnologies habilitadores: els tres pilars de la fàbrica digital del packaging

La transformació digital del packaging no consisteix a incorporar tecnologia de manera aïllada, sinó a construir una arquitectura capaç de connectar sistemes, donar fiabilitat a les dades i convertir-les en decisions. En un sector marcat per més referències, tirades més curtes, exigències de qualitat, pressió reguladora i necessitat de sostenibilitat demostrable, la dada esdevé un actiu competitiu només quan és accessible, traçable i accionable.

Les cinc pressions que impulsen la digitalització

Complexitat operativa	**Qualitat i servei**	**Costos i eficiència**	**Sostenibilitat demostrable**	**Regulació i transparència**
Més referències, formats i personalitzacions.	Resposta ràpida davant incidències i reclamacions.	Necessitat de reduir merma, aturades i reprocessaments.	Atributs ambientals verificables amb dades.	Nous requisits de dades de producte i packaging.

Aquestes pressions obliguen les empreses a gestionar un volum creixent d'informació: comandes, lots, canvis de format, incidències, paràmetres de procés, controls de qualitat, expedicions i dades de composició. El repte no és només capturar aquestes dades, sinó relacionar-les i posar-les al servei de decisions operatives i estratègiques.

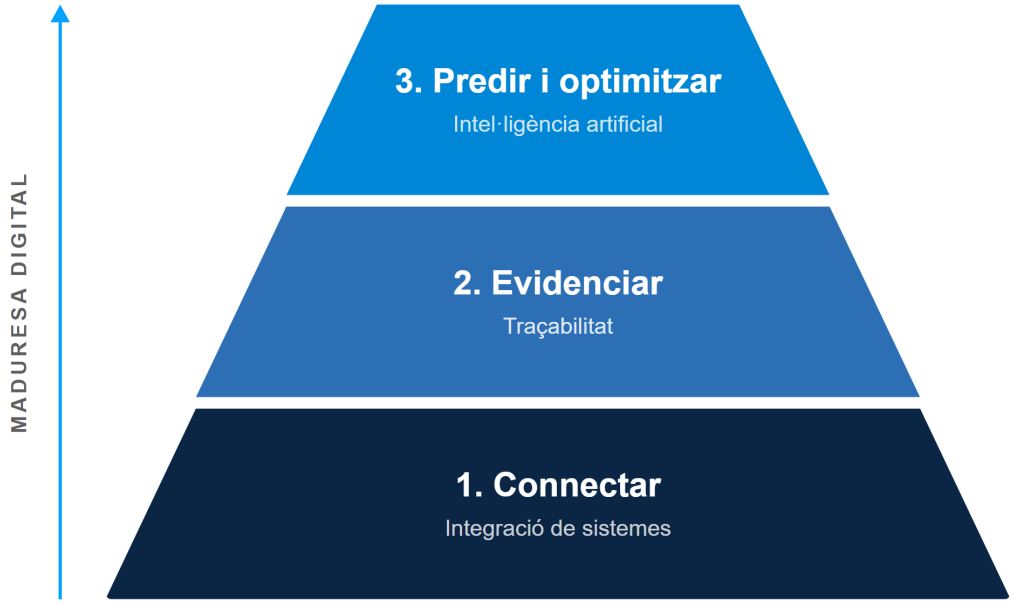
Les preguntes que ha de poder respondre una empresa digital

- Quin és l'estat real de la producció en aquest moment?
- Quin lot de material es va utilitzar en una comanda concreta?
- Quines expedicions es veurien afectades per una incidència determinada?
- Per què es produeixen determinades desviacions de qualitat?
- Quin és el millor escenari de planificació per a la setmana vinent?

La resposta a aquestes preguntes requereix una cadena de valor digital coherent. Aquesta cadena és el fil conductor del capítol: integració de sistemes, traçabilitat i intel·ligència artificial.

Els tres pilars de la fàbrica digital del packaging

La digitalització del packaging s'ha d'entendre com una arquitectura basada en capacitats. Les tecnologies més avançades només aporten valor quan existeix una base sòlida de dades fiables, processos connectats i criteris compartits de governança.



La IA depèn de dades integrades i contextualitzades.

Figura 1 · Escala de maduresa digital

1. Integració	2. Traçabilitat	3. Intel·ligència artificial
Connecta planta, negoci, clients, proveïdors i sistemes.	Relaciona materials, ordres, lots, processos, qualitat i expedicions.	Analitza dades per detectar, predir, recomanar i optimitzar.

La IA no és el punt de partida

La intel·ligència artificial no substitueix la integració ni la traçabilitat. Les necessita. Sense dades fiables i contextualitzades, els models predictius no generen valor sostingut.

3.1. Integració de sistemes: connectar planta, negoci i ecosistema

La integració de sistemes és el punt de partida imprescindible per avançar cap a una fàbrica digital real. En el sector del packaging, moltes empreses disposen ja de múltiples eines digitals —ERP, sistemes de planta, aplicacions de qualitat, solucions logístiques o fulls de càlcul interns—, però sovint aquestes eines funcionen de manera parcialment desconnectada. Aquesta fragmentació limita la visibilitat en temps real, incrementa les tasques manuals, dificulta la coherència de les dades i redueix la capacitat de resposta davant canvis de demanda, incidències de qualitat o necessitats de planificació. Tal com apunta l'informe tecnològic d'integració, el repte no és només disposar de sistemes digitals, sinó fer-los treballar conjuntament perquè la informació flueixi de manera contínua entre màquina, planta, empresa, clients i proveïdors.

En un entorn caracteritzat per més referències, tirades més curtes, canvis freqüents de format i una pressió creixent sobre costos, terminis i compliment normatiu, la integració IT/OT es converteix en una capacitat crítica. Connectar PLC, SCADA, MES, ERP, WMS o plataformes B2B permet construir una visió compartida

de l'operació, reduir errors de transcripció, automatitzar indicadors i preparar l'empresa per desplegar capacitats més avançades, com la traçabilitat end-to-end o la intel·ligència artificial. Per això, la integració de sistemes no s'ha d'entendre com un projecte tecnològic aïllat, sinó com la infraestructura que fa possible que les dades es converteixin en informació fiable i accionable.

De les sitges a la continuïtat digital

Una empresa pot tenir ERP, MES, SCADA, eines de qualitat i fulls de càlcul sense ser realment digital. La maduresa digital apareix quan aquests sistemes comparteixen informació fiable i accionable.

Arquitectura de referència



Connectar planta, negoci i ecosistema amb flux de dades continu.

Figura 2 · Pila d'arquitectura IT / OT

En packaging, aquesta arquitectura és especialment important per la variabilitat de formats, la multiplicitat de materials, la pressió sobre terminis i l'exigència creixent de traçabilitat. Sense connexió entre planta, ERP, logística i qualitat, la informació queda fragmentada i la presa de decisions és més lenta.

BATs prioritàries d'integració de sistemes

BAT I1. Integració MES-ERP	
Què és	Connexió estructurada entre el sistema d'execució de planta i el sistema de gestió empresarial.
Què resol	Separació entre planta i negoci, duplicació de dades i manca de visibilitat en temps real.
On s'aplica	Producció, qualitat, costos, traçabilitat i logística.
Valor esperat	Dades coherents, ordres fiables, menys transcripció manual i millor control operatiu.
Maduresa	Alta.
Complexitat	Mitjana.
Primer pas / KPI	Pilot d'intercanvi d'ordres i retorn d'estats en una línia. KPI: temps d'actualització i errors de transcripció.

BAT I2. Captura automàtica de dades de planta	
Què és	Captura directa de dades de màquina, sensors o sistemes de supervisió.
Què resol	Dependència de registres manuals i baixa fiabilitat dels indicadors operatius.
On s'aplica	Línies productives, controls de qualitat, manteniment i OEE.
Valor esperat	Dades des de l'origen, menys errors i base per a traçabilitat i IA.
Maduresa	Alta.
Complexitat	Mitjana.
Primer pas / KPI	Seleccionar punts crítics de captura. KPI: percentatge de dades capturades automàticament.

BAT I3. APS integrat amb producció	
Què és	Planificació avançada connectada amb l'estat real de planta i les restriccions productives.
Què resol	Plans rígids, canvis de format subòptims i dificultat de replanificació.
On s'aplica	Planificació, producció multi-línia i entorns multi-SKU.
Valor esperat	Millor OTIF, reducció de changeovers i millor ús de capacitat.
Maduresa	Mitjana.
Complexitat	Mitjana-alta.
Primer pas / KPI	Simulació en paral·lel sobre una família de producte. KPI: hores de changeover i compliment de terminis.

BAT I4. PLM i gestió d'artworks	
Què és	Gestió integrada de dissenys, versions, aprovacions i especificacions de producte.
Què resol	Errors d'artwork, versions incorrectes i reprocessaments.
On s'aplica	Disseny, preimpressió, qualitat, producció i relació amb client.
Valor esperat	Menys incidències, traça de versions i reducció del time-to-market.
Maduresa	Mitjana.
Complexitat	Alta.
Primer pas / KPI	Pilot amb un client o família crítica. KPI: temps d'aprovació i errors de versió.

BAT I5. Integració digital amb clients i proveïdors	
Què és	Connexió entre sistemes propis i actors externs mitjançant EDI, APIs, portals o e-factura.
Què resol	Processos administratius manuals, errors i poca visibilitat externa.
On s'aplica	Comercial, compres, logística, finances i servei al client.
Valor esperat	Més velocitat de resposta, menys errors i més transparència de cadena.
Maduresa	Alta.
Complexitat	Mitjana.
Primer pas / KPI	Integració amb un client o proveïdor clau. KPI: temps administratiu i errors documentals.

PRIMER PAS | Com començar

Mapar sistemes i fluxos, identificar on es trenca la dada i triar un procés crític. La integració ha de començar per un pilot limitat i mesurable, no per un desplegament massiu.

3.2. Traçabilitat: convertir dades operatives en confiança digital

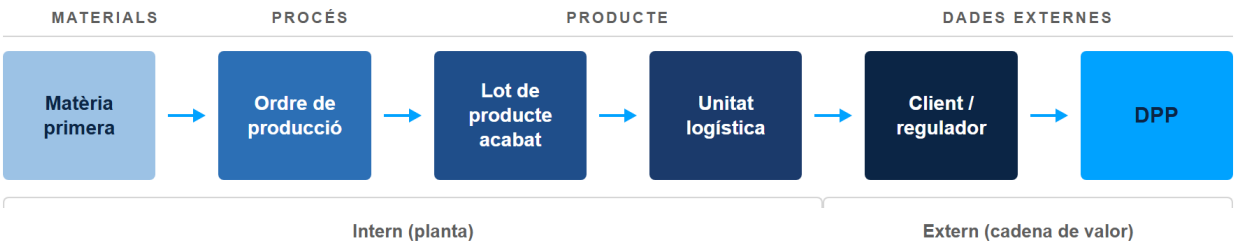
La traçabilitat ha evolucionat d'una funció vinculada principalment al control de qualitat i a les auditories cap a una capacitat estratègica per generar confiança. En packaging, la capacitat de reconstruir la història d'un producte —des de l'origen de les matèries primeres fins a l'expedició al client— és cada vegada més important per gestionar incidències, respondre reclamacions, acotar riscos i demostrar el compliment de requisits tècnics, normatius i de sostenibilitat. L'informe tecnològic de traçabilitat posa de manifest que, tot i que moltes empreses disposen d'ERP amb capacitats de traçabilitat a nivell de lot, la maduresa digital del sector continua sent heterogènia i sovint la informació es troba fragmentada entre sistemes, registres manuals o fulls de càlcul.

Aquest eix és especialment rellevant perquè el packaging treballa amb una gran diversitat de materials —paper, cartró, films, tintes, adhesius, plàstics o contingut reciclat— que han de ser relacionats amb ordres de producció, lots de producte acabat, unitats logístiques i clients finals. La traçabilitat permet transformar aquesta complexitat en evidència: saber què s'ha utilitzat, en quin procés, en quines condicions i amb quin destí. A més, la pressió reguladora i la demanda de transparència estan impulsant nous models com el Smart Packaging i el Passaport Digital de Producte, que requeriran dades estructurades, verificables i compartibles. Per això, la traçabilitat ja no és només una eina de control intern, sinó una infraestructura de confiança digital per al conjunt de la cadena de valor.

La confiança es construeix amb dades

La traçabilitat transforma registres operatius en evidències verificables. Per això és una capacitat clau per a qualitat, sostenibilitat, servei al client i adaptació regulatòria.

Arquitectura de la confiança digital



Relació entre materials, procés, producte i dades externes.

Un sistema robust de traçabilitat relaciona quatre objectes fonamentals: lot de matèria primera, ordre de producció, lot de producte acabat i unitat logística. Quan aquesta relació és sòlida, reconstruir la història d'un producte és ràpid i fiable. Quan no ho és, apareixen cerques manuals, incerteses i risc operatiu.

Smart packaging no és posar un QR

Un QR, un RFID o un NFC només són interfícies d'accés. El valor real apareix quan darrere hi ha dades fiables, estructurades i verificables.

BATs prioritàries de traçabilitat

BAT T1. Registre estructurat de lots	
Què és	Definició i aplicació consistent de criteris de lot en recepció, producció i expedició.
Què resol	Registres inconsistents, interpretacions diferents entre torns i dificultat de reconstrucció.
On s'aplica	Recepció, producció, qualitat i logística.
Valor esperat	Resposta ràpida davant incidències, auditories més fiables i base de traçabilitat avançada.
Maduresa	Alta.
Complexitat	Baixa.
Primer pas / KPI	Reconstruir un lot recent i identificar punts de ruptura. KPI: temps de reconstrucció.

BAT T2. Traçabilitat de materials per ordre	
Què és	Registre del consum real de matèries primeres en cada ordre de producció.
Què resol	Desconnexió entre materials, ordres i clients potencialment afectats.
On s'aplica	Impressió, laminació, conversió, tall, qualitat i logística.
Valor esperat	Acotació de recalls, transparència sobre materials i millor resposta a reclamacions.
Maduresa	Mitjana.
Complexitat	Mitjana.
Primer pas / KPI	Pilot amb una matèria primera crítica. KPI: % ordres amb consum real registrat.

BAT T3. Smart Packaging	
Què és	Associació entre producte físic i identitat digital mitjançant QR, GS1 Digital Link, RFID o NFC.
Què resol	Dades internes no accessibles ni verificables per actors externs.
On s'aplica	Producte acabat, logística, client, auditoria i sostenibilitat.
Valor esperat	Accés directe a informació de producte, verificabilitat i millor servei.
Maduresa	Mitjana.
Complexitat	Mitjana-alta.
Primer pas / KPI	Vincular una família de producte a un QR amb dades reals. KPI: consultes externes resoltes sense intervenció manual.

BAT T4. Passaport Digital de Producte	
Què és	Registre digital estructurat amb dades de composició, origen, sostenibilitat i atributs de producte.
Què resol	Informació dispersa o no verificable davant clients i requisits regulatoris.
On s'aplica	Producte acabat, relació amb clients, reporting, regulació i sostenibilitat.
Valor esperat	Preparació regulatòria, diferenciació comercial i transparència externa.
Maduresa	Emergent.
Complexitat	Alta.
Primer pas / KPI	Seleccionar una família de productes i estructurar-ne composició i origen. KPI: % catàleg amb dades estructurades.

Del lot al DPP

La progressió natural és: lot intern -> lot vinculat a ordre -> producte identificat digitalment -> dades accessibles externament -> Passaport Digital de Producte.

Context regulatori

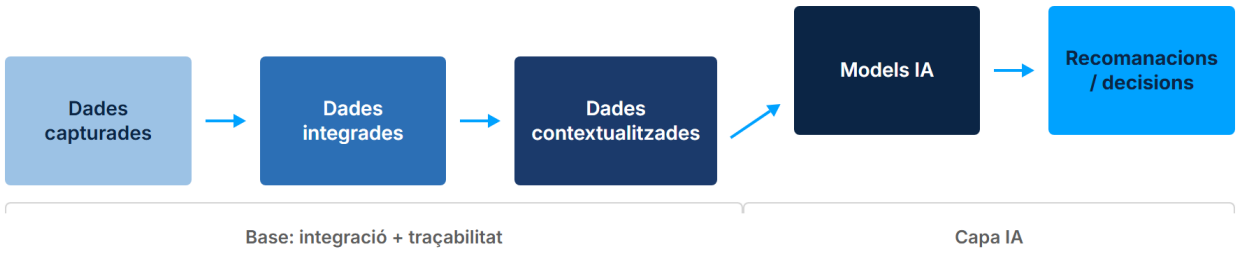
El PPWR introdueix un marc europeu d'exigències sobre envasos i residus d'envasos. L'ESPR situa el Passaport Digital de Producte com una peça clau per compartir informació de producte vinculada a sostenibilitat, circularitat i compliment.

3.3. Intel·ligència artificial: transformar dades en decisions

La intel·ligència artificial representa el pas de la digitalització descriptiva a la digitalització predictiva. Si la integració permet connectar sistemes i la traçabilitat permet contextualitzar les dades, la IA permet utilitzar aquesta informació per detectar patrons, anticipar incidències, optimitzar processos i donar suport a la presa de decisions. En el sector del packaging, aquesta capacitat és especialment rellevant perquè les empreses operen en un entorn cada vegada més complex: més SKUs, tirades més curtes, terminis més ajustats, exigències de qualitat i traçabilitat creixents, pressió sobre costos i escassetat de talent especialitzat. L'informe tecnològic d'IA remarca que el principal actiu per desplegar IA no és l'algoritme, sinó la disponibilitat de dades històriques fiables sobre producció, qualitat, manteniment i processos.

La IA pot aportar valor en àmbits molt concrets del packaging: inspecció visual automatitzada, manteniment predictiu, optimització de paràmetres, planificació assistida, anàlisi de reclamacions o suport al disseny i validació de nous materials. Ara bé, el seu èxit depèn de començar per problemes ben delimitats, amb dades disponibles i indicadors de negoci clars. Per aquest motiu, la IA no s'hauria de presentar com el punt d'inici de la transformació digital, sinó com una capa avançada que aprofita la feina prèvia d'integració i traçabilitat. Les empreses que comencin avui a estructurar dades de qualitat estaran millor posicionades per convertir-les demà en prediccions, recomanacions i avantatge competitiu.

Arquitectura de dades per a IA



La IA depèn de les capes prèvies d'integració i traçabilitat.

Pregunta correcta per començar

Un projecte d'IA no hauria de començar preguntant "quina IA volem?", sinó "quin problema de negoci podem mesurar i quines dades tenim per resoldre'l?".

BATs prioritàries d'intel·ligència artificial

Quick wins	Segona onada	Emergents
Inspecció visual amb IA i anàlisi de reclamacions.	Manteniment predictiu, optimització de procés i planificació.	Assistents de disseny, validació i coneixement intern.

BAT IA1. Inspecció visual assistida per IA	
Què és	Visió artificial amb models d'aprenentatge per detectar defectes visuals en línia.
Què resol	Fatiga, subjectivitat i limitacions de la inspecció manual.
On s'aplica	Impressió, etiquetatge, qualitat superficial, farcit i final de línia.
Valor esperat	Menys defectes escapats, evidència visual i reducció de rebuig.
Maduresa	Alta.
Complexitat	Mitjana.
Primer pas / KPI	Recollir i etiquetar imatges en una línia crítica. KPI: defectes escapats i falsos positius.

BAT IA2. Anàlisi intel·ligent de reclamacions	
Què és	Ús de NLP/LLM per classificar reclamacions, detectar patrons i accelerar l'anàlisi de causa arrel.
Què resol	Informació no estructurada i resposta lenta davant incidències de client.
On s'aplica	Qualitat, atenció al client, CAPA i millora contínua.
Valor esperat	Reducció del temps de resposta i identificació de problemes recurrents.
Maduresa	Mitjana.
Complexitat	Baixa-mitjana.
Primer pas / KPI	Categoritzar 50-100 reclamacions recents. KPI: temps mitjà de resposta i % reclamacions classificades.

BAT IA3. Manteniment predictiu	
Què és	Models que anticipen risc d'avaria a partir de dades de sensors, històric i comportament de màquina.
Què resol	Aturades no planificades i manteniment preventiu poc eficient.
On s'aplica	Maquinària crítica, motors, talladores, impressores, extrusores i sistemes auxiliars.
Valor esperat	Millora d'OEE, reducció d'aturades i optimització de recanvis.
Maduresa	Mitjana.
Complexitat	Mitjana.
Primer pas / KPI	Seleccionar la màquina amb més aturades. KPI: MTBF, MTTR i hores d'aturada.

BAT IA4. Optimització de paràmetres de procés	
Què és	Models que recomanen condicions operatives òptimes segons material, producte i historial de qualitat.
Què resol	Variabilitat de procés, rebuig d'arrencada i dependència del criteri expert individual.
On s'aplica	Impressió, laminació, extrusió, tall, conversió i canvis de format.
Valor esperat	Menys merma, estabilitat de qualitat i transferència de coneixement operatiu.
Maduresa	Mitjana.
Complexitat	Mitjana.
Primer pas / KPI	Triar un procés amb rebuig d'arrencada. KPI: temps de changeover i % merma inicial.

BAT IA5. Planificació assistida per IA	
Què és	Optimització de seqüències productives considerant restriccions, prioritats i estat real de planta.
Què resol	Plans subòptims, replanificació lenta i excés de canvis de format.
On s'aplica	Plantes multi-línia, multi-SKU i entorns de tirades curtes.
Valor esperat	Millora d'OTIF, reducció de changeovers i capacitat de resposta davant imprevistos.
Maduresa	Mitjana.
Complexitat	Mitjana.
Primer pas / KPI	Pilot en una família o línia. KPI: hores de changeover i % ordres a temps.

BAT IA6. Assistents intel·ligents de coneixement	
Què és	Assistents basats en IA generativa per consultar coneixement tècnic, assaigs, dissenys o normativa.
Què resol	Coneixement dispers, dependència d'experts i pèrdua de know-how.
On s'aplica	R+D, qualitat, disseny, validació, suport tècnic i formació interna.
Valor esperat	Accés ràpid al coneixement, suport a decisions i preservació d'experiència interna.
Maduresa	Emergent.
Complexitat	Mitjana.
Primer pas / KPI	Inventariar documents i assaigs disponibles. KPI: temps de consulta i qualitat de resposta validada.

El factor humà continua sent determinant

Les aplicacions d'IA amb més èxit no substitueixen operaris ni tècnics: els assisteixen. La combinació entre experiència humana i capacitat analítica és la que genera millor resultat.

3.4. Matriu de BATs digitals prioritàries

La matriu integrada permet comparar les BATs identificades segons impacte, maduresa, complexitat i primer pas recomanat. La seva finalitat és facilitar la priorització, no substituir una diagnosi específica de cada empresa.

BAT	Eix	Impacte	Maduresa	Complexitat	Primer pas
I1. Integració MES-ERP	Integració	Molt alt	Alta	Mitjana	Pilot d'ordres en una línia
I2. Captura automàtica de dades	Integració	Alta	Alta	Mitjana	Mapar punts crítics de captura
I3. APS integrat amb producció	Integració	Alta	Mitjana	Mitjana-alta	Simulació en paral·lel
I4. PLM / artwork management	Integració	Alta	Mitjana	Alta	Pilot amb client crític
I5. Integració clients/ proveïdors	Integració	Mitjana-alta	Alta	Mitjana	EDI/API amb actor clau
T1. Registre estructurat de lots	Traçabilitat	Molt alt	Alta	Baixa	Reconstruir un lot recent
T2. Traçabilitat de materials per ordre	Traçabilitat	Molt alt	Mitjana	Mitjana	Matèria primera crítica
T3. Smart Packaging	Traçabilitat	Alta	Mitjana	Mitjana-alta	QR amb dades reals
T4. Passaport Digital de Producte	Traçabilitat	Alta	Emergent	Alta	Família amb composició estructurada
IA1. Inspecció visual amb IA	IA	Alta	Alta	Mitjana	Imatges etiquetades en línia crítica
IA2. Anàlisi de reclamacions amb IA	IA	Mitjana-alta	Mitjana	Baixa-mitjana	Classificar reclamacions recents
IA3. Manteniment predictiu	IA	Alta	Mitjana	Mitjana	Màquina amb més aturades
IA4. Optimització de procés amb IA	IA	Alta	Mitjana	Mitjana	Procés amb merma d'arrencada
IA5. Planificació assistida per IA	IA	Mitjana-alta	Mitjana	Mitjana	Línia o família multi-SKU
IA6. Assistents intel·ligents	IA	Alta	Emergent	Mitjana	Inventari de coneixement intern

Lectura per priorització

Quadrant	Criteri	BATs orientatives
Prioritats immediates	Impacte alt i complexitat baixa/ mitjana	• Registre estructurat de lots; • integració MES-ERP; • inspecció visual amb IA
Quick wins	Impacte mitjà-alt i adopció ràpida	• Anàlisi de reclamacions; • captura automàtica en punts crítics
Apostes estratègiques	Impacte alt però complexitat elevada	• DPP; • APS integrat; • PLM/artworks; • optimització de procés amb IA
Preparar i monitoritzar	Tecnologies emergents o dependents de dades prèvies	• Smart Packaging avançat; • assistents intel·ligents de coneixement

4. Benchmarking ecosistemes sectorials de referència

4.1. Interpack

La fira mundial de referència per a la indústria del packaging i les tecnologies de procés

Interpack és la principal fira internacional dedicada a l'envàs, l'embalatge i les tecnologies de processament industrial. Celebrada cada tres anys a Düsseldorf (Alemanya), reuneix tota la cadena de valor del packaging: fabricants de maquinària, materials, convertidors, empreses tecnològiques, centres de recerca i usuaris finals dels sectors alimentari, farmacèutic, cosmètic i industrial.

Xifres clau (edició 2026)

Indicador	Valor
Expositors	2095
Països expositors	64
Expositors internacionals	81,2 %
Visitants professionals	142.000
Països visitants	155
Visitants internacionals	66 %
Superfície neta d'exposició (m²)	176.598
Visitants amb capacitat de decisió	79 %
Visitants de direcció intermèdia o alta	79 %
Periodicitat	Triennal

Font: Interpack 2026

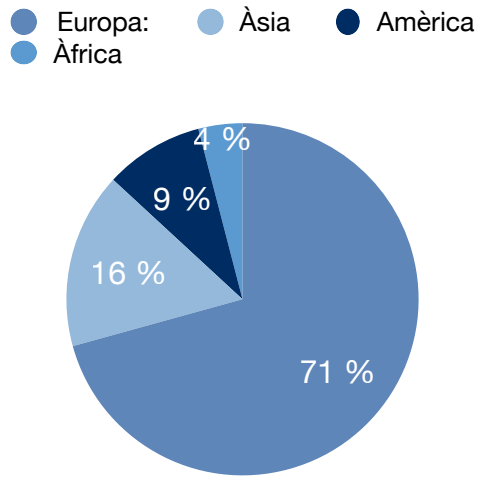
Sectors de l'oferta expositiva

Interpack cobreix tota la cadena de valor de l'envàs i l'embalatge:

- Maquinària de processament i producció
- Sistemes d'envasat i embalatge
- Materials i solucions d'envàs
- Etiquetatge i marcatge
- Impressió integrada
- Automatització industrial
- Components i software industrial
- Logística i traçabilitat
- Serveis per a la indústria del packaging

Els principals sectors usuaris són alimentació i begudes, farmacèutic, cosmètica, productes de consum i béns industrials.

Procedència del visitant



Tendències destacades en digitalització i packaging

Interpack han consolidat quatre grans vectors d'innovació que s'evidencien com un fil conductor expositiu i com eixos estratègics de transformació del sector:

Digitalització i Indústria 4.0

- Monitorització en temps real de línies de producció
- Analítica de dades i optimització operativa
- Manteniment predictiu
- Connectivitat entre equips i plantes
- Digital Twin i simulació de processos

Packaging intel·ligent

- Sensors integrats a l'envàs
- Monitorització de qualitat i vida útil
- Solucions per reduir el malbaratament alimentari

Traçabilitat i passaport digital de producte

- Identificació única d'envasos
- Digital Product Passport (DPP)
- Gestió de dades al llarg del cicle de vida

Sostenibilitat i economia circular

- Materials reciclables i monomaterial
- Reciclatge avançat
- Declaracions de conformitat digitals
- Plataformes de circularitat i traçabilitat dels residus

Observacions in situ

Les empreses visitades durant el tour organitzat pel Packaging Cluster van permetre validar les principals línies d'innovació presents a la fira:

- **Manteniment predictiu i flexibilitat operativa** (Lenord+Bauer)
- **Retrofit i modernització de maquinària existent** (Hesser Packaging)
- **Automatització integral de línies productives** (ARANOW)
- **Passaport Digital de Producte i traçabilitat avançada** (MULTIVAC)
- **Connectivitat amb clients i proveïdors** (Plasticband)
- **Sensors intel·ligents per reduir el malbaratament alimentari** (Innoscentia)
- **Plataformes digitals per a la circularitat dels envasos** (R-Cycle)
- **Nous materials, sostenibilitat i digitalització industrial** (Fraunhofer IVV i VDMA)

Aquestes iniciatives evidencien que la digitalització ja no és una tecnologia auxiliar sinó un element estructural per a la competitivitat de la indústria del packaging a nivell global.



Membres del tour tecnològic a Interpack organitzat pel Packaging Cluster, maig 2026.

4.2. Advanced Factories

Esdeveniment de referència en Indústria 4.0, automatització i digitalització industrial

Advanced Factories aporta una visió transversal de les tecnologies digitals que estan transformant la manufactura i que són directament aplicables a la indústria de l'envàs i l'embalatge. La fira reuneix proveïdors tecnològics, integradors, fabricants industrials, centres tecnològics i experts en automatització per presentar les darreres innovacions en fàbrica intel·ligent, robotització, intel·ligència artificial i gestió avançada de la producció.

Xifres clau

Indicador	Valor
Professionals assistents	38.700
Empreses expositores	680
Experts ponents	430
Congressistes	30.000
Sessions i conferències	170
Països representats	30
Superfície expositiva (m2)	30.000
Periodicitat	Anual

Font: Advanced Factories 2025

Principals àmbits tecnològics representats

La fira cobreix les tecnologies clau de la indústria connectada:

- Automatització industrial
- Robòtica i robòtica col·laborativa
- Intel·ligència artificial aplicada a la producció
- Internet of Things (IIoT)
- Sistemes MES i monitorització de planta
- Digital Twins i simulació industrial
- Visió artificial i control de qualitat
- Sensorització avançada
- Cloud industrial i ciberseguretat
- Analítica de dades industrials
- Integració IT/OT
- Fotònica i tecnologies avançades

Tendències destacades en digitalització industrial

Fàbrica intel·ligent (Smart Factory)

La convergència entre sensors, sistemes de control i analítica avançada permet disposar d'una visió en temps real de la producció, facilitant la presa de decisions basada en dades.

Intel·ligència Artificial aplicada a la indústria

Les solucions d'IA s'utilitzen cada vegada més per a:

- Control de qualitat automatitzat
- Predicció d'incidències
- Optimització de processos
- Planificació de la producció

Digital Twins

Els bessons digitals permeten replicar virtualment equips, processos i fàbriques per simular escenaris, anticipar incidències i millorar el rendiment operatiu.

Integració IT/OT

La integració entre els sistemes industrials i els sistemes corporatius facilita una gestió unificada de la informació i una major capacitat de resposta davant canvis operatius.

Connectivitat i ciberseguretat industrial

La creixent connectivitat de les plantes industrials situa la seguretat de les dades i la resiliència dels sistemes com una prioritat estratègica.

Observacions in situ

El recorregut organitzat pel Cluster Digital va permetre identificar tecnologies especialment rellevants per al sector del packaging:

Empresa	Àmbit tecnològic
EURECAT	Digital Twins, Smart Factories i Fàbrica del Futur
Siemens	Automatització avançada i indústria connectada
ABB	Robotització industrial
AIS Vision	Visió artificial i control intel·ligent
T-Systems	Cloud industrial, connectivitat i ciberseguretat
Copa-Data	Sistemes MES i gestió de producció
IFM	Sensorització avançada i adquisició de dades
Aetech	Integració de sistemes industrials
Mapex	Digitalització integral de processos productius
Tai Smart Factory	Traçabilitat industrial i transformació digital



Membres del tour tecnològic a Advanced Factories organitzat pel Cluster Digital, maig 2026.

4.3. Hispack

El punt de trobada de referència del packaging, el procés i la logística al mercat ibèric

Hispack és la principal fira de packaging de la Península Ibèrica i una de les cites de referència del sud d'Europa per als professionals de l'envàs, l'embalatge, els processos industrials i la logística. Organitzada per Fira de Barcelona amb la col·laboració de Graphispack Associació, reuneix fabricants de maquinària, proveïdors de materials, marques, centres tecnològics i empreses usuàries de múltiples sectors industrials.

Xifres clau (edició 2024)

Indicador	Valor
Visitants professionals	26.000
Expositors	819
Països expositors	30
Expositors internacionals	30 %
Marques representades	1.250
Visitants internacionals	11 %
Superfície expositiva m2	36.000
Empreses visitants implicades en decisions de compra	88,5 %
Visitants que consideren Hispack la fira de referència	80 %
Periodicitat	Triennal
Propera edició	4-7 maig 2027

Font: Hispack 2026

Principals sectors d'activitat representats

Hispack estructura la seva oferta al voltant de tota la cadena de valor del packaging:

Packaging Machinery & Process

Maquinària de fabricació, ompliment, dosificació, processament i final de línia.

Brand packaging

Materials, solucions i acabats d'envàs primari

Industrial packaging

Materials i solucions d'envàs industrial i logístic

Labelling, Bottling & Coding

Etiquetatge, impressió, codificació, traçabilitat i marcatge.

Logistics, Automation & Robotics

Automatització industrial, robotització, intralogística i sistemes intel·ligents de manipulació.

Tendències clau observades a Hispack

Sostenibilitat i economia circular

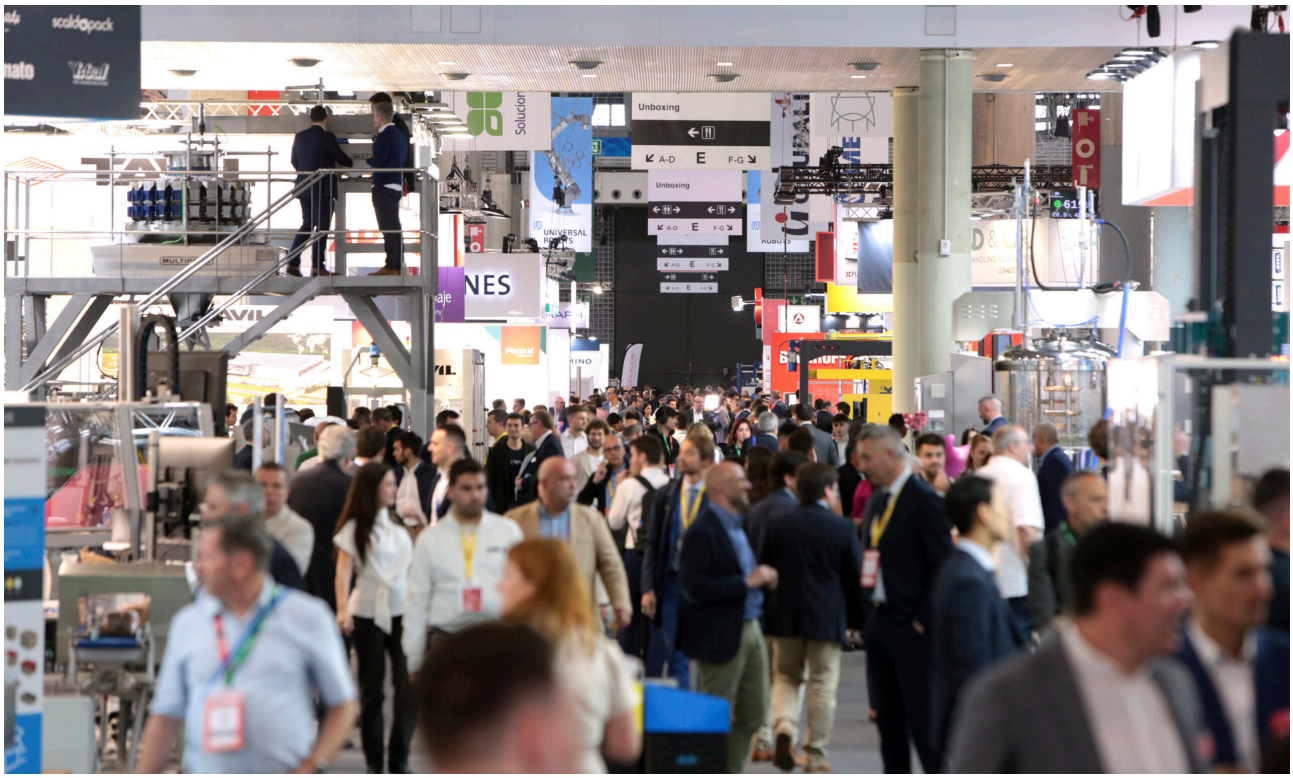
La sostenibilitat continua sent el principal vector de transformació del sector del packaging. Les solucions presentades a Hispack posen el focus en la reducció de l'impacte ambiental dels envasos mitjançant l'ús de materials reciclables, monomaterials, contingut reciclat i nous models de reutilització. Paral·lelament, la pressió reguladora i els objectius europeus d'economia circular estan accelerant l'adopció de dissenys orientats a facilitar la recuperació, la reciclabilitat i la reducció de residus al llarg de tot el cicle de vida dels envasos.

Digitalització, automatització i eficiència operativa

La digitalització i l'automatització es consoliden com a eines fonamentals per millorar la competitivitat industrial. Les innovacions exposades inclouen sistemes robotitzats, monitorització en temps real, control intel·ligent de processos, traçabilitat avançada, sensorització i integració de dades de producció. Aquestes tecnologies permeten augmentar la productivitat, reduir costos, millorar la qualitat i disposar d'una major flexibilitat operativa, configurant les bases de la indústria del packaging connectada i orientada a les dades.

Disseny, marca i experiència d'usuari

El packaging reforça el seu paper com a element estratègic de diferenciació i comunicació de marca. A Hispack es van presentar solucions que integren disseny, funcionalitat i sostenibilitat per millorar l'experiència del consumidor i generar valor afegit als productes. Aspectes com la personalització, la innovació en formats, l'experiència d'unboxing i la incorporació d'elements digitals al packaging es consoliden com a tendències que connecten la indústria amb les noves expectatives dels mercats i dels consumidors.



5. Casos de referència a Catalunya

CAS COMEXI · EMPRESA DE REFERÈNCIA A CATALUNYA



5.1. COMEXI

Béns d'equip per a un packaging flexible més eficient

QUI ÉS COMEXI

Fundada l'any 1954 a Girona per la família Xifra, Comexi és una empresa familiar de capital català especialitzada en la fabricació de béns d'equip per a la indústria de l'envàs flexible. Dissenya, produeix i comercialitza maquinària d'alta tecnologia que cobreix tot el cicle de transformació de la bobina de plàstic o paper, amb línies de negoci en impressió, laminació, tall, làser i automatització. Amb seu central a Riudellots de la Selva, planta productiva al Brasil i hubs internacionals, Comexi s'ha consolidat com un soci global de referència en packaging flexible. La companyia competeix per qualitat de servei, valor afegit, eficiència energètica i innovació sostenible, amb un Tech Center propi a Girona on desenvolupa formació, serveis i solucions amb clients i brand owners.

FITXA

Sector
Packaging flexible / béns d'equip

Activitat
Maquinària reel-to-reel: impressió, laminació, tall, làser i automatització

Ubicació
Riudellots de la Selva, Girona

Fundació
1954

Model
Empresa familiar de capital català



JORDI SAHUN · CHIEF INNOVATION & TECHNOLOGY OFFICER · COMEXI

"El Production Analytics ens ha permès oferir als nostres clients una solució que realment els ajuda a millorar en la seva productivitat, no només per l'obtenció de dades, sinó perquè la presa de decisions és molt més àgil gràcies a la traçabilitat total de l'eina."

De la màquina al núvol: captura, visualització i decisió

Comexi entén la digitalització com una via per ampliar el valor dels seus equips industrials: no només ven maquinària, sinó capacitats digitals que permeten als seus clients mesurar, entendre i optimitzar millor la producció.

EL PUNT DE PARTIDA

Els clients de Comexi necessiten dades fiables i accessibles per impulsar la millora contínua, reduir costos i actuar sobre incidències en temps real. El repte era passar d'una visió parcial de la producció a una interfície web capaç de mostrar informació real de les màquines i facilitar decisions basades en dades objectives.

Comexi ha desenvolupat dins de Comexi Cloud el mòdul Production Analytics, una plataforma oberta d'Indústria 4.0 basada en AWS que captura automàticament dades de fabricació directament de les màquines: velocitats, temps d'aturada, consums i altres indicadors clau.

IMPACTE DEL PROJECTE

- **PRODUCTIVITAT**: Control de totes les fases de cada ordre de treball.
- **EFICIÈNCIA**: Reducció de temps d'aturada i millor control de producció.
- **QUALITAT**: Traçabilitat en temps real i detecció de desviacions.
- **DECISIÓ**: KPIs i visualització gràfica per actuar amb més agilitat.
- **INTEROPERABILITAT**: Connexió amb sistemes ERP i MES dels clients.
- **ESCALABILITAT**: Plataforma generalista i estandarditzada per a clients.

APRENENTATGES

Els factors clau han estat l'automatització Plug & Play de la captura de dades, la integració nativa amb els sistemes dels clients i el desenvolupament propi de software. La plataforma evita la introducció manual, garanteix informació objectiva i facilita la interoperabilitat sense crear illes tecnològiques.

Les principals barreres han estat la neteja i estandardització de grans volums de dades heterogènies procedents de màquines de diferents generacions, així com la necessitat de superar reticències inicials al cloud en entorns industrials.



"Avui és imprescindible tenir les dades correctes en el moment adient per prendre decisions en temps real. Production Analytics ha demostrat ser molt rellevant per a l'eficiència de la producció i la reducció dels temps d'aturada."

Josep Parera, Chief Commercial Officer



5.2. LC Paper

Digitalització industrial amb propòsit sostenible

QUI ÉS LC PAPER

LC Paper és una empresa familiar especialitzada en la fabricació de paper tisú, paper kraft i derivats com paper higiènic, paper de cuina o bosses per a eCommerce. Fundada el 1881 a Besalú, a la Garrotxa, manté la planta històrica vora el riu Fluvià i és dirigida per la cinquena generació familiar. La companyia ha orientat la seva activitat cap a la sostenibilitat extrema, amb energia procedent de biomassa, plaques fotovoltaiques i biometà, i és la primera paperera de la Unió Europea a obtenir la certificació B Corp.

FITXA

Sector
Indústria paperera

Activitat
Tisú, kraft i derivats

Ubicació
Besalú, Girona

Fundació
1881

Model
Empresa familiar, 5a gen.



PAU VILA GARCIA · DIRECTOR GENERAL · LC Paper

“A la indústria de procés, no hi ha certeses. La IA ens ajuda a afinar allò que fins ara havien de ser càlculs mitjans o estimacions molt simplificades.”

De l'ús quotidià de la IA al software industrial a mida

LC Paper planteja la transformació digital com un procés progressiu: primer democratitzar l'ús de la IA dins l'organització, després desenvolupar eines específiques per a processos crítics i, finalment, avançar cap a sistemes intel·ligents, interconnectats i basats en dades de fabricació.

EL PUNT DE PARTIDA

En una indústria de procés com la paperera, la fabricació depèn de fibres, químics, aigua, energia, paràmetres de màquina i factors externs. Aquesta complexitat fa que molts càlculs s'hagin basat en mitjanes o coneixement expert. LC Paper vol aprofitar la IA com a palanca per generar software més ràpid, assequible i adaptat als seus processos industrials.

ROADMAP DE DIGITALITZACIÓ

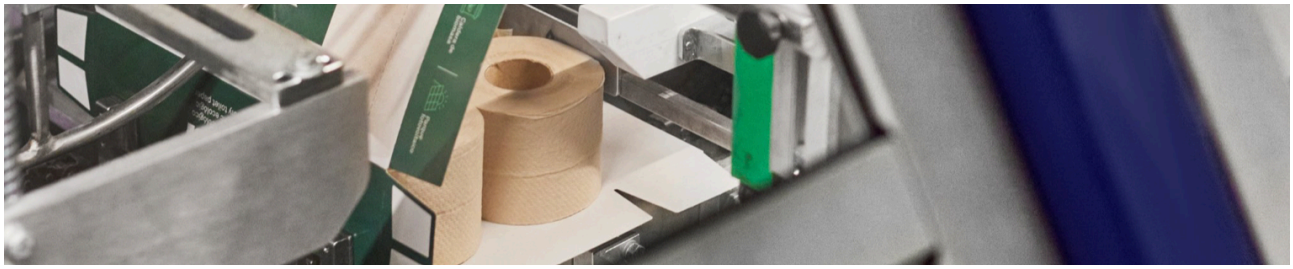
2025	**Quick wins IA** Adopció transversal en tasques quotidianes: revisió jurídica, fiscalitat, comerç internacional, suport informàtic, redacció i resum documental.
2026	**Software a mida** Eines per validar costos de bobines, generar preus multivariable, planificar comandes i automatitzar aprovacions.
2027	**Sistemes integrats** Convergència d'utilitats i captura massiva de dades de sensors per identificar patrons del procés de fabricació.

IMPACTE DEL PROJECTE

- **Eficiència interna:** Automatització de tasques administratives i suport als equips.
- **Costos i preus:** Validació de costos de bobines i preus multivariable.
- **Planificació:** Comandes planificades segons eficiència productiva, merma i canvis de format.
- **Dades industrials:** Captura de dades de sensors per analitzar patrons de fabricació.

"La IA també permet generar aplicacions informàtiques tradicionals amb una velocitat i un cost molt diferents del que estàvem acostumats fins ara."

Pau Vila, Director General





5.3. Trading Films

Transformació digital centrada en processos, persones i dades

QUI ÉS TRADING FILMS

Trading Films és una empresa fundada el 2013 i especialitzada en la comercialització, distribució i transformació de materials per a embalatge flexible. Amb seu a Gavà (Barcelona), treballa amb fabricants líders a escala mundial i dona servei a clients dels sectors alimentari, farmacèutic, industrial i d'etiquetes, tant a Espanya com en mercats internacionals.

La seva proposta de valor combina coneixement tècnic, proximitat comercial i capacitat industrial pròpia per adaptar els materials a les necessitats específiques de cada client, actuant com a soci estratègic des de la selecció del material fins a la seva validació final.

FITXA RÀPIDA

Sector
Packaging flexible

Activitat
Comercialització, distribució i transformació de materials per a embalatge flexible

Ubicació
Gavà, Barcelona

Fundació
2013

Model
Empresa especialitzada amb capacitat industrial pròpia



ESTEFANÍA PARRA VILLARUBIA · CEO

"La transformació digital a Trading Films ha començat per les persones i els processos, no per la tecnologia. La combinació d'intel·ligència artificial, MES i Business Central ens permetrà automatitzar tasques, millorar la presa de decisions i convertir les dades en un avantatge competitiu sostenible per oferir un millor servei als nostres clients."

MES, Business Central i IA per redissenyar processos abans de digitalitzar-los

Trading Films aborda la transformació digital com una evolució empresarial integral: revisar com treballa l'organització, eliminar ineficiències i construir una plataforma moderna, integrada i escalable per prendre decisions basades en dades.

EL PUNT DE PARTIDA

El projecte més rellevant que Trading Films està desenvolupant actualment és la transformació digital integral mitjançant la implantació d'un sistema MES per a la gestió de producció i la reimplantació de l'ERP, migrant d'una versió antiga de Microsoft Dynamics NAV cap a Microsoft Dynamics 365 Business Central.

El repte principal era disposar d'una plataforma tecnològica moderna que eliminés tasques manuals, millorés la traçabilitat dels processos i facilités l'accés a informació fiable en temps real. La companyia també vol aprofitar les capacitats d'IA de Business Central i complementar-les amb IA generativa per automatitzar tasques administratives i optimitzar fluxos de treball.

"A diferència de molts projectes de transformació digital, vam decidir no limitar-nos a traslladar els processos existents al nou sistema. Primer vam identificar els principals punts de fricció de cada departament i vam utilitzar eines d'intel·ligència artificial per redissenyar i automatitzar processos abans de parametritzar-los al nou ERP.

1 · Consultoria i redefinició

Abans de la implantació, l'empresa va analitzar en profunditat els pain points de cada departament i va revisar els processos amb una mirada crítica. L'objectiu era evitar digitalitzar processos ineficients i integrar les millores organitzatives des de l'inici.

2 · Implantació tecnològica

El projecte incorpora un MES per a producció i la migració a Microsoft Dynamics 365 Business Central, amb capacitats d'IA i automatització. Actualment es troba en fase d'implantació i parametrització dels sistemes.

3 · Cultura de dada i millora contínua

Els beneficis esperats inclouen més eficiència operativa, menys tasques de baix valor, millor traçabilitat, informació en temps real i més capacitat per escalar el negoci mantenint qualitat i servei.

IMPACTE ESPERAT

- Major eficiència operativa i reducció de tasques manuals.
- Millora de la traçabilitat dels processos productius.
- Accés a informació fiable i en temps real per decidir millor.
- Automatització de fluxos de treball administratius amb IA.
- Escalabilitat del negoci mantenint qualitat i servei.

APRENENTATGES

Persones i processos primer: La transformació digital no és només un canvi de sistema, sinó una revisió de com treballa l'organització.

No digitalitzar ineficiències: Primer cal identificar friccions, simplificar processos i després parametritzar la tecnologia.

IA com a accelerador: La intel·ligència artificial potencia el coneixement intern i allibera temps per innovar, decidir millor i servir millor als clients.

"La intel·ligència artificial no substituirà el coneixement i l'experiència de les persones, però sí que potenciarà enormement la seva capacitat per aportar valor. El nostre objectiu és que la tecnologia ens permeti dedicar més temps a innovar, decidir millor i servir millor els nostres clients."

Estefanía Parra Villarrubia, CEO de Trading Films



5.4. Witte y Solà

Intel·ligència artificial industrial per avançar cap a la Smart Factory farmacèutica

QUI ÉS WITTE Y SOLÀ

Witte y Solà és una empresa familiar fundada el 1968 i especialitzada en packaging d'alumini per als sectors farmacèutic i cosmètic. Amb origen en una aliança hispano-alemanya i liderada avui per la tercera generació de la família Solà, la companyia combina rigor d'enginyeria, qualitat farmacèutica i vocació internacional.

La companyia opera amb una infraestructura de 10.700 m², 178 professionals —més 8 a Amfer— i una capacitat productiva de fins a 200 milions de tubs anuals. El seu posicionament es reforça amb una aposta per la digitalització industrial, la qualitat total i la sostenibilitat.

FITXA RÀPIDA

Sector
Packaging farmacèutic i cosmètic

Activitat
Tubs d'alumini i envàs primari

Ubicació
Sant Fost de Campsentelles, Barcelona

Fundació
1968

Model
Empresa familiar, 3a gen.



ALBERTO SOLÀ · DIRECTOR DE TI · WITTE Y SOLÀ

"El Projecte Sigma no és un fi en si mateix, sinó un mitjà per assolir l'excel·lència operativa i la sostenibilitat integral, fusionant la tradició de qualitat farmacèutica amb la vanguardia tecnològica."

Projecte Sigma: IA conversacional per al manteniment industrial

Una eina d'intel·ligència artificial especialitzada que transforma els registres de manteniment en coneixement accionable per a operaris, supervisors i equips tècnics.

EL PUNT DE PARTIDA

WYS parteix d'un ecosistema digital avançat que integra SAP, Alfresco Aqua, Q-Plant SF, Q-Plant MM, Camunda, Qlik Sense, Salesforce i el canal mistubos.com. Sobre aquesta base, Sigma aplica IA industrial especialitzada a la gestió del manteniment dins del GMAO QMM.
La seva funció és reduir temps d'anàlisi, detectar patrons en l'historial d'avaries i convertir ordres de treball, parades i incidències en resums i recomanacions útils per a planta.

WYS avalua dos models: SaaS cloud, més àgil i gestionat per TAI, i on-premise, amb dades allotjades en infraestructura pròpia per reforçar sobirania, compliment i seguretat en un entorn farmacèutic.

COM FUNCIONA SIGMA

1. Consulta conversacional	2.Anàlisi del GMAO	3.Informe accionable
L'usuari pregunta en llenguatge natural sobre una màquina, una línia, un període o una tipologia d'avaria.	La IA filtra l'historial de manteniment, ordres de treball i parades registrades a Qmant/QMM.	Genera resums executius, patrons i enllaços a ordres de treball per facilitar la decisió.

IMPACTE DEL PROJECTE

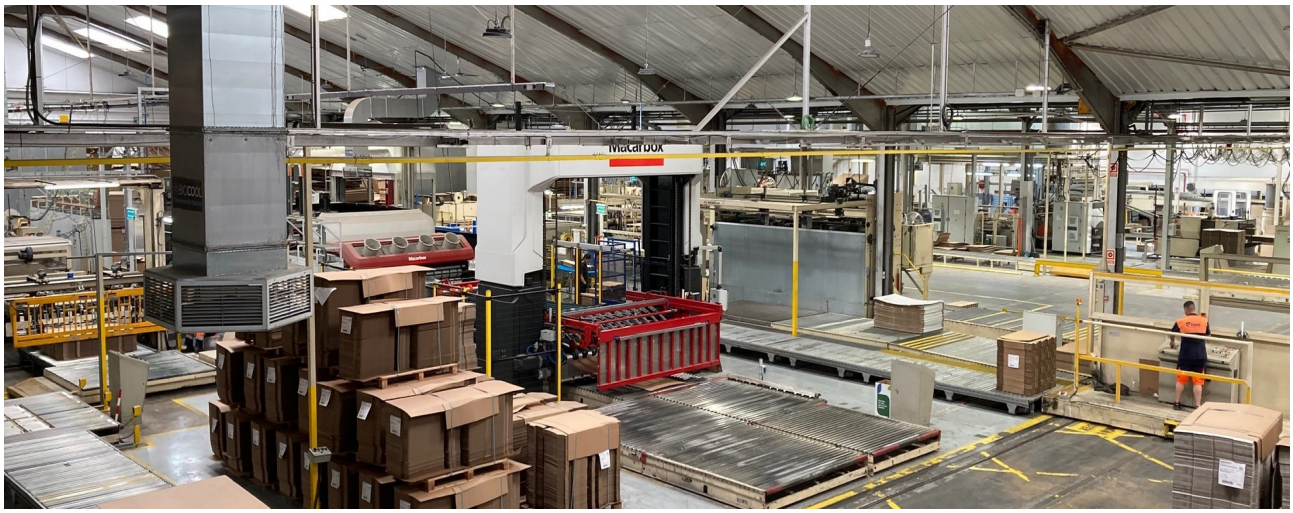
- **Qualitat farmacèutica**: Sala Blanca ISO 8, certificacions ISO i control rigorós de lots i producte.
- **Control automàtic**: Test de fugues al 100% de la producció en línies 1 a 5, amb extensió a línies 6 i 7.
- **Visió artificial**: Sistemes VAI en línies L2, L3, L4, L5 i L7 per reforçar el control de qualitat en impressió.
- **Manteniment intel·ligent**: Anàlisi ràpida de parades i avaries per reduir MTTR i optimitzar OEE.
- **Sostenibilitat**: EcoVadis Plata 2025, alumini i tapons 100% reciclats i barnissos interiors lliures de BPA.

APRENENTATGES CLAU:

- Co-crear amb planta: la IA ha de resoldre problemes reals de l'operari.
- Estructurar la dada: el GMAO digitalitzat és la base de la IA útil.
- Equilibrar cloud i on-premise segons riscos, compliment i sobirania de dades.

*"La integració de sistemes com SAP, Q-Plant i la IA Sigma ha creat un bucle de retroalimentació que no només optimitza l'eficiència operativa, sinó que redefineix el concepte de **Qualitat Farmacèutica**."*

Alberto Solà, Director de TI



5.5. Font Packaging Group

Digitalització industrial en temps real per decidir millor a planta

QUI ÉS FONT PACKAGING GROUP

Font Packaging Group és una empresa especialitzada en solucions de packaging per a diferents sectors industrials, amb una clara orientació a la qualitat, la innovació i la sostenibilitat. Amb una trajectòria consolidada al mercat, la companyia ha evolucionat per adaptar-se a les necessitats dels seus clients i als nous reptes de la indústria. Les seves instal·lacions combinen capacitat productiva, coneixement tècnic i una aposta decidida per la millora contínua. En els darrers anys ha impulsat projectes de transformació digital per reforçar l'eficiència operativa, la traçabilitat dels processos i la presa de decisions basada en dades.

FITXA RÀPIDA

Sector
Packaging / cartó ondulat

Activitat
Disseny i fabricació d'embalatges de cartó ondulat

Ubicació
Torrelavit / Sant Pere de Riudebitlles, Barcelona

Fundació
1954

Model
Empresa familiar, 3a gen.



MARIA FONT · DIRECTORA D'INNOVACIÓ · FONT PACKAGING GROUP

"A Font Packaging entenem la transformació digital com una palanca per millorar com treballem i generem valor, posant dades, processos i tecnologia al servei de les persones."

De la informació dispersa a la producció governada per dades

Font Packaging Group ha impulsat un projecte de digitalització industrial en temps real que connecta planta, sistemes de gestió, màquines i equips operatius. L'objectiu és guanyar visibilitat sobre la producció, reforçar la traçabilitat i facilitar decisions basades en dades fiables.

EL PUNT DE PARTIDA

El projecte responia a reptes habituals en entorns industrials complexos: manca de visibilitat en temps real, dificultats per prendre decisions amb dades fiables, temps morts i incidències no controlades, falta de traçabilitat completa i gestió encara manual de processos logístics i de qualitat.

SISTEMA INTEGRAT

MES	ERP	SCADA / IoT	Dashboards	Dispositius
MAPEX per capturar dades de producció	Integració de la informació	Dades de màquina	Indicadors i base central	PDA, pantalles i tablets

ROADMAP DE DESPLEGAMENT

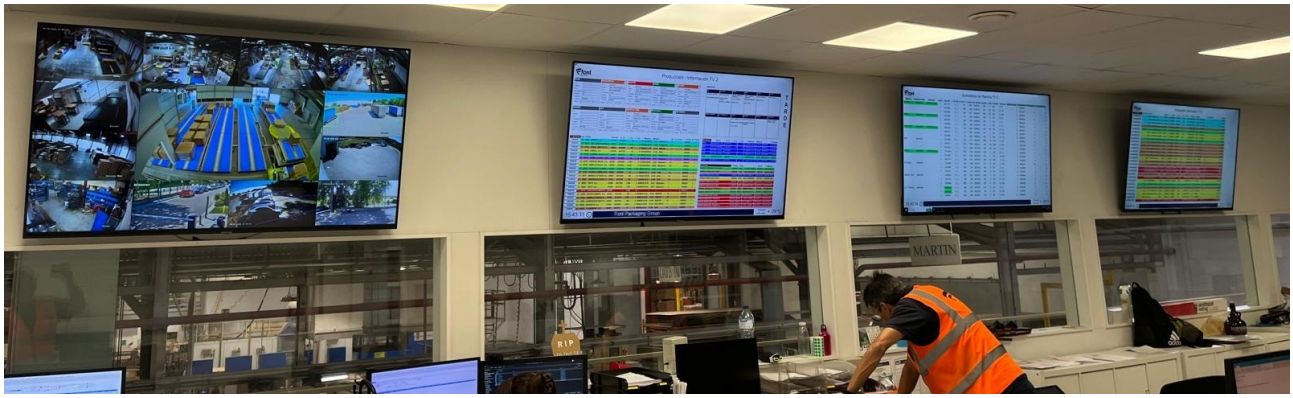
1	**Anàlisi** Mapatge de processos i identificació de punts crítics.
2	**Pilot** Implementació inicial en una línia o secció amb MES i pantalles.
3	**Escalat** Extensió a la resta de la planta amb integració completa.
4	**Optimització** Anàlisi de dades i millora contínua amb informació en temps real.

IMPACTE DEL PROJECTE

- Reducció d'aturades
- Augment de la productivitat
- Millora de la qualitat
- Decisions basades en dades
- Traçabilitat total
- Optimització de la logística interna

"Actualment estem enfocats en ordenar el coneixement i la informació, optimitzar processos repetitius i escalar pilots cap a resultats reals, tot desenvolupant capacitats digitals dins dels equips."

Maria Font, Directora d'Innovació





5.6. Thinex

Digitalitzar el producte físic amb electrònica impresa

QUI ÉS THINEX

Thinex neix de l'experiència d'un grup industrial familiar amb dècades de trajectòria en impressió avançada i fabricació industrial. Des de la seva seu a Aiguaviva (Girona), desenvolupa solucions d'electrònica impresa que permeten transformar productes convencionals en sistemes intel·ligents, interactius i sostenibles. La companyia combina solidesa industrial, capacitat productiva i visió tecnològica, amb més de 200 professionals, 42 M€ de facturació anual, un 70% de producció destinada a mercats internacionals i un 2% de la facturació invertida en R+D.

Thinex exemplifica una nova manera d'entendre la transformació digital en el packaging: no només digitalitzar processos interns, sinó incorporar funcionalitats digitals directament en els productes, superfícies i materials.

A través de l'electrònica impresa, la companyia habilita solucions lleugeres, flexibles i connectades que poden integrar RFID, NFC, sensors, biosensors, interfícies tàctils capacitatives o sistemes de calefacció flexible.

FITXA RÀPIDA

Sector
Electrònica impresa / smart products

Activitat
RFID, NFC, sensors impresos i superfícies funcionals

Ubicació
Aiguaviva, Girona

Fundació
2021*, Rotimpres 1982

Model
Divisió d'electrònica impresa de Rotimpres; empresa industrial familiar amb més de 40 anys d'experiència en impressió avançada



MARC VIZERN · BUSINESS UNIT MANAGER · THINEX

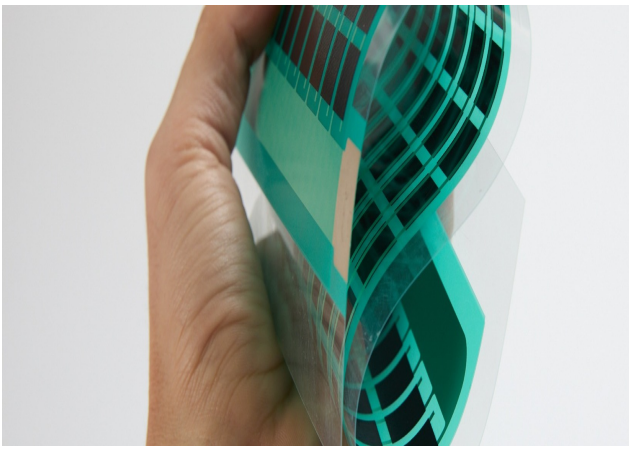
"La digitalització del sector industrial no passa només per connectar processos, sinó també per fer que els propis productes siguin capaços de generar dades. Amb l'electrònica impresa podem integrar sensors, funcionalitats i traçabilitat directament sobre superfícies flexibles, obrint la porta a productes més intel·ligents, eficients i sostenibles."

FAB-4-DIGITAL: Fabricació digital aplicada a l'electrònica impresa

EL PUNT DE PARTIDA

FAB-4-DIGITAL és un projecte orientat a desenvolupar tecnologies de fabricació digital aplicades a l'electrònica impresa per a la digitalització d'objectes analògics. El repte de partida és clar: la fabricació tradicional d'electrònica és poc flexible i costosa quan cal treballar amb sèries curtes, prototips o productes personalitzats.

El projecte integra processos d'impressió funcional digital, eines de disseny i control, i validació de casos d'ús reals per reduir temps de desenvolupament, adaptar funcionalitats de manera ràpida i avançar cap a productes connectats, traçables i sostenibles.



El repte

Digitalitzar objectes físics sense encarir el desenvolupament ni perdre flexibilitat en sèries curtes o productes personalitzats.

La solució

Combinar electrònica impresa, fabricació digital i cocreació amb el client per passar del concepte al prototip validat i industrialitzable.

El valor

Convertir productes, suports i embalatges en sistemes connectats capaços de generar dades, interactuar i aportar traçabilitat.

DUES APLICACIONS REPRESENTATIVES

C-Book · suports editorials connectats

Digitalització de suports editorials mitjançant NFC i elements visuals impresos, incorporant una capa interactiva a productes físics.

C-Box · embalatge intel·ligent

Integració de sensors de temperatura, humitat o moviment per monitoritzar condicions logístiques i generar informació traçable.



IMPACTE DEL PROJECTE

- Major rapidesa en el desenvolupament de productes
- Reducció de costos en sèries curtes i personalitzades
- Millora de la competitivitat industrial
- Base per a smart packaging, traçabilitat i DPP

APRENENTATGES CLAU

La transformació digital del producte físic serà cada vegada més rellevant en el packaging. L'electrònica impresa permet incorporar identificació, sensors i funcionalitats digitals en materials lleugers i flexibles, alineant fabricació avançada, sostenibilitat i noves exigències de traçabilitat.

"Amb Thinex hem tingut molt bona experiència de treball. Des del primer moment s'han implicat en el projecte i s'han adaptat al que necessitàvem, tant a nivell tècnic com de disseny. Valorem especialment la facilitat de comunicació, la rapidesa a l'hora de buscar solucions i la seva manera de treballar flexible. Creiem que aporten una tecnologia amb molt potencial, combinant eficiència, versatilitat i innovació."

PUJOLÀS

"Thinex es como una parte más de nuestro equipo de desarrollo. Se vuelcan en ofrecer toda su experiencia e infraestructura de impresión para obtener los mejores resultados. ¡Siempre van ese paso más allá."

GRAPHENICALAB

"Thinex ens va ajudar a transformar un concepte complex en un producte funcional i flexible. La seva experiència en electrònica impresa va fer que el procés fos fluid."

ONALABS

6. Roadmap d'adopció i recomanacions

6.1. Roadmap d’adopció: per on començar i com escalar

La transformació digital ha d’avançar de manera progressiva. Les empreses que intenten desplegar moltes tecnologies alhora sovint troben barreres de dades, canvi cultural i dificultat per demostrar resultats. El full de ruta proposat estructura l’adopció en quatre fases.



Cada fase ha d'incloure un KPI abans/després.

Criteri de validació

Cada fase ha d’incloure un KPI abans/després. Sense línia base no hi ha manera objectiva de demostrar valor ni decidir si cal escalar.

6.2. Decàleg. Recomanacions executives

1. Integrar abans d'automatitzar. La manca de connexió entre sistemes és un dels principals obstacles per generar valor digital.

2. Prioritzar la qualitat de la dada. La qualitat de qualsevol iniciativa digital depèn de la informació disponible.

3. Començar per problemes de negoci reals. La tecnologia ha de respondre a reptes concrets i mesurables.

4. Fer pilots petits però ambiciosos. És preferible validar una solució en una línia concreta abans d'escalar-la.

5. Construir traçabilitat orientada al futur. Els requisits de transparència i sostenibilitat seran cada vegada més exigents.

6. Pensar el Smart Packaging com una estratègia de dades. El valor no és el QR o l'etiqueta, sinó la informació que permeten consultar.

7. Preparar-se per al Passaport Digital de Producte. Les empreses que estructurin avui dades de composició i origen tindran avantatge competitiu.

8. Aplicar IA on hi hagi dades suficients. Els projectes més sòlids aprofiten informació existent i ben contextualitzada.

9. Implicar operacions, qualitat i negoci. La transformació digital és transversal, no exclusivament tecnològica.

10. Entendre la digitalització com una capacitat permanent. No és un projecte amb data final, sinó un procés continu d'aprenentatge i evolució.

7. Notes sobre el context regulador

La transformació digital de la indústria del packaging no respon únicament a objectius d'eficiència operativa o competitivitat. En els darrers anys, la Unió Europea ha impulsat un conjunt de normatives que situen les dades, la traçabilitat i la transparència com a elements centrals de les futures cadenes de valor industrials. En aquest context, la digitalització esdevé una capacitat imprescindible per garantir el compliment regulatori, facilitar l'accés als mercats i preparar les empreses davant dels nous requisits d'informació que afectaran productes, materials i envasos durant els propers anys.

Regulation (EU) 2025/40 on Packaging and Packaging Waste
Reglament Europeu sobre Envasos i Residus d'Envasos (PPWR)

El nou Reglament Europeu d'Envasos i Residus d'Envasos (PPWR) estableix un marc harmonitzat per reduir l'impacte ambiental dels envasos i avançar cap a una economia circular. La normativa introdueix nous requisits relacionats amb la reciclabilitat, la reutilització, el contingut reciclat, la reducció de residus i la disponibilitat d'informació verificable sobre els envasos al llarg del seu cicle de vida.

> **Per què és important per al sector?**
> El packaging es converteix en un dels principals objectes regulats de la política europea de circularitat. Les empreses hauran de demostrar de manera cada vegada més precisa l'origen dels materials, la composició dels envasos i el compliment dels requisits ambientals.
>
> **Quin paper hi juga la transformació digital?**
> La traçabilitat digital, la captura estructurada de dades de producte, els sistemes d'identificació digital i la integració de la informació al llarg de la cadena de valor seran elements essencials per generar les evidències necessàries per al compliment regulatori.

Ecodesign for Sustainable Products Regulation (ESPR)
Reglament Europeu d'Ecodisseny per a Productes Sostenibles

L'ESPR estableix un nou marc europeu orientat a millorar la sostenibilitat dels productes comercialitzats al mercat europeu. El reglament amplia els requisits d'informació sobre composició, durabilitat, reparabilitat, circularitat i impacte ambiental dels productes.

Una de les seves principals novetats és la introducció progressiva del **Digital Product Passport (DPP)**, que permetrà associar a cada producte un conjunt estructurat de dades accessibles digitalment.

> **Per què és important per al sector?**
> Els fabricants de packaging seran proveïdors d'informació crítica per als seus clients industrials. La capacitat de generar i compartir dades fiables sobre materials, processos i atributs ambientals es convertirà en un factor de competitivitat i diferenciació.
>
> **Quin paper hi juga la transformació digital?**
> La digitalització proporciona les infraestructures necessàries per capturar, gestionar i compartir dades de producte. Sistemes de traçabilitat avançada, plataformes de dades, Smart Packaging, identificadors únics i integració de sistemes seran tecnologies clau per donar suport al desplegament del DPP.

Calendari d'aplicació i preparació empresarial

Segons les orientacions de la Comissió Europea, el Reglament (UE) 2025/40 sobre envasos i residus d'envasos va entrar en vigor l'11 de febrer de 2025 i serà aplicable a partir del 12 d'agost de 2026. Paral·lelament, el desplegament progressiu de l'ESPR i del Passaport Digital de Producte marcarà l'evolució dels requisits d'informació durant els propers anys.

> **Per què és important actuar ara?**
> Les empreses que inicïin anticipadament la captura, estructuració i governança de les seves dades estaran millor preparades per adaptar-se als futurs requeriments regulatoris. La preparació per al DPP no comença amb la implementació d'un QR o una plataforma digital, sinó amb la construcció d'una base sòlida de dades fiables, traçables i compartibles.

Conclusió

La regulació europea està convertint les dades en un nou actiu industrial. Les empreses que avancin en integració de sistemes, traçabilitat i digitalització no només milloraran la seva eficiència operativa, sinó que també reduiran riscos regulatoris i reforçaran la seva posició competitiva en les futures cadenes de valor europees.