



LLIBRE BLANC DE LA IMMOLOGÍSTICA A CATALUNYA

Comissió de Logística
Grup de Treball Immològística
Enginyers Industrials de Catalunya. Associació/Col·legi

Juny 2025



ÍNDEX

	Pàg.
0. INTRODUCCIÓ	3
1. ANTECEDENTS	4
2. DES D'UNA VISIÓ IMMOBILIÀRIA.....	14
3. DES D'UNA VISIÓ CONSTRUCTIVA.....	26
4. SOSTENIBILITAT	43
5. GOVERNANÇA.....	52
6. REPTES.....	55
7. TENDÈNCIES	62
8. INNOVACIÓ.....	72
9. CONCLUSIONS	92
AGRAÏMENTS	97

0. INTRODUCCIÓ

La immològica, la part del sector immobiliari especialitzat en el servei de la logística, entesa com la integració de les activitats relacionades amb el sòl i els immobles dedicats a l'emmagatzematge i a les plataformes de distribució de les mercaderies de les empreses industrials, comercials o de serveis, en el marc de la logística integral, que inclou la logística 4.0, la digitalització i la reindustrialització com eixos rellevants de la logística actual, s'ha consolidat com un element clau per a la competitivitat de les empreses a Catalunya.

En un context de mercats globals i dinàmics, el sector de la logística, com a part de la indústria, ha de donar solucions eficients que permeti a les empreses gestionar les seves mercaderies amb precisió i rapidesa, per la qual cosa el fet de disposar d'unes instal·lacions adients, és primordial.

Aquest llibre blanc, editat pel Grup de Treball d'Immològica - Comissió de Logística - Enginyers

Industrials de Catalunya, que està format per en Cristian Oller que n'és el president i per la Goretta Torrella, l'Enrique Escribano, en Jordi Figueras i l'Ignacio Errea que ens són els seus membres, té com a objectiu proporcionar una guia pràctica a les empreses catalanes per millorar les seves operacions logístiques, reduir costos i augmentar la seva competitivitat, des del vessant de selecció d'alternatives tant en l'àmbit immobiliari com en el constructiu.

En aquest document, analitzarem la situació actual i les tendències en la Immològica, les millors pràctiques adoptades per les empreses, i oferirem recomanacions específiques per a l'optimització dels espais logístics.

L'objectiu és equipar les empreses amb els coneixements necessaris per abordar els reptes logístics del segle XXI i aprofitar les oportunitats que ofereixen les noves tecnologies.

1. ANTECEDENTS

1.1. Catalunya, una localització estratègica en un entorn global de mercats

1.1.1. Catalunya, una porta d'entrada al sud d'Europa

Situada al nord-est de la península Ibèrica i banyada pel mar Mediterrani, Catalunya actua com una porta d'entrada natural al sud d'Europa i un enllaç vital entre el nord del continent i el nord d'Àfrica, en una ubicació estratègica que li atorga un avantatge competitiu en termes de connectivitat, accessibilitat i dinamisme econòmic clau per al desenvolupament de la logística al nostre país.

La seva localització li permet tenir accés immediat a mercats clau com el francès i l'italià, però al mateix temps, la proximitat a Àfrica del Nord li ofereix oportunitats per a la redistribució de mercaderies cap a mercats emergents amb un creixement accelerat. Aquesta proximitat no només facilita l'exportació de productes manufacturats europeus en mercats on estan molt ben valorats, sinó que també facilita les importacions energètiques i les inversions en centres productius en territoris molt competitius.

La ubicació central al Mediterrani també la posiciona com a plataforma privilegiada per al comerç marítim mundial, ja que facilita la reducció de temps i costos logístics per a rutes internacionals gràcies a una infraestructura clau com el canal de Suez que, des dels darrers anys, pateix una situació geopolítica inestable. Aquesta conjuntura ha provocat el desplaçament de part del tràfic mundial cap al Cap de Bona Esperança, posant, tanmateix, en relleu el port de Barcelona com un node estratègic de redistribució en el trànsit de contenidors dins el Mediterrani.

Catalunya no és només un punt de connexió geogràfica, sinó també una regió amb una àmplia influència històrica,

cultural i econòmica al Mediterrani, com demostra la presència a Barcelona des del 2010 del Secretariat de la Unió per la Mediterrània (UpM), una organització intergovernamental formada per 43 països amb un compromís ferm d'enfortir el Partenariat Euromediterrani.

1.1.2. Un territori transfronterer

Al llarg dels segles, Catalunya ha exercit un paper clau com a baula entre la península Ibèrica i la resta d'Europa, esdevenint una cruïlla natural entre cultures, economies i rutes comercials. Aquest paper es va iniciar amb la Via Augusta romana, una infraestructura comercial i militar que connectava Hispània amb l'Imperi Romà, la qual no només va establir les bases per al desenvolupament econòmic i cultural del territori, sinó que també va permetre un flux de mercaderies i persones inèdit fins al moment.

Durant l'edat mitjana i els segles posteriors, Catalunya es va consolidar com un dels centres comercials més importants de la Mediterrània occidental gràcies al dinamisme dels seus ports, especialment el de Barcelona. El seu comerç abastava rutes cap a Itàlia, el nord d'Àfrica i l'Orient Mitjà, connectant-la amb les principals economies de l'època, amb l'exportació de productes com la sal, el vi, l'oli o els teixits cap a Itàlia, França i el nord d'Àfrica. En sentit contrari, aquests ports rebien espècies, productes de luxe italians i matèries primeres, amb rutes que connectaven Catalunya amb l'estret de Gibraltar i altres ports importants d'Europa com Marsella, Bruges i Londres, facilitant l'intercanvi de llana anglesa, metalls i productes manufacturats.

En l'àmbit terrestre, les connexions a través dels Pirineus, especialment per la Jonquera, eren essencials per al comerç amb França i els mercats del nord d'Europa, amb uns camins reials que completaven aquesta xarxa connectant els ports amb les ciutats de l'interior de la península.

Al segle XIX, amb la revolució industrial, Catalunya es va convertir en un centre industrial i comercial que requeria connexions eficients amb Europa. La construcció de línies ferroviàries, com la de Barcelona a França per Portbou, inaugurada el 1878, va reforçar el seu paper com a nucli de comerç i distribució de mercaderies, facilitant la importació de matèries primeres i connectant els productes industrials catalans amb els mercats europeus.

Durant el segle XX, en un context de canvis polítics i econòmics, Catalunya va mantenir el seu paper transfronterer gràcies a la seva capacitat d'adaptació. Les rutes comercials van continuar expandint-se, impulsades per la integració d'Espanya a la Unió Europea el 1986, fet que va permetre que Catalunya es beneficiés del mercat únic europeu.

Actualment, Catalunya no només conserva aquest paper històric, sinó que l'ha ampliat gràcies a una extensa xarxa d'infraestructures que la consolida com una peça clau en les cadenes logístiques internacionals, amb una influència que abasta tant Europa com el nord d'Àfrica i més enllà.

1.1.3. Una xarxa d'infraestructures logístiques vertebradora i multinodal

El desplegament de polítiques públiques pròpies d'ordenació del territori, acompanyat per un procés de modernització econòmica impulsada per la societat civil, va provocar que a finals del segle XX es consolidés una xarxa d'infraestructures estratègiques de ports, aeroports, xarxes ferroviàries, plataformes logístiques i polígons industrials amb una mirada global de país, que han evolucionat per respondre a les exigències de les cadenes de subministrament globals.

A escala pública, el Pla d'Infraestructures del Transport de Catalunya (PITC) està actualment en vigor fins al 2026, però la Generalitat de Catalunya ha desenvolupat d'altres



Port de Barcelona.

instruments de planificació, com el Pla Director d'Infraestructures (PDI) 2021-2030, que perfila alguns aspectes del PITC.

Xarxa portuària

El Port de Barcelona és una de les infraestructures més rellevants d'aquesta xarxa. Amb terminals especialitzades per a contenidors, vehicles i mercaderies a granel, s'ha consolidat com un hub logístic multimodal clau per a les rutes comercials intercontinentals, amb una alta especialització industrial i un ecosistema logístic diversificat, amb més de 30 terminals especialitzades per a tota mena de mercaderies, un trànsit de mercaderies anual per un valor de 118.142 M€ i amb accés a 400 milions de consumidors en menys de 48 h. ¹

A més, el seu compromís com a infraestructura clau es referma amb inversions superiors als 1.000 M€ els pròxims anys amb projectes que inclouen l'electrificació dels molls, la instal·lació de cobertes fotovoltaïques, nous accessos viaris i ferroviaris i nous centres d'innovació marítima enfocats en la tecnologia, el coneixement i l'economia blava.

Alhora, el Port de Tarragona manté el seu paper estratègic com un dels principals hubs logístics del Mediterrani, destacant especialment en el tràfic de productes químics, petroquímics i cereals. En els darrers anys, ha experimentat increments anuals significatius en el tràfic de cru i asfalt, consolidant la seva diversificació d'activitats. Aquesta diversificació inclou el tràfic de creuers, que ha assolit un rècord històric el 2024 amb 63 escales, una xifra que es preveu augmentarà encara més durant el 2025.

La projecció internacional del Port de Tarragona no deixa de créixer gràcies a projectes estratègics com la nova Zona d'Activitats Logístiques (ZAL), actualment en fase

d'urbanització, que ocuparà una superfície total de 92 hectàrees i reforçarà significativament la capacitat logística del port.

Xarxa viària

La xarxa viària de Catalunya, amb 12.010 quilòmetres, constitueix una de les infraestructures essencials per garantir la connectivitat del territori amb la resta de la península Ibèrica i Europa, i és fonamental per al transport de mercaderies, ja que el 76% del volum total es realitza per carretera. ²

Aquest alt percentatge de transport per carretera, però, juntament amb la supressió dels peatges en les principals autopistes del país, està generant una elevada pressió sobre el total de la xarxa viària, posant de manifest la necessitat d'inversions significatives per mantenir i modernitzar les infraestructures. Segons càlculs recents, el dèficit acumulat en inversions en infraestructures a Catalunya ascendeix a 42.500 milions d'euros ³, una xifra que evidencia la urgència de planificar actuacions concretes per garantir la sostenibilitat i l'eficiència del sistema viari.

En els anys vinents, els projectes principals per a la millora de la xarxa viària catalana inclouen actuacions estratègiques com la millora dels accessos viaris als ports de Barcelona i Tarragona, infraestructures clau per al comerç marítim internacional. També s'han planificat obres per adaptar les principals carreteres per optimitzar el transport de mercaderies cap al corredor mediterrani, un eix logístic fonamental per connectar Catalunya amb els mercats europeus. A més, es preveu una modernització de les rondes de Barcelona, amb l'objectiu

¹ Font d'informació: Port de Barcelona, gener 2025

² "Observatori de la Logística" Cimalsa, 2022

³ Foment del Treball, juliol 2024



El Prat de Llobregat.

de descongestionar el trànsit en les zones metropolitanes i millorar el flux de vehicles.

Paral·lelament, s'estan impulsant iniciatives per fomentar un transport més sostenible i reduir les emissions de CO₂ associades al transport per carretera. Això implica la creació de noves zones de baixes emissions, l'expansió de la infraestructura per a vehicles elèctrics i la instal·lació de plantes fotovoltaïques per a la generació d'energia renovable, amb l'objectiu d'assolir la neutralitat en emissions en el manteniment dels 6.000 quilòmetres de carreteres gestionades per la Generalitat abans de l'any 2030.

Xarxa ferroviària

La sostenibilitat també és un dels grans reptes de la xarxa ferroviària catalana que, amb 1.865 quilòmetres, inclou línies d'ample ibèric, ample estàndard i ample mètric gestionades principalment per dos grans operadors, Renfe i Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC).

Aquesta xarxa forma part del corredor mediterrani, una infraestructura ferroviària estratègica que forma part de les Xarxes Transeuropees de Transport i connecta el Mediterrani espanyol amb la resta d'Europa mitjançant una xarxa d'ample internacional des d'Algesires fins a la frontera amb França, passant per Andalusia, Múrcia, la Comunitat Valenciana, Catalunya i Aragó.

No obstant això, aquesta infraestructura acumula un retard significatiu en la seva execució, i el sector logístic percep el seu desenvolupament amb certes reserves. Malgrat que aquest projecte està alineat amb l'objectiu d'augmentar la quota ferroviària en el volum total de transport de mercaderies —actualment del 2,6% i amb una previsió d'arribar al 30% per al 2030—, els operadors logístics consideren que la concatenació d'intervencions en el traçat, així com els costos elevats i les restriccions temporals, desincentiven l'ús del tren i fomenten la preferència per la carretera.

Cal destacar, però, els avenços en projectes clau com la nova terminal ferroviària a la Plana de Lleida que es començarà a construir el 2027 amb una inversió aproximada de 131 milions d'euros i les futures terminals a l'Empordà, el Penedès i al Baix Ebre.

Xarxa aeroportuària

La xarxa aeroportuària de Catalunya és una de les més importants i actives del sud d'Europa, composta per quatre aeroports que inclouen Barcelona-el Prat, Girona-Costa Brava, Reus i Lleida-Alguaire. Aquests aeroports compleixen funcions clau tant en el transport de passatgers com en el transport de mercaderies, oferint connectivitat nacional i internacional. Tanmateix, el transport de mercaderies encara representa una proporció menor comparada amb altres modes, a causa dels costos associats i la capacitat limitada en relació amb el volum de càrrega.

L'Aeroport de Barcelona-el Prat, el més gran i actiu de Catalunya i un dels principals hubs europeus, disposa d'una terminal de càrrega especialitzada amb una capacitat per gestionar més de 150.000 tones anuals, i connecta Catalunya amb més de 70 destinacions internacionals per a mercaderies, destacant rutes cap a Europa, Amèrica del Nord, Àsia i el Pròxim Orient. No obstant això, el volum gestionat encara no assoleix les xifres esperades per a una economia internacionalitzada com la catalana.

En aquest context, el Comitè de Desenvolupament de Rutes Aèries de Barcelona (CDRA) ha impulsat iniciatives per revertir la disminució de l'11,5 % en la càrrega aèria registrada entre 2019 i 2023, i aconseguir 177.000 tones de mercaderies per al 2025, un increment del 12,6% respecte a les xifres actuals. Aquest creixement permetria recuperar els nivells de càrrega previs a la pandèmia, essent les rutes prioritàries les encapçalades per Shanghai

i Hong Kong, Lima, Delhi i Tòquio. També s'aposta pel desenvolupament del *belly cargo*, que representa el 58% de la càrrega actual⁴, i per la col·laboració amb empreses logístiques com DHL, que està construint un nou hub al Prat. Aquestes accions s'acompanyen de mesures per promocionar l'aeroport com a node logístic multimodal i referent internacional.

L'Aeroport de Girona-Costa Brava, tot i estar principalment orientat al turisme, també compta amb capacitats logístiques per al transport aeri de mercaderies, però només és utilitzat com a aeroport secundari per absorbir tràfic de càrrega durant períodes de congestió a Barcelona.

D'altra banda, malgrat el notable potencial que presenta l'Aeroport de Reus per al transport de mercaderies gràcies a la seva proximitat a infraestructures logístiques com el Port de Tarragona i les concentracions d'activitat econòmica de Tarragona, Vila-seca, Reus, Constantí o Valls, la manca d'un Pla Director actualitzat que n'orienti el desenvolupament futur posa de manifest una limitació significativa. Una situació similar es dona a l'Aeroport de Lleida-Alguaire, si bé en aquest cas ja s'ha començat a elaborar el pla estratègic que ha de definir les línies mestres del seu desenvolupament.

Xarxa de centres logístics i Polígons d'Activitat Econòmica (PAE) a Catalunya

Catalunya compta amb una extensa i consolidada xarxa de centres logístics i PAE, fonamentals per a la competitivitat i la internacionalització de l'economia catalana. Aquesta xarxa està formada per infraestructures promogudes tant per agents públics com privats, i es distribueix de manera estratègica a tot el territori per garantir l'eficiència i la connectivitat entre els principals nodes econòmics.

⁴ CDRA, dades 2023

Centres logístics

Segons l'ELIEC (Estratègia Logística per a la Internacionalització de l'Economia Catalana)⁵, Catalunya disposa de prop de 10 milions de m² de superfície de sòl logístic, una oferta que ha crescut de manera considerable en les darreres dècades, desenvolupada en eixos territorials clau com el corredor mediterrani, l'Eix Transversal i l'Eix de l'Ebre, i impulsada per la promoció pública i la privada.

L'entitat principal en la promoció i gestió de la infraestructura logística pública és CIMALSA, empresa de la Generalitat de Catalunya responsable del desenvolupament d'una xarxa nodal integrada pel CIM Vallès, CIM Lleida, CIM el Camp, LOGIS Bages

concentra a les ZAL (Zones d'Activitat Logística) vinculades als ports i aeroports de Catalunya. Les ZAL del Port de Barcelona ofereixen una alta capacitat de connexió intermodal amb les terminals portuàries i una gran operativitat, amb una superfície logística de gairebé 1 milió de m² i més de 12.000m² destinats al Centre de Serveis.

D'altra banda, el Port de Tarragona ha iniciat la construcció de la ZAL tarragonina al terme municipal de Vila-seca en una superfície de 92 ha, en un projecte que preveu generi un augment del tràfic de mercaderies, amb un increment estimat de 2,7 a 4,6 milions de tones anuals. També destaca el sector d'AENA al voltant de l'Aeroport del Prat, on s'han desenvolupat 60 ha de sòl logístic, dissenyat per facilitar l'emmagatzematge, la distribució i



Reus.

i LOGIS Empordà, a la qual s'hi sumaran els anys vinents fins a 530Ha noves en sis noves localitzacions, amb projectes com LOGIS Montblanc, LOGIS Penedès i LOGIS Ebre.

A banda dels centres logístics impulsats per CIMALSA, una part significativa de l'oferta pública de sòl logístic es

el tràfic de mercaderies, aprofitant la connexió directa amb rutes aèries internacionals i contribuint a l'impuls del comerç internacional.

En l'àmbit privat, el desenvolupament que Prologis va executar a Sant Boi de Llobregat a mitjans dels anys 90 va marcar un punt d'inflexió en la creació de parcs logístics

⁵ ELIEC, febrer 2021

de gran escala a l'Àrea Metropolitana de Barcelona estesa progressivament arreu del territori català. Mostra d'aquest creixement són els diferents parcs logístics de la mateixa Prologis però també d'empreses com Goodman, Logikor, Merlin, P3, Panattoni o Segro en diferents municipis de la Regió Metropolitana de Barcelona, Girona, Lleida i Tarragona.

Polígons d'Activitat Econòmica (PAE)

A Catalunya existeixen actualment 1.454 PAE (Polígons d'Activitat Econòmica) identificats al Sistema d'Informació de la Generalitat de Catalunya (SIPAE), amb una superfície de gairebé 300 milions de m² i 46.000 empreses instal·lades. Els PAE de promoció pública han estat tradicionalment impulsats per l'INCASÒL, entitat que gestiona i desenvolupa sòl principalment amb l'objectiu de fomentar l'equilibri territorial i facilitar la creació de nous clústers econòmics. En molts casos, els ajuntaments col·laboren amb INCASÒL per desenvolupar sòl industrial dins dels seus municipis.

Cal subratllar, tanmateix, que els PAE estan impulsats habitualment per promotores privades, sovint amb la col·laboració d'administracions locals, orientats no només a satisfer la demanda de sòl industrial en zones d'alta concentració econòmica, com el Bages, el Baix Llobregat, el Camp de Tarragona, el Gironès, Osona, el Segrià o els dos Vallès, sinó també a donar cobertura a la demanda de sòl per activitat econòmica arreu del territori català.

1.2. Conjuntura macroeconòmica del sector logístic

1.2.1. Cicle econòmic actual i impacte en la demanda logística

L'economia catalana, caracteritzada per un alt grau d'internacionalització i una estructura diversificada, preveu un creixement del 3% el 2024 i del 2,4% el 2025, gràcies al dinamisme del turisme, la inversió i el consum

privat, però es veu profundament impactada per la dinàmica de l'economia global, amb els seus cicles d'expansió i contracció.

Aquest mateix patró es reflecteix en les expectatives per al 2025, on l'economia catalana continua estant condicionada pels moviments de l'economia global. Els cicles de creixement moderat previstos a escala internacional, d'un 1,3% a la zona euro segons el BCE, juntament amb la persistència de factors com la inflació, els tipus d'interès elevats i les disrupcions en les cadenes de subministrament, marquen el context en què Catalunya haurà de continuar adaptant la seva activitat econòmica per mantenir la competitivitat i aprofitar les oportunitats derivades dels mercats globals. A aquests elements s'hi suma un nou factor d'incertesa significativa, la victòria de Donald Trump en les eleccions presidencials nord-americanes i l'adopció immediata d'una política comercial marcadament proteccionista. La imposició d'aranzels elevats als productes procedents de la Unió Europea i d'altres regions del món ha generat tensions en el comerç internacional, amb un impacte negatiu potencial sobre les exportacions catalanes.

La inflació persistent i els tipus d'interès elevats seguiran afectant el consum i la inversió, els quals podrien moderar la demanda de béns de consum i reduir les exportacions catalanes. Tanmateix, el turisme, amb una recuperació robusta, podria compensar parcialment aquesta desacceleració. La reestructuració de les cadenes de subministrament, per altra banda, derivada de tensions geopolítiques i la necessitat d'una major resiliència, beneficiarà Catalunya gràcies a la seva posició estratègica i les seves infraestructures logístiques.

La indústria manufacturera, que continua sent un pilar de l'economia catalana, manté una demanda constant de serveis logístics, especialment per gestionar cadenes de subministrament més sofisticades. No obstant això, la bretxa de productivitat i inversió en comparació amb la mitjana europea posa de manifest la necessitat

d'impulsar models logístics més eficients i tecnològicament avançats per sostenir el creixement del sector.

La demanda logística a Catalunya en aquest context està influenciada per una doble pressió: d'una banda, la necessitat de satisfer la creixent complexitat de les cadenes de subministrament, i de l'altra, l'adaptació a les condicions macroeconòmiques actuals, incloent-hi els costos energètics elevats i els reptes mediambientals. En aquest escenari, les empreses logístiques es veuran impulsades a innovar, adoptant solucions més sostenibles, com l'ús de transport multimodal i tecnologies avançades per a l'optimització d'operacions.

1.2.2. La logística, un motor per a l'economia catalana i espanyola

El sector logístic contribueix significativament al PIB espanyol, representant aproximadament un 6% del total ⁶. Aquesta activitat inclou la gestió de més de 500 milions d'enviaments anuals i 5 milions de tones de mercaderies, convertint-se en una peça clau per a la competitivitat econòmica del país. El sector logístic també destaca per la seva capacitat de generació d'ocupació, amb més de 950.000 llocs de treball directes, als quals cal sumar els llocs de treball indirectes derivats d'activitats relacionades amb la logística i el transport.

El pes de la logística en l'economia catalana, que actualment representa el 14,4% del producte interior brut (PIB), es constata amb l'expansió del nombre d'empreses del sector, que han augmentat un 8,6%, destacant especialment les dedicades a la distribució urbana de mercaderies, amb un creixement del 34,1%. Un motor basat principalment en la fortalesa de la seva indústria, el dinamisme del sector exportador i la demanda interna de consum.

1.3. La cadena de valor de la logística

El conjunt d'activitats coordinades i interconnectades que conformen la cadena de valor de la logística permeten planificar, gestionar i executar el moviment de béns, serveis i informació al llarg de les cadenes de subministrament, des del proveïdor inicial fins al client final. Aquesta estructura integral inclou processos com el transport, l'emmagatzematge, la distribució, la gestió d'inventaris i el seguiment de mercaderies, tot amb l'objectiu d'assegurar que els productes arribin al lloc adequat, en el moment correcte i amb la qualitat esperada, al menor cost possible i amb l'impacte ambiental mínim.

Amb uns objectius clars que inclouen la millora de l'eficiència operativa i l'optimització de costos, entre d'altres, la cadena de valor marca com a principals estratègies la implementació de tecnologies avançades per al seguiment i la traçabilitat de les mercaderies, la integració de sistemes digitals per millorar la planificació i l'automatització de processos, la promoció del transport multimodal per incrementar l'eficiència i reduir emissions i l'adopció de pràctiques sostenibles per minimitzar l'impacte ambiental al llarg de les operacions logístiques.

Els beneficis d'una cadena de valor logística ben gestionada són nombrosos i impacten tant en les empreses com en la societat en general. Per a les empreses, suposa una major competitivitat al mercat gràcies a la reducció de costos i a la millora del servei als clients, tot generant flexibilitat i resiliència per adaptar-se ràpidament a canvis en la demanda o en les condicions del mercat. Per a la societat, una logística eficient garanteix l'accés oportú als productes, fomenta el desenvolupament econòmic i contribueix a assolir objectius de sostenibilitat ambiental.

⁶ "Informe de la Competitividad logística de España y sus CCAA", UNO 2024

1.4. La logística, baula essencial de la indústria

La logística és una peça clau de l'economia catalana i actua com a motor que garanteix la competitivitat i el dinamisme econòmic d'un territori on la indústria contribueix amb gairebé una cinquena part del seu pes, amb un 19%⁷. La relació entre la logística i la indústria és

pilars de l'economia, exportant a mercats internacionals i integrant-se en cadenes de subministrament globals. Aquesta simbiosi entre indústria i logística no només ha estat un factor decisiu en la consolidació del passat industrial de Catalunya, sinó que també és clau per afrontar els reptes del futur amb garanties d'èxit.

Així mateix, en un context marcat per la globalització, la digitalització i la transició cap a una economia més



La Bisbal del Penedès.

intrínseca, ja que l'eficiència en la gestió dels fluxos de materials, la distribució de productes acabats i l'organització de les cadenes de subministrament són determinants per a l'èxit de les activitats industrials.

Històricament, la posició geogràfica estratègica del país, juntament amb una xarxa d'infraestructures sòlida i una forta vocació industrial han permès que la indústria catalana, en sectors com l'automoció, el farmacèutic, l'alimentació o el químic, s'hagi consolidat com un dels

sostenible, la logística ha esdevingut un factor clau per donar suport a la competitivitat de la indústria catalana a través d'estratègies com la multimodalitat, la construcció de plataformes logístiques i l'optimització eficient de processos amb solucions altament avançades que assegurin la puntualitat en els lliuraments, la traçabilitat dels productes i la gestió eficient dels costos.

La contribució de la logística a la indústria catalana va més enllà de la seva funció de suport operatiu. Actua com un

⁷ Idescat 2022

catalitzador per a la innovació i la sostenibilitat, impulsant l'adopció de tecnologies avançades, com l'automatització i la intel·ligència artificial, i promovent iniciatives que redueixen les emissions de CO₂. Aquest paper transformador assegura que la indústria catalana es mantingui competitiva en un món cada vegada més exigent, on la logística no només és un mitjà per al transport, sinó també una baula estratègica per al creixement i la resiliència de l'economia.

1.5. Els ODS i els ESG

Els Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS) i els criteris *Environmental, Social and Governance* (ESG) són marcs fonamentals que estan transformant el sector logístic cap a models més sostenibles, responsables i eficients. Aquests conceptes, establerts per organismes internacionals i adoptats per empreses i governs, defineixen els estàndards per a una economia més respectuosa amb el medi ambient, socialment inclusiva i amb una gestió corporativa transparent.

Els ODS, promoguts per les Nacions Unides, inclouen 17 objectius que aborden reptes globals com el canvi climàtic, la desigualtat, la sostenibilitat energètica i la justícia social. En l'àmbit de la logística, els ODS s'apliquen principalment a través de mesures com la reducció d'emissions de CO₂ (ODS 13 Acció pel clima), l'adopció de tecnologies netes i energies renovables (ODS 7 Energia assequible i no contaminant), la promoció de treballs dignes i inclusius (ODS 8 Treball decent i creixement econòmic) i el foment de l'economia circular en la gestió

de recursos i residus (ODS 12 Producció i consum responsables).

Els criteris ESG són eines utilitzades per les empreses per avaluar el seu impacte en tres àmbits clau. L'aspecte mediambiental (E) analitza l'eficiència energètica, l'ús de recursos sostenibles i la lluita contra el canvi climàtic. En logística, això es tradueix en l'ús de vehicles elèctrics o híbrids, el desenvolupament de plataformes logístiques alimentades amb energia renovable i la implementació del transport multimodal per minimitzar l'impacte ambiental, entre d'altres.

L'aspecte social (S) inclou el benestar de les persones treballadores, la inclusió i la seguretat laboral. Les empreses logístiques estan adoptant polítiques d'igualtat i de diversitat, fomentant condicions laborals segures i promovent la formació contínua en competències logístiques. L'aspecte de governança (G) se centra en la transparència, l'ètica empresarial i el compliment normatiu. Això implica establir codis de conducta, supervisió de la cadena de subministrament i mecanismes per garantir bones pràctiques empresarials.

En el sector logístic, integrar els ODS i els criteris ESG no només apunta a una responsabilitat social, sinó que també ofereix avantatges competitius en l'àmbit de posicionament estratègic amb models de negoci responsables, reducció de riscos associats a la regulació mediambiental i social, increment de la seva eficiència operativa i accés a finançament sostenible.

2. DES D'UNA VISIÓ IMMOBILIÀRIA

2.1. Els espais per a l'activitat logística

L'evolució de les naus industrials a Catalunya reflecteix una adaptació constant a les necessitats logístiques i demandes del mercat, marcada per innovacions tècniques i canvis socioeconòmics, la qual cosa ha impulsat significativament el creixement de la indústria logística a Catalunya.

2.1.1. Evolució històrica

El desenvolupament dels edificis industrials catalans, incloses les seves instal·lacions logístiques, s'han concentrat en tres etapes clau.

Segles XVIII-XIX. Els inicis de la industrialització

Necessitats logístiques

Durant aquest període, la ubicació estratègica propera a ports com Barcelona va ser crucial per importar matèries primeres essencials com cotó i carbó, i exportar productes manufacturats, i la proximitat a fonts d'energia,

inicialment vapor i després hidràulica, va ser fonamental per impulsar la maquinària. Els rius Llobregat i Ter van proporcionar energia hidràulica, mentre que les màquines de vapor, com les d'Erasmus de Gònima al Raval barceloní, van marcar el començament de la mecanització. La construcció de canals, com el Canal d'Urgell, també va facilitar el transport de béns.

Disseny i demanda

El model de colònia tèxtil, exemplificat per la Igualadina Cotonera (1842), integrava fàbriques, habitatges obrers i serveis en un mateix complex, buscant maximitzar l'eficiència i controlar els costos. Les naus industrials tenien estructures de pisos alts, com el Vapor Vell de Sants (1840), per optimitzar l'espai i allotjar maquinària pesant. Els materials utilitzats eren principalment maó i fusta, amb un disseny funcional que prioritzava la producció.

Tot i que, per descomptat, no es pot parlar aquí d'edificis pròpiament logístics, l'organització d'aquestes colònies



Colònia tèxtil Igualadina Cotonera.

facilitava l'emmagatzematge i la distribució dels productes.

Una altra tipologia d'edifici logístic que va aparèixer en aquest període van ser els grans magatzems portuaris, avui dia històrics, com els Magatzems Generals de Comerç al Palau de Mar. Edificis dissenyats per emmagatzemar les mercaderies que arribaven al port i construïts amb maó vist, reflecteixen la influència de les dàrsenes (*docks*) angleses de l'època.

Finals del XIX i segle XX. Expansió i diversificació

Necessitats logístiques

L'expansió del ferrocarril amb la primera línia Barcelona-Mataró el 1848, va revolucionar el transport de mercaderies, i això permet una distribució més ràpida i eficient. A més, el sorgiment d'indústries químiques i energètiques va requerir instal·lacions especialitzades prop de centres urbans per abastir la creixent demanda de productes químics i combustibles. Això va portar a la creació d'infraestructures específiques, com plantes de gas i centrals elèctriques.

Disseny i demanda

A l'inici d'aquest període les fàbriques sempre combinaven producció i emmagatzematge, en edificis que destacaven per la seva arquitectura modernista i l'ús de materials com el maó vist i el ferro forjat.

Tanmateix, al llarg d'aquest període, les naus industrials es van tornar multifuncionals, adaptant-se a sectors com el ciment (Castellar de n'Hug), químics (Flix) o alimentació (cellers cooperatius). La introducció d'estructures metàl·liques va permetre sostres més alts i espais més amplis per allotjar maquinària complexa i va començar a aparèixer polígons industrials en àrees perifèriques, com el pont del Petrolí de Badalona (1965), que van facilitar la descàrrega de combustibles i altres productes.

És una fita destacable en aquesta època la implementació dels **molls de càrrega**. Tot i no haver-hi registres específics sobre quan es van començar a implantar a Catalunya, el seu ús es va generalitzar amb el desenvolupament d'infraestructures portuàries i ferroviàries. Els molls de càrrega van permetre una major eficiència en la càrrega i



Girona.

descàrrega de mercaderies, millorant la seguretat i reduint temps d'espera per als camions, especialment rellevant en àrees com la Zona Franca de Barcelona, on es van ubicar instal·lacions portuàries i magatzems que requerien infraestructures de càrrega eficients.

Tipologies de magatzems

Va ser durant aquest període quan van començar a sorgir magatzems de consolidació i distribució, tot i que encara no es parlava de *Cross Docking*. Eren espais centrats a reunir diferents enviaments per unificar-los en lots, millorant l'eficiència logística i reduint costos de transport.

Ja en la postindustrialització, els magatzems van evolucionar cap a espais més simples i funcionals, enfocats en l'eficiència i l'emmagatzematge massiu, tendint a localitzar-se, com hem esmentat anteriorment, en àrees industrials com, per exemple, Poblenuo o Sant Andreu.

Va ser a finals del segle XX quan van començar a aparèixer els primers centres logístics moderns, caracteritzats per la seva ubicació estratègica, infraestructura avançada i capacitat per gestionar grans volums de mercaderies.

Segle XXI. Globalització i sostenibilitat

Necessitats logístiques

En l'actualitat les naus industrials requereixen accés a tecnologia avançada i subministrament elèctric estable. També la connectivitat és crucial, amb una proximitat a autopistes i nodes logístics clau, com la segona i tercera corona de Barcelona, per garantir l'eficiència en la distribució.

En aquest context la indústria logística a Catalunya s'ha consolidat com un sector clau per aconseguir un exitós desenvolupament industrial arreu del territori, però la demanda sostinguda de naus logístiques modernes i



Sant Cugat del Vallès.

tecnològicament avançades, especialment en aquestes àrees, demostra la importància d'aquest sector.

en una societat molt conscienciada dels beneficis que aquests representen per a tothom.



Tordera.

Disseny i demanda actual

Aspectes com la sostenibilitat, la cura del medi ambient, la responsabilitat social corporativa, la bona governança de les empreses i similars, estan actualment molt valorats

Les naus industrials modernes estan evolucionant per complir amb certificacions com BREEAM, LEED o WELL, incorporar sistemes d'eficiència energètica, humanitzar espais comuns, disminuir la producció de residus o facilitar el reciclatge, entre d'altres.



Constantí.



Sant Boi de Llobregat.

Una altra tendència a destacar és la recerca de flexibilitat espacial mitjançant el disseny de superfícies modulars.

Pertanyen al segle XXI els grans centres logístics d'última generació, com per exemple el parc logístic de Prologis a Sant Boi de Llobregat. Instal·lacions de més de 20.000 m², dissenyades per ser altament sostenibles i eficients, flexibles per adaptar-se a diferents inquilins i ubicades en zones estratègiques per facilitar el transport.

També pertanyen a aquest segle les plataformes logístiques especialitzades, dissenyades per a productes específics, com per exemple els aliments, que ofereixen serveis especialitzats en maneig i emmagatzematge a temperatura controlada.

2.1.2. Tipologies de magatzems logístics moderns

Actualment, hi ha un ampli ventall d'opcions que permet a les empreses seleccionar el tipus de magatzem més adequat segons les seves necessitats específiques d'emmagatzematge, distribució i cadena de subministrament, per optimitzar costos i temps en la gestió de mercaderies.

Cross-docking

Aquest sistema logístic es caracteritza per la recepció i expedició immediata de mercaderies, sense necessitat d'emmagatzematge intermediari. Les mercaderies es mouen directament des dels molls d'entrada als de sortida, reduint el temps al magatzem. Hi ha tres tipus principals: *predistribuit*, on les mercaderies arriben preparades pel proveïdor; *consolidat*, amb manipulació per adaptar-les a les necessitats del client; i *híbrid*, que combina elements dels dos anteriors.

Magatzems de consolidació

Aquest tipus de magatzem permet reunir mercaderies de diferents proveïdors en un mateix espai per reduir costos de transport i emmagatzematge. L'objectiu és agrupar grans volums de mercaderia per efectuar enviaments massius, optimitzant la logística.

Magatzems de ruptura o desconsolidació

Contrari als de consolidació, aquests magatzems reben grans volums d'un sol proveïdor i els divideixen en

enviaments més petits segons les necessitats dels clients, tot facilitant-ne el transport i la distribució parcial.

Magatzems *multilevel* o *multiplanta*

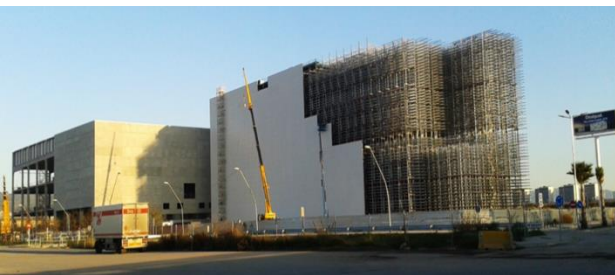
Són estructures verticals que aprofiten l'espai en altura per emmagatzemar més mercaderia en menys superfície.



Són ideals per a zones urbanes amb espai limitat o quan el cost del terreny és molt elevat. També són una solució interessant quan el solar té accés a carrers amb una diferència significativa de cotes.

Magatzems *autoportants*

instal·lacions on la mateixa prestatgeria actua com a estructura portant i suporta tant la càrrega emmagatzemada com els tancaments de l'edifici. Permeten alçades considerables, gran aprofitament de l'espai i solen estar molt automatitzats.



Viladecans, 34 m. Alçada

Big box

Són magatzems de gran capacitat, sovint utilitzats per a empreses amb alt volum d'inventari. Estan dissenyats per gestionar grans quantitats de mercaderies i solen tenir tecnologia avançada per optimitzar operacions.



Magatzems tipus *sitja*

Dissenyats específicament per emmagatzemar productes a granel com grans, fertilitzants o materials de construcció. Són estructures verticals que aprofiten la gravetat per a la càrrega.

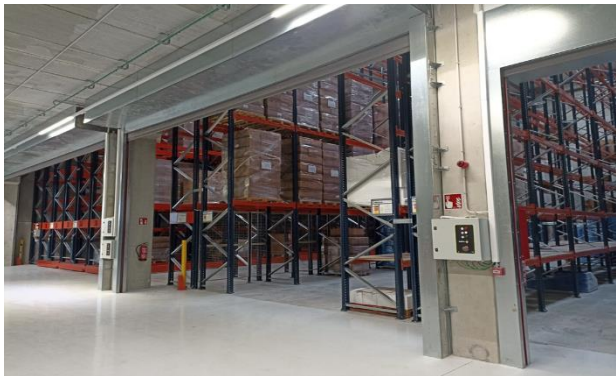
Magatzems *automatitzats*

Incorporen tecnologia avançada com robots, sistemes automàtics d'emmagatzematge i recuperació (AS/RS) i IoT per optimitzar la gestió d'inventaris. Redueixen errors humans i augmenten l'eficiència operativa.



Magatzems *convencional*s

Són magatzems versàtils que utilitzen estanteries per aprofitar tant l'espai horitzontal com el vertical. Inclouen subcategories com estanteries dinàmiques o *drive-in*, adaptades a diferents necessitats logístiques.



Magatzems de trànsit

Funcionen com punts intermedis entre magatzems regionals i punts finals de venda, garantint una distribució àgil i evitant retards en la cadena logística.



Magatzems de materials perillosos

Dissenyats amb mesures especials de seguretat per emmagatzemar productes químics, inflamables o perillosos, complint normatives específiques.

2.1.3. El marc jurídic de la logística i els seus espais

Un breu apunt sobre el conjunt de normes, lleis, reglaments i principis legals que regulen la logística, ja que es tracta del marc que estableix els drets, les obligacions i els procediments que han de seguir les persones, empreses i institucions relacionades amb aquest sector.

El marc jurídic ha evolucionat amb el temps per adaptar-se a les necessitats de creixement econòmic i desenvolupament sostenible, tant a escala estatal com autonòmic. Concretament a Catalunya es pot destacar que les normes s'han centrat a potenciar la competitivitat

industrial i la planificació urbanística per a infraestructures logístiques.

Marc jurídic estatal

En l'àmbit estatal, el marc jurídic que afecta la logística s'ha desenvolupat en diversos àmbits:

- Transport i ports: les lleis sobre transport terrestre, marítim i aeri, així com les normes portuàries, regulen com es mouen les mercaderies pel país. Per exemple, el Reial decret 2591/1998 estableix l'ordenació dels aeroports i la seva zona de servei.
- Impostos i duanes: les lleis fiscals i duaneres determinen com es graven les importacions i exportacions, la qual cosa és crucial per a la logística internacional.
- Seguretat Industrial: la Llei de Seguretat Industrial regula aspectes com la seguretat en la construcció i el funcionament d'instal·lacions industrials.
- Edificació: el Codi Tècnic de l'Edificació (CTE) i la Llei d'Ordenació de l'Edificació estableixen els estàndards per a la construcció de naus industrials i logístiques.

Marc jurídic autonòmic a Catalunya

A Catalunya, el marc jurídic autonòmic complementa les normes estatals i se centra en aspectes específics com:

- Urbanisme i ordenació territorial: la Generalitat de Catalunya té competències exclusives en urbanisme i ordenació territorial. La Llei de l'Arquitectura de Catalunya regula la intervenció administrativa en edificació i urbanització.
- Política industrial: la Llei 9/2009 de política industrial busca fomentar la competitivitat industrial i la innovació a Catalunya, la qual cosa inclou serveis logístics.

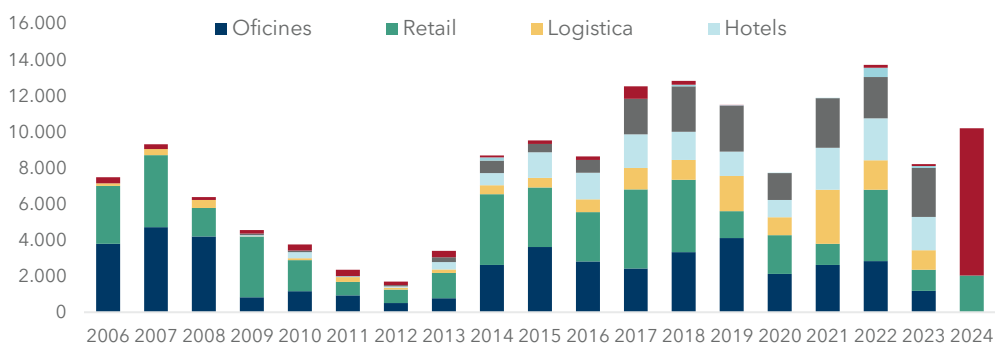
- Seguretat industrial: la Llei 12/2008 regula la seguretat industrial a Catalunya, establint un marc general que ha de complementar-se amb normes específiques.
- Planificació urbanística: regula les infraestructures logístiques en l'àmbit local. El Pla director urbanístic de la Terminal Logística Intermodal del Port de Barcelona n'és un exemple.

2.2. El mercat immològístic a Catalunya

2.2.1. Evolució històrica

El sector immobiliari ocupa una part molt important al mercat d'inversió mundial, i dins seu la logística és un dels sectors amb més pes. Fins fa no gaire els inversors estaven enfocats principalment a oficines i retail, però des de fa uns anys, i especialment després de la pandèmia de Covid-19, les preferències s'han dirigit cap a aquest sector pel seu valor estratègic i estable a l'economia i a les nostres vides, tal com es reflecteix a la gràfica de volums d'inversió per tipus d'actiu els darrers anys.

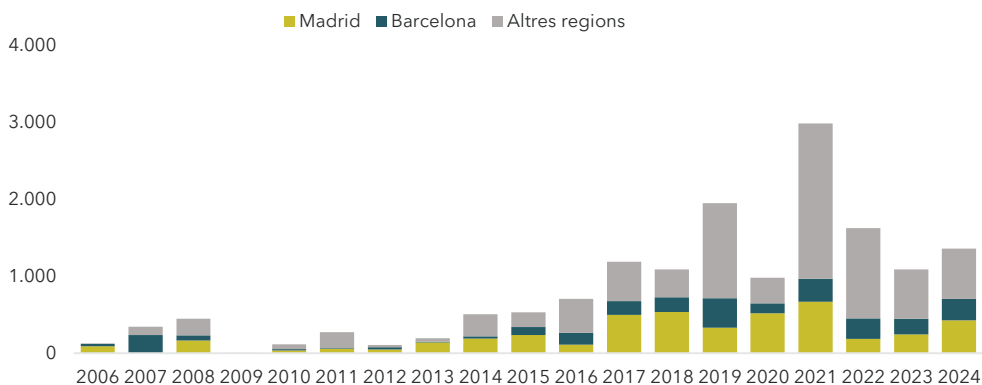
Evolució de la inversió per tipus d'actiu (milions €)



Font: Cushman & Wakefield.

Si ens centrem només en el sector logístic

Inversió en logística (milions €) - excl. M&A



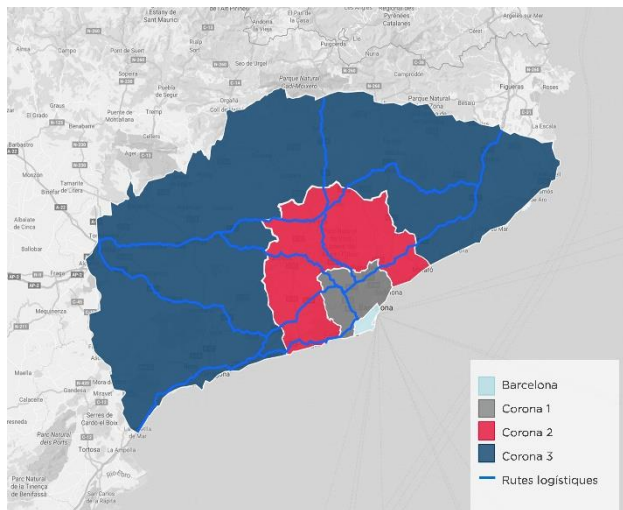
Font: Cushman & Wakefield.

A més, la tornada de les operacions logístiques és més atractiva que la d'altres *asset class*. És més rendible una nau logística a Barcelona que una oficina a Madrid, cosa que fa que sigui un sector molt important i atractiu per als grans fons de capital.

Catalunya té un gran interès dins del mercat global tant per la gran activitat industrial local com per la situació estratègica que permet abastar els mercats nacionals com del sud d'Europa.

Per posar-nos en context respecte a la resta del mercat nacional, el corredor principal és l'eix Madrid – Barcelona. El tercer mercat a una distància considerable és Saragossa, que situada entre les dues ciutats s'ha desenvolupat de manera eficaç en els últims temps i, a continuació, se situarien els mercats de València, Bilbao i Màlaga.

Si ens centrem al mercat de Catalunya, l'àrea de Barcelona és clarament la dominant i qui marca la tendència de la resta de mercats, dividint-se en corones tal com es representa a continuació.



Font: Cushman & Wakefield.

Les principals àrees logístiques de Catalunya són el Barcelonès, el Vallès Oriental i l'Occidental, el Baix Llobregat i el Penedès, amb l'autopista AP-7 com a eix conductor. Seguint aquesta autopista arribem a l'àrea de

Tarragona, amb un important pol d'activitat a la Bisbal del Penedès i continuant fins a la zona del Tarragonès i l'Alt i el Baix Camp. Aquí ens trobem amb naus logístiques de grans dimensions, conegudes com a *Big Boxes*, que permeten exercir de pulmó d'emmagatzematge perquè és molt complicat trobar parcel·les d'aquesta mida a l'àrea més propera a Barcelona.

Altres zones logístiques rellevants a Catalunya són l'àrea de Girona (Riudellots de la Selva, Celrà), Figueres (Vilamalla), Bages (Manresa, Sant Fruitós de Bages, Sallent), Tortosa (Camp-Redó) i els voltants de Lleida.

Les dades generals del mercat de Catalunya s'apunten a la següent taula.

2024	
Estoc (*) (m ²)	9.100.630
Disponibilitat (m ²)	548,127
Taxa de Disponibilitat (%)	6
Absorció (m ²)	710.589
Renda Prime (€/m ² /mes)	8,50
Prime Yield	5

Font: Cushman & Wakefield

(*) Superfície de magatzem logístic en naus majors de 5.000 m²

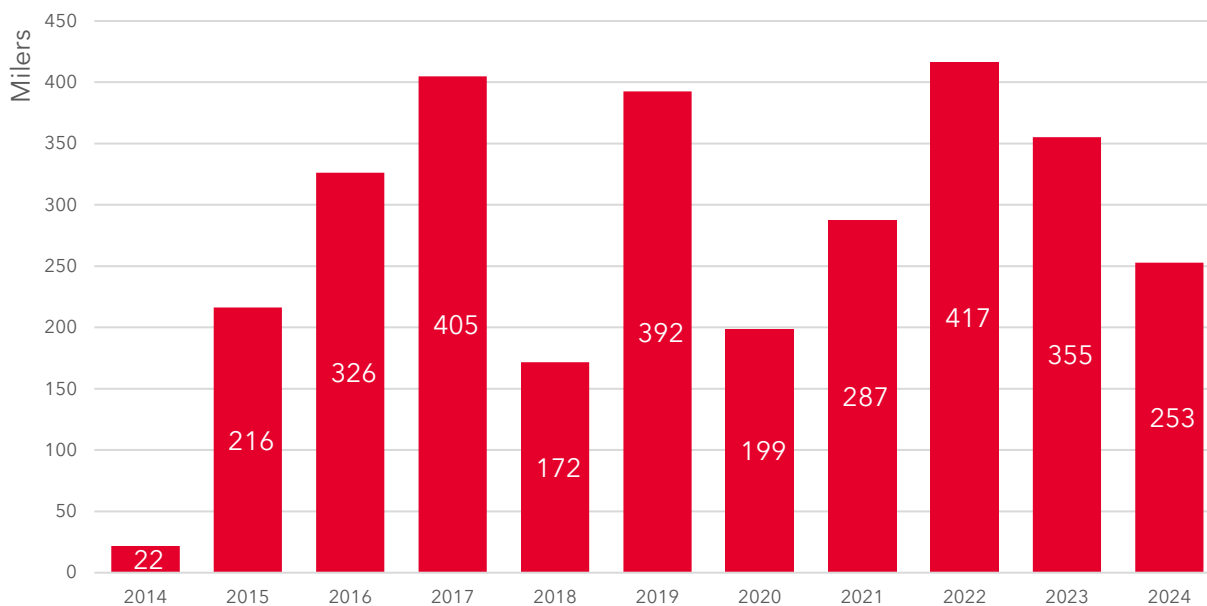
Amb dades al tancament del 2024, l'estoc total de naus logístiques a Catalunya és d'uns nou milions de m², amb un creixement constant any rere any. Aquestes noves construccions han anat millorant les especificacions per respondre a les demandes dels futurs llogaters tant en

l'àmbit tècnic com pel que fa a eficiència ambiental i compliment de valors socials i de governança.

Tret d'alguns anys molt especials a conseqüència de la pandèmia Covid-19, el ritme de lliurament de naus de nova construcció s'ha mantingut estable i ha estat condicionat per la disponibilitat de sòl a cada moment.

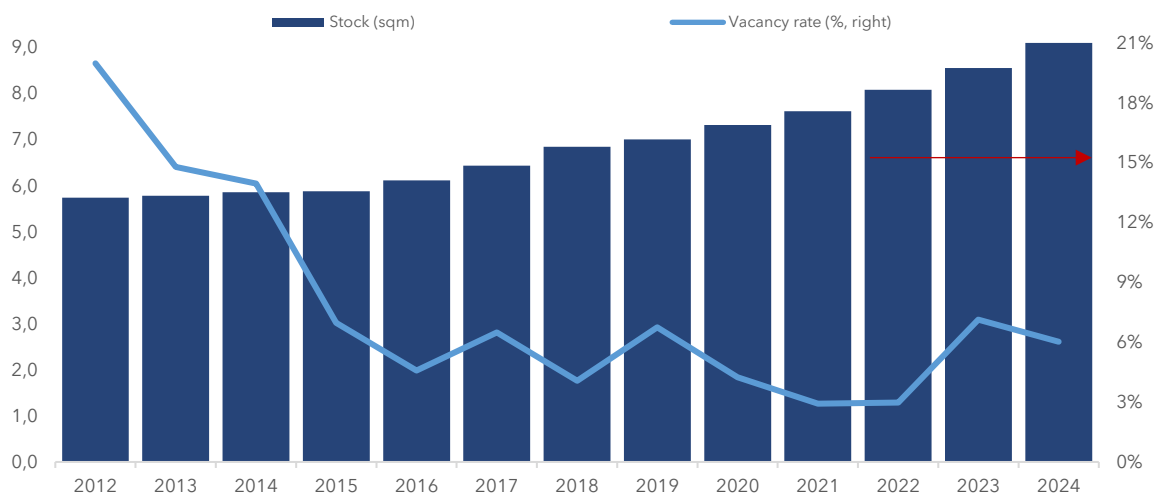
Mentre el parc de naus ha anat augmentant any rere any a causa dels nous desenvolupaments, ha augmentat també el dinamisme del mercat i amb això les contractacions d'espai, fet que ha generat una disminució de la taxa de disponibilitat de manera constant, especialment a la primera i segona corones.

Estoc entregat (000 m²)



Font: Cushman & Wakefield.

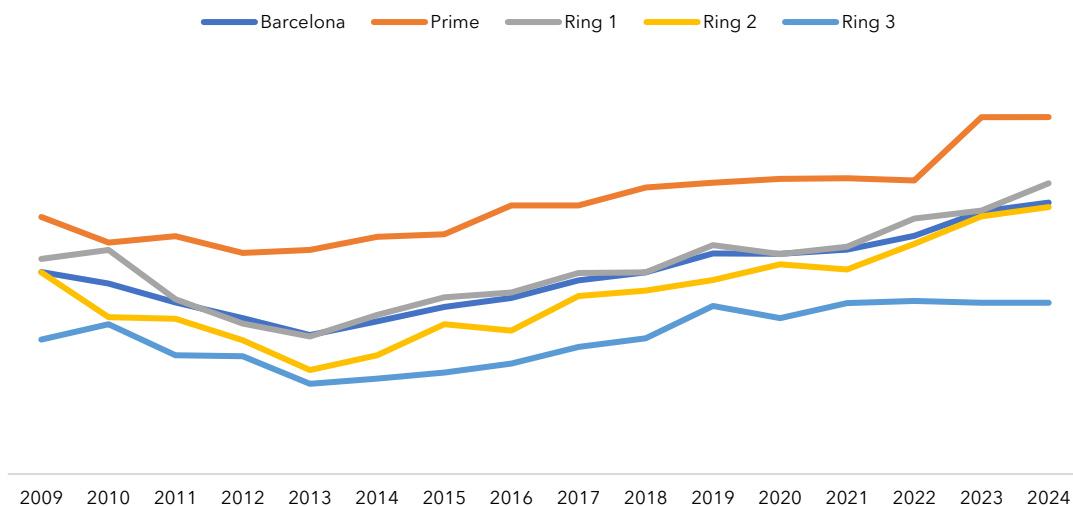
Evolució de la taxa de disponibilitat



Font: Cushman & Wakefield.

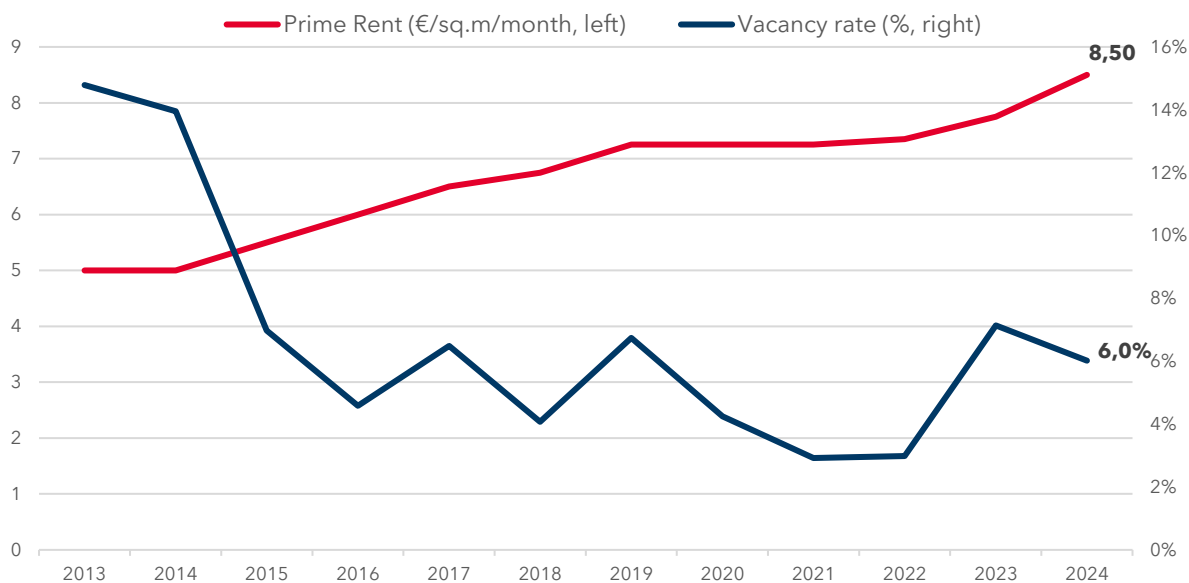
A causa d'això els preus de lloguer de les naus logístiques han augmentat també de manera continuada a totes les àrees.

Evolució de les rendes de lloguer



Font: Cushman & Wakefield.

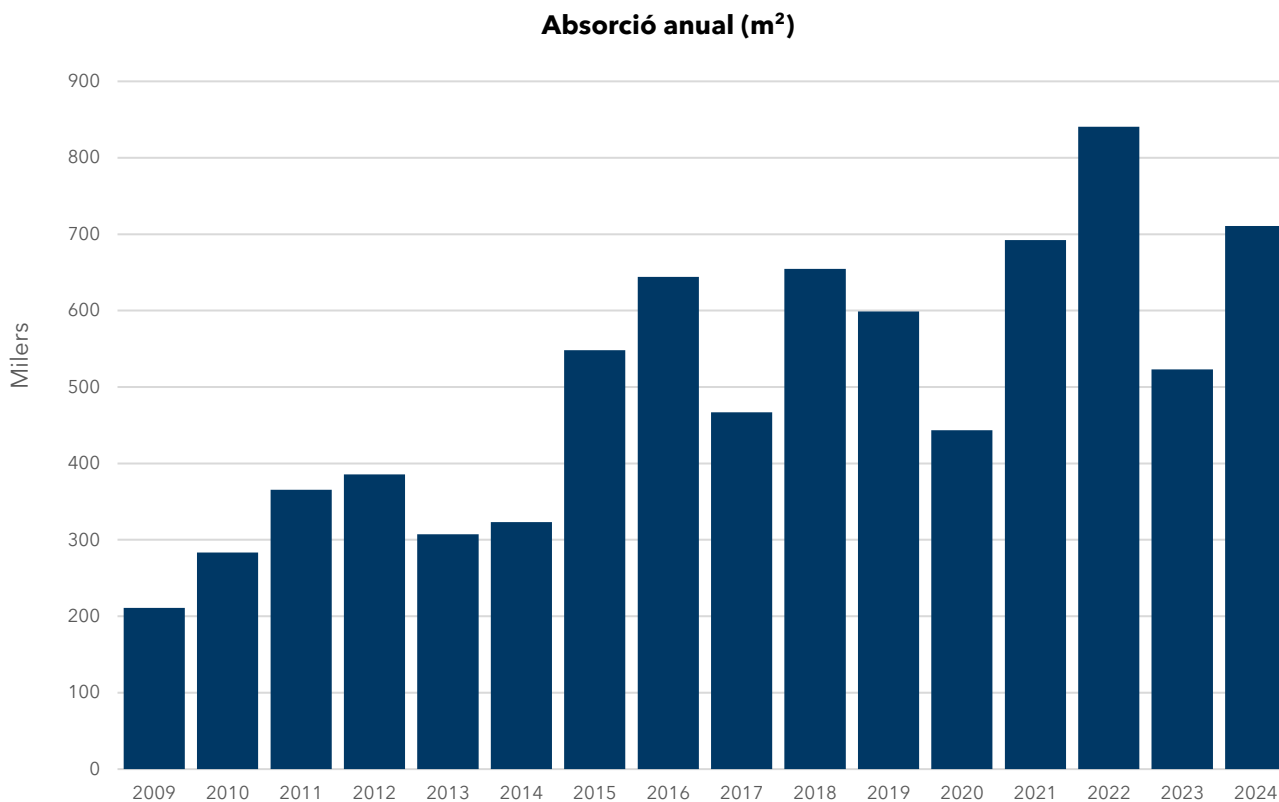
I observem com es correlacionen els preus de lloguer amb la disponibilitat de naus a cada moment de mercat.



Font: Cushman & Wakefield.

En l'àmbit de demanda, entenent com a absorció el total de contractació de superfície per part d'operadors i usuaris finals de superfície disponible existent, el mercat ha presentat una bona evolució durant tots aquests anys, i excepte alguns anys puntuals, es considera que ha tingut

un creixement estable i sostingut, amb unes bones projeccions per al futur.



Font: Cushman & Wakefield.

3. DES D'UNA VISIÓ CONSTRUCTIVA

3.1. Una mirada integral a l'edifici logístic

3.1.1. Prestacions actuals dels magatzems logístics i les seves millores

Els magatzems logístics d'avui dia han evolucionat cap a espais altament tecnològics que combinen sostenibilitat, flexibilitat i seguretat, sempre orientats a maximitzar l'eficiència operativa i reduir la petjada ambiental.

Si haguéssim de destacar els aspectes clau que un magatzem logístic modern ha d'oferir per satisfer les exigències del sector, aquests serien:

- **Automatització i tecnologia avançada**
 - Processos automatitzats mitjançant robots, sistemes d'emmagatzematge i recuperació (AS/RS) i vehicles autònoms guiats (AGV) que incrementen l'eficiència i minimitzen errors.
 - Integració de sistemes de gestió de magatzem (WMS) amb intel·ligència artificial, Internet de les coses i *blockchain* per optimitzar el seguiment d'estocs i la presa de decisions.
- **Sostenibilitat i eficiència energètica**
 - Dissenys que incorporen materials reciclables, fonts d'energia renovable i il·luminació eficient per reduir l'impacte mediambiental.
 - Programes integrals de reciclatge i reducció de residus per complir amb la normativa ambiental cada cop més exigent.
- **Flexibilitat i adaptabilitat**

- Espais versàtils que permeten redistribuir i reconfigurar l'àrea disponible segons les necessitats canviants i els diferents tipus de mercaderies.
- Estratègies d'emmagatzematge vertical per aprofitar al màxim l'alçada disponible sense necessitat d'ampliar la superfície construïda.

- **Seguretat i control d'accés**

- Implantació de sistemes avançats com càmeres de vigilància, sensors de moviment i controls d'accés biomètrics per protegir tant les mercaderies com el personal.

- **Ubicació estratègica**

- Proximitat a nusos de comunicació com ports, aeroports i xarxes viàries principals per facilitar un transport ràpid i eficient.

Durant els darrers anys, el sector logístic ha viscut una transformació constant, introduint millores significatives en les prestacions dels edificis amb innovacions que es poden agrupar en quatre àmbits principals:

- Major presència de la intel·ligència artificial i l'aprenentatge automàtic: aquestes tecnologies han revolucionat la predicció de la demanda, han optimitzat rutes i han permès una presa de decisions més àgil i precisa en temps real.
- Avanços en automatització: hem vist una adopció cada cop més generalitzada de robots

autònoms i sistemes automatitzats que milloren l'eficiència i redueixen costos laborals significativament.

- Compromís amb la sostenibilitat: els magatzems moderns prioritzen l'eficiència energètica i les pràctiques sostenibles, no només per reduir l'impacte ambiental, sinó també per l'estalvi econòmic que representen a llarg termini.
- Integració de tecnologies emergents: la utilització de drons per inventariar, la realitat augmentada per millorar l'operativa diària i el *blockchain* per garantir la traçabilitat, exemplifiquen com la tecnologia està transformant radicalment el sector de l'emmagatzematge.

3.1.2. Instal·lacions associades als edificis logístics i la seva evolució

Des del punt de vista constructiu, els edificis logístics incorporen diverses instal·lacions essencials sense les quals seria impossible garantir la seva funcionalitat i eficiència. Aquestes instal·lacions són la columna vertebral per a l'emmagatzematge, manipulació i distribució de mercaderies.

Tal com passa amb les prestacions dels edificis logístics, aquestes instal·lacions també han experimentat millores notables en termes d'eficiència, seguretat i sostenibilitat gràcies a la incorporació de tecnologies avançades i pràctiques més intel·ligents.

- **Molls de càrrega i descàrrega**
Elements imprescindibles que faciliten la transferència de mercaderies entre vehicles i magatzem, incorporant rampes hidràuliques i mecanismes de seguretat. En les darreres dècades han evolucionat cap a dissenys més

segurs i eficients, amb la integració de sistemes de retenció de vehicles i anivelladors hidràulics que minimitzen el risc d'accidents. L'automatització ha optimitzat tot el procés, reduint temps morts i millorant la productivitat general.



- **Prestatgeries i sistemes d'emmagatzematge**
Estructures metàl·liques i racks dissenyats específicament per aprofitar al màxim l'espai disponible, dimensionats segons el pes i tipologia de les mercaderies. Hem passat d'estructures fixes i simples a sistemes modulars altament adaptables que permeten reconfigurar l'espai segons necessitats canviants. La seva integració amb els sistemes de gestió d'inventaris ha suposat un salt qualitatiu en l'eficiència i precisió de la gestió d'estocs.



- **Sistemes d'il·luminació i ventilació**

Fonamentals per garantir la visibilitat, seguretat i un ambient saludable dins l'espai de treball. La revolució LED ha transformat la il·luminació, oferint major eficiència energètica i durabilitat, amb sistemes de control intel·ligents que ajusten la intensitat lumínica segons les necessitats reals. Paral·lelament, la ventilació ha evolucionat cap a sistemes més eficients que redueixen la dependència de climatització artificial.
- **Sistemes de protecció contra incendis**

Comprenen detectors de fum, alarmes i equipaments d'extinció estratègicament distribuïts per minimitzar riscos en cas d'emergència. Han avançat cap a tecnologies més sofisticades, amb detectors intel·ligents i sistemes de supressió que utilitzen sensors d'última generació i agents extintors respectuosos amb el medi ambient, destacant

també la creixent importància dels estudis prestacionals.

- **Instal·lacions frigorífiques**

Imprescindibles per a productes que requereixen control de temperatura, garantint el manteniment de la cadena de fred. Han millorat significativament amb tecnologies més eficients i sostenibles, utilitzant refrigerants naturals amb baix impacte ambiental. L'automatització i el control precís de temperatura han elevat la qualitat de conservació dels productes peribles.
- **Sistemes de gestió de magatzem (WMS)**

Eines tecnològiques que permeten un seguiment precís i control exhaustiu dels inventaris. Han evolucionat des de sistemes pràcticament manuals fins a plataformes digitals altament automatitzades i interconnectades. La integració amb tecnologies com IoT, intel·ligència artificial i *blockchain* ha revolucionat la gestió d'inventaris, i això permet decisions més precises basades en dades en temps real.
- **Infraestructura de transport i accés**

Inclou vies de càrrega ben dimensionades, zones d'estacionament i accessos pavimentats que



faciliten el moviment de mercaderies i personal. Aquestes infraestructures s'han optimitzat amb vies més eficients i millors rutes d'accés, amb una gestió més intel·ligent del trànsit que redueix els temps d'espera.

- **Serveis bàsics i oficines administratives**

Espais destinats al personal administratiu, àrees de descans i serveis essencials com electricitat, aigua i comunicacions. Han evolucionat cap a conceptes més flexibles i eficients, amb oficines modulars que permeten una implementació àgil i econòmica, millorant la comunicació entre equips i posant especial èmfasi en l'ergonomia i el benestar dels treballadors.



3.1.3. Els sistemes constructius i els materials emprats

La construcció de naus logístiques ha evolucionat significativament des de mitjans del segle XX, incorporant sistemes constructius innovadors, materials avançats i tecnologies sostenibles. Això ha permès solucions constructives amb grans espais diàfans, sense columnes, i amb alçada, molt ben adaptats a la indústria logística.

Els sistemes constructius

Al llarg d'aquest temps, els sistemes constructius han passat per diverses etapes:

- **Formigó armat i formigó pretesat:** La introducció del formigó armat i del pretesat, juntament amb les tècniques de **construcció prefabricada**, van permetre la creació d'elements prefabricats de més envergadura i més esvelts, facilitant el muntatge i reduint el temps d'execució.



- **Estructures metàl·liques:** Les estructures metàl·liques caragolades s'han convertit en l'esquelet més utilitzat gràcies a la seva facilitat de muntatge, rapidesa en l'execució de les obres i gran versatilitat per cobrir grans llums.



- **Construcció modular:** Actualment, la construcció modular i prefabricada és una tendència en alça, ja que redueix els temps de construcció i els costos, a més de minimitzar

residus i permetre una major precisió en l'execució.

- **Sistemes mixtos:** Combinació d'estructures de formigó i metàl·liques per aprofitar els avantatges de cada material segons les necessitats específiques de cada zona de la nau.

Materials de construcció

Pel que fa als materials de construcció, han millorat notablement els darrers anys. Actualment, s'utilitzen cada cop més, aïllants avançats i innovadors, de darrera generació, que milloren l'eficiència energètica, la sostenibilitat i la durabilitat. Tanmateix, els materials més utilitzats en edificis logístics, i en naus industrials en general, són:

1. Tancaments verticals i horitzontals

- **Plaques de formigó prefabricades**
Destaquen per la rapidesa en el procés de construcció, reduint costos de mà d'obra i de temps d'execució; per la resistència als incendis i condicions climàtiques adverses, i la durabilitat a llarg termini; i per la flexibilitat en el disseny, ja que poden prendre diverses mides, formes i acabats. Les noves tecnologies permeten



l'addició de fibres de reforç i tractaments superficials que milloren les seves propietats.

- **Panells sandvitx**

Valorats per l'eficiència energètica com excel·lent aïllament tèrmic; per la seva gran resistència mecànica i estructural; i per la rapidesa en la instal·lació i baix cost de manteniment. Els nous desenvolupaments inclouen nuclis de materials sostenibles amb més resistència al foc. També permeten una gran varietat d'acabats amb alta durabilitat.

- **Façanes ventilades**

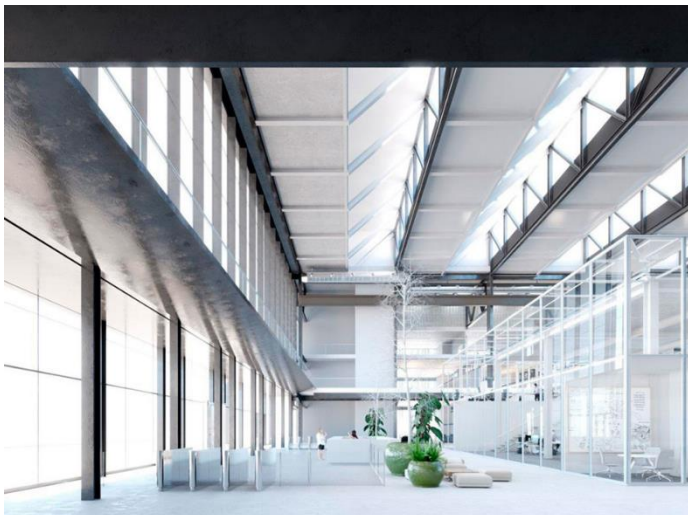
Sistema que incorpora una cambra d'aire entre l'aïllament i el revestiment exterior, millorant el comportament tèrmic de l'edifici. Permetent acabats d'alta qualitat estètica, amb predomini de la ceràmica, de gran durabilitat a tots els ambients exteriors.

- **Murs cortina**

Per àrees administratives o representatives, que permet gran entrada de llum natural i millor integració amb l'entorn.

- **Materials translúcids**

Policarbonats i altres materials, amb doble làmina o pàtina per aïllament tèrmic, que permeten l'entrada de llum natural reduint el consum energètic en il·luminació.



Cal comentar amb un xic més de detall el cas de les cobertes *deck*, que van començar a utilitzar-se a Espanya a finals dels anys 60 i principis dels 70, amb una major implementació a Catalunya a causa del seu caràcter industrial. El polígon industrial de la Zona Franca de Barcelona va ser un dels primers a adoptar aquesta tecnologia de forma generalitzada.

Es tracta d'un sistema de coberta plana (pendents entre el 2 i el 3%), especialment dissenyat per a naus industrials i edificacions de gran superfície. Es caracteritza per estar format per un suport estructural de xapa grecada d'acer galvanitzat, sobre la qual es col·loca una capa d'aïllament



tèrmic (habitualment llana de roca o poliisocianurat) i, finalment, una membrana impermeabilitzant (generalment làmines sintètiques de PVC o TPO).

Des dels anys 90 i fins avui dia, el seu ús ha experimentat un creixement constant a causa dels seus avantatges:

- **Lleugeresa**
El seu pes reduït disminueix les càrregues sobre l'estructura de l'edifici, facilitant edificacions amb grans llums estructurals i l'optimització de l'espai interior.
- **Impermeabilitat**
A l'aigua i neu.
- **Rapidesa d'execució**
El sistema permet una instal·lació més ràpida que altres alternatives.
- **Excel·lent aïllament tèrmic i acústic**
Especialment important en naus logístiques climatitzades.
- **Alta resistència al foc**
Particularment quan s'utilitza llana de roca com a aïllant.
- **Gran versatilitat**
Permeten la instal·lació de plaques solars i altres equipaments.
- **Baix manteniment**
Requereixen menys atenció que altres sistemes.
- **Optimització de l'espai vertical**
En ser planes, permeten aprofitar l'alçària màxima interior de la nau, fet que possibilita emmagatzemar mercaderies fins al punt més alt

possible, maximitzant la capacitat d'emmagatzematge total.

2. Paviments especialitzats

Sense oblidar que els paviments, tant a l'exterior com a l'interior de les naus, també han evolucionat vers a solucions de gran rendiment i planimetria, aconseguint grans superfícies amb una baixa proporció de juntes de dilatació:

- **Formigó polit**

De gran durabilitat i facilitat de manteniment, amb addició de fibres per millorar la resistència a la fissuració.



- **Acabats amb resines epoxi**

Amb prestacions d'alta resistència a la corrosió i als productes químics, són ideals per a zones amb trànsit intens de maquinària.

- **Paviments antiestàtics**

Especialment dissenyats per a zones on es requereix control de l'electricitat estàtica.

- **Paviments continus amb acabats de poliuretà**

Ofereixen una superfície sense juntes, fàcil de netejar i mantenir, amb gran resistència als impactes.

- **Paviments exteriors permeables**

Permeten la filtració d'aigua de pluja, contribuint a la gestió sostenible dels recursos hídrics.

3. Sistemes constructius avançats i sostenibles

Les tendències actuals en la construcció de naus logístiques també inclouen:

Eficiència energètica i sostenibilitat

- **Cobertes verdes**

Incorporació de vegetació a les cobertes per millorar l'aïllament tèrmic, reduir l'efecte illa de calor i gestionar l'aigua de pluja.

- **Plaques fotovoltaïques integrades**

Aprofitament de les grans superfícies de coberta per a la generació d'energia renovable. Els sistemes actuals permeten la instal·lació sense perforació de la impermeabilització mitjançant fixacions especials o llastrat.



- **Sistemes de recuperació d'aigua de pluja**
Emmagatzematge i reutilització per a reg o serveis sanitaris, amb sistemes de filtració i tractament integrats a la coberta.
- **Materials reciclats i reciclables**
Utilització de materials amb menor petjada de carboni i major capacitat de reutilització al final de la seva vida útil.
- **Lluernes i obertures zenitals**
Integració de sistemes d'il·luminació natural a la coberta que redueixen el consum energètic, equipats amb sistemes de control solar per evitar sobreescalfament.



Tecnologies avançades

- **Sistemes de gestió intel·ligent d'edificis (BMS)**
Control automatitzat de la il·luminació, climatització i ventilació per optimitzar el consum energètic.
- **Construcció modelada amb BIM (*Building Information Modeling*)**
Permet una planificació més precisa, detecció de col·lisions entre sistemes i millor coordinació durant l'execució.

- **Prefabricació i muntatge avançat**
Utilització de components preassemblats en fàbrica que s'instal·len ràpidament a l'obra, reduint temps i errors.

Adaptació a nous requisits logístics

- **Naus d'altura lliure augmentada**
Per permetre sistemes d'emmagatzematge automatitzats i maximitzar la capacitat cúbica.
- **Soleres d'alta planimetria**
Especialment dissenyades per a la circulació segura de vehicles automatitzats i robots.
- **Disseny flexible i modular**
Que permet l'ampliació o reconfiguració dels espais segons les necessitats canviants del mercat logístic.
- **Molls de càrrega optimitzats**
Amb sistemes d'anivellació automàtics i aïllament tèrmic per reduir pèrdues energètiques durant les operacions de càrrega i descàrrega.

3.2. Projecte logístic

3.2.1. Introducció

En el sector de la logística, el disseny del projecte logístic d'una instal·lació industrial representa un dels factors més determinants per a l'èxit operatiu. El projecte logístic no és simplement la distribució física d'espais, sinó una estratègia integral que condiona els fluxos de mercaderies, l'eficiència energètica, la productivitat del personal i, en última instància, la rendibilitat de tota l'operació. En un entorn cada vegada més competitiu, on els marges s'estrenyen i les exigències de rapidesa i

fiabilitat augmenten, un projecte logístic intel·ligent esdevé un avantatge competitiu fonamental.

És essencial que el projecte logístic es realitzi correctament abans d'iniciar qualsevol actuació de

3.2.2. Fonaments

El projecte d'una instal·lació logística pot definir-se com el pla estructurat que té com a objectiu dissenyar, millorar o implementar processos logístics dins una



Santa Oliva.

construcció, per poder garantir que l'edifici industrial sigui eficient, operatiu i adaptat a les necessitats presents i futures, evitant possibles sobre costos i ineficiències.

Tanmateix, també és molt important que hi hagi una bona comunicació entre l'equip que realitza el projecte logístic i l'enginyeria que realitza els projectes d'obra civil i d'instal·lacions, perquè cadascun ha de tenir en compte les necessitats i normatives de l'altre. Només així s'arriba a obtenir un bon edifici logístic.

Aquí examinarem les consideracions clau del projecte logístic en projectes d'edificis industrials logístics, diferenciant entre construccions a risc (sense client final definit) i projectes a mida per a clients específics, analitzant les tendències actuals i proporcionant directrius per optimitzar aquestes decisions estratègiques.

empresa, abastant també l'ordenació física dels elements que constitueixen una instal·lació industrial.

Aquesta ordenació contempla els espais necessaris per al moviment de materials, emmagatzematge, equips de producció, administració, serveis pel personal i altres activitats auxiliars.

Elements crítics en el disseny

- **Anàlisi de necessitats de l'empresa**
- **Aplicació de normatives**
Segons els productes emmagatzemats.
- **Volums i varietats dels productes emmagatzemats**
- **Fluxos de material i disseny de processos**

La trajectòria que segueixen les mercaderies des de la recepció fins a l'expedició ha de ser el més lineal i eficient possible, evitant encreuaments i retrocessos.

- **Tria d'instal·lació d'emmagatzematge**
Prestatgeria fixa, mòbil, amb robòtica, etc.
- **Tria d'equipaments pel moviment de mercaderies**
Transpalets, elevadors, AGV, etc.
- **Zones operatives diferenciades**
 - Àrea de recepció
 - Zona d'emmagatzematge
 - Àrea de preparació de comandes (*Picking*)
 - Zona de consolidació
 - Àrea d'expedició
 - Espais auxiliars i administratius
 - Zones de *sorting* o triatge
 - Zones per actuacions singulars al magatzem (assemblatges o termo segellats, entre d'altres)
- **Zones exteriors**
Circulació i pati de camions, etc.
- **Flexibilitat**
Capacitat d'adaptar-se a canvis en els volums d'operació o en els processos logístics.
- **Seguretat**
Tant per al personal com per als materials, incloent-hi la prevenció d'incendis i la gestió d'emergències.
- **Ergonomia**
Disposició que redueixi els esforços físics innecessaris i millori les condicions laborals.

- **Sostenibilitat**

Disseny que minimitzi el consum energètic i l'impacte ambiental.

- **Digitalització**

Avaluació de tecnologies aplicables (ERP, TMS, IoT, WMS, etc.)

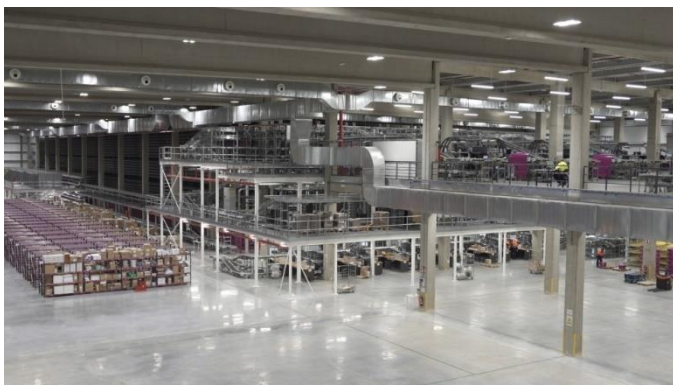
3.2.3. Projecte logístic per a construccions a risc

Són les naus industrials construïdes sense un client final definit i presenten reptes particulars en el disseny del projecte logístic perquè han d'oferir la màxima adaptabilitat possible.

Característiques principals

- **Configuració modular**
Estructura que permet dividir l'espai en diferents mòduls independents.
- **Alçada lliure optimitzada**
Generalment entre 10 i 13 metres per a maximitzar la capacitat d'emmagatzematge vertical.
- **Retícules d'alta capacitat:**
Mòduls estructurals amb llums àmplies (normalment 12x24m) per minimitzar els obstacles en la distribució interna.
- **Múltiples accessos:**
Molls de càrrega i descàrrega distribuïts estratègicament al llarg de la façana per permetre diverses configuracions operatives.
- **Instal·lacions preparades**
Previsió de punts de connexió per a futures necessitats específiques.
- **Espais administratius versàtils**

Àrees d'oficines amb possibilitat de creixement vertical i horitzontal.



Palau-Solità i Plegamans.

Estratègies de disseny

- **Projecte logístic universal**
Es prioritza un disseny perimetral amb molls en façana i espai interior diàfan, facilitant qualsevol configuració interna posterior.
- **Sobrecàrrega estructural**
Es dissenyen terres amb alta capacitat de càrrega (generalment 5 tones/m²) per permetre instal·lacions d'emmagatzematge intensiu.
- **Circulacions genèriques:**
Vials interiors dimensionats per a permetre maniobres de vehicles industrials estàndard i flux de mercaderies en diverses direccions.
- **Mòduls d'instal·lacions:**
Concentració de serveis (electricitat, aigua, contraïncendis) en punts estratègics que permetin múltiples configuracions.
- **Sistema contra incendis adaptable:**
Previsió d'instal·lacions que compleixin amb diferents nivells de risc segons el futur ús.

3.2.4. Projecte logístic per a clients específics

Els projectes desenvolupats per a clients concrets amb necessitats logístiques conegudes permeten un disseny molt més optimitzat i eficient, encara que menys flexible per a futurs canvis d'ús.

Procés de desenvolupament

1. Anàlisi de requisits

Estudi detallat dels fluxos operatius del client, volums de mercaderies, tipus de productes, sistemes d'emmagatzematge i equipament logístic previst.

2. Simulació de processos

Ús de programari especialitzat per modelar els diferents escenaris operatius i optimitzar recorreguts i temps.

3. Integració amb sistemes de gestió

El projecte logístic s'alinea amb els sistemes de gestió d'emmagatzematge (WMS) i transport (TMS) del client.

4. Disseny a mida

Dimensionament precís de cada àrea segons les necessitats operatives específiques.

Característiques diferenciadores

▪ Projecte orientat al producte

Distribució que considera les característiques físiques dels productes (volum, rotació, fragilitat, condicions especials).

▪ Automatització integrada

Previsió d'espais per a sistemes automàtics d'emmagatzematge i transport (transelevadors, transportadors, robots de *Picking*).

- **Zones especialitzades**
Àrees amb condicions específiques segons requisits (temperatura controlada, seguretat reforçada, tractament de mercaderies perilloses).
- **Optimització energètica**
Distribució que minimitza recorreguts i maximitza l'eficiència energètica segons els patrons operatius del client.
- **Escalabilitat planificada**
Previsió de fases de creixement alineades amb el pla de negoci del client.
- **Digitalització:** Punts d'accés a dades distribuïts estratègicament per a dispositius mòbils i terminals de gestió.
- **Sostenibilitat com a prioritat**
 - **Eficiència energètica:** Distribució que optimitza la il·luminació natural i minimitza les necessitats de climatització.
 - **Fonts renovables:** Integració d'instal·lacions fotovoltaïques i altres sistemes d'energia neta.
 - **Gestió de recursos:** Espais dedicats a la gestió i valorització de residus i materials reciclables.

3.2.5. Tendències actuals

La transformació digital i els canvis en els patrons de consum estan impulsant noves aproximacions al disseny de projectes logístics:

- **Projectes omnicanal**
Dissenyats per gestionar simultàniament operacions B2B (palets complets) i B2C (unitats individuals), amb zones diferenciades però interconnectades per a la preparació de comandes de diferents característiques.
- **Integració de tecnologies 4.0**
 - **IoT i sensorització:** Espais preparats per a la instal·lació d'elements de monitoratge en temps real.
 - **Automatització avançada:** Previsió per a sistemes AMR (*Autonomous Mobile Robots*) i AGV (*Automated Guided Vehicles*).



Castellbisbal.

- **Espais de treball humanitzats**
 - **Ergonomia avançada:** Zones de treball que redueixen l'esforç físic i milloren les condicions laborals.
 - **Àrees de descans integrades:** Espais de relaxació estratègicament ubicats per minimitzar desplaçaments improductius.
 - **Entorns saludables:** Disseny que considera la qualitat de l'aire, la il·luminació adequada i el confort tèrmic.

3.3. Gestió del risc

Als magatzems logístics poden sorgir diverses situacions de risc que afecten tant les persones com els béns emmagatzemats, especialment a causa de factors relacionats amb el disseny del magatzem, la manipulació de productes i les característiques de les mercaderies.

La gestió d'aquests riscos requereix una combinació de normatives específiques, bones pràctiques operatives i sistemes de prevenció per mantenir un entorn segur tant per a persones com per a béns emmagatzemats.

3.3.1. Anàlisi de seguretat en la gestió de productes químics perillosos: normativa ADR, magatzems APQ i normativa SEVESO

Els criteris de perillositat estan regulats i poden ser diversos (explosius, inflamables, corrosius, tòxics, etc.).

La normativa **ADR** (Acord Europeu sobre Transport Internacional de Mercaderies Perilloses per Carretera) regula el transport de mercaderies perilloses per carretera. Aquest acord estableix requisits per a l'emballatge, etiquetatge, documentació, transport i manipulació de substàncies perilloses amb l'objectiu de minimitzar riscos durant el seu trasllat.

Els magatzems **APQ** (Emmagatzematge de Productes Químics) estan regulats a Espanya pel Reglament d'Emmagatzematge de Productes Químics (**RAPQ**) i les seves instruccions tècniques complementàries (ITCs). Aquest reglament estableix els requisits que han de complir els magatzems i àrees d'emmagatzematge on es manipulen i emmagatzemen productes químics perillosos, com el seu disseny, ubicació, ventilació, sistemes de contenció i gestió d'emergències.

La relació entre ambdues és complementària. Mentre que la normativa ADR regula el transport de productes

perillosos, el reglament APQ norma l'emmagatzematge d'aquests. Moltes de les substàncies regulades en l'ADR també estan subjectes a les normatives d'emmagatzematge sota el RAPQ, ja que les seves característiques de perillositat són comunes.

D'altra banda, també cal comptar amb la normativa **SEVESO**. Es tracta d'una directiva europea que va sorgir després de l'accident químic de 1976 a Seveso (Itàlia), on una fuga de dioxina va contaminar i afectar milers de persones. Aquesta normativa europea obliga els estats membres a identificar instal·lacions de risc, establir plans de prevenció i plans d'emergència, i garantir transparència pública.

A Espanya, la directiva es transposa mitjançant el Reial decret 840/2015, que classifica les instal·lacions en dos l·lindars:

- L·lindar inferior: Instal·lacions amb quantitats menors de substàncies perilloses.
- L·lindar superior: Instal·lacions amb majors volums, subjectes a requisits més estrictes.

La normativa SEVESO s'activa quan les instal·lacions industrials superen l·lindars definits per a substàncies perilloses⁸. Veure les taules sobre els l·lindars a "*Categorías de peligro de conformades con el Reglamento (CE) n.º 1272/2008, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008*" (BOE).

Actualment, a Catalunya hi ha una tendència creixent a la demanda de magatzems SEVESO, a causa de diferents factors, com per exemple:

- l'alta densitat industrial de Catalunya
- la important activitat química a Tarragona

⁸ Vegeu Taula per conèixer l·lindars per tipologia de substància i per substàncies específiques
<https://www.boe.es/boe/dias/2015/10/20/pdfs/BOE-A-2015-11268.pdf>

- la transició energètica, que fa créixer l'emmagatzematge d'hidrogen verd i amoníac, substàncies subjectes a SEVESO

3.3.2. Gestió del risc d'incendis en edificacions

logístiques

Aquest és un tema crític, donada la concentració de materials combustibles, sistemes elèctrics complexos i, en molts casos, substàncies perilloses emmagatzemades. A continuació, s'aborden les formes de gestionar aquest risc, els sistemes més comuns i les innovacions recents.

I també poden ser degudes a les mateixes substàncies emmagatzemades com ara combustibles líquids (gasolina, olis i solvents) o pols combustible en suspensió (farina, midó o pols metàl·lics).

Sistemes de prevenció i protecció contra incendis

Sistemes de detecció primerenca: sensors de fum i calor connectats a sistemes d'alerta per activar ràpidament mesures de control; sistemes d'aspiració remota per a detecció primerenca, especialment útils en àrees grans.

Sistemes contra incendis: ruixadors automàtics



Sant Feliu de Buixalleu.

Riscos i factors d'ignició

Les causes poden ser molt variades: sistemes elèctrics defectuosos, com curtcircuits, sobrecàrrega de preses o cables danyats; plaques fotovoltaïques amb generació de calor excessiva o interconnexions mal realitzades; equips d'il·luminació, com focus mal instal·lats o intensitat excessiva que sobreescalfa materials propers; ignició per espurnes en intentar reparar canonades amb fugues, etc.

(*sprinklers*) en àrees d'alt risc (mercaderies inflamables); extintors portàtils col·locats en punts estratègics segons el tipus de foc esperat (classe B per a líquids, classe C per a elèctrics); sistemes d'extinció per gasos nets (ex. HFCs, HFOs) en àrees amb equips electrònics sensibles; sistemes híbrids que combinen ruixadors amb escuma per a pols o líquids combustibles.

- Aïllament i segmentació: zonificació mitjançant la divisió del magatzem en àrees amb diferents

nivells de risc i diferents mesures preventives; portes i tallafocs per bloquejar passadissos i separar zones per contenir els incendis.

- Materials i construcció resistent al foc: terres, parets i sostres amb retardants al foc els quals eviten propagació de flames; sostres i parets antibombes (resistència MEA) regulats per normatives com l'UNE 23067-1.

Avui dia, la innovació és creixent en molts àmbits, com l'ús de sensors avançats, sistemes d'extinció híbrids aigua/escuma, sistemes de detecció d'incendis combinats amb vigilància antirobatori, o la simulació computacional per optimitzar dissenys de sistemes contra incendis i planificar evacuacions més segures.

Normatives i regulacions aplicables

Diverses normatives, com el Codi Tècnic de l'Edificació (CTE) a Espanya, la Llei 3/2020 de Prevenció i Seguretat Industrial a Catalunya o el Directori de Productes per a la Construcció (DPC).

Cal anomenar, però, especialment el Nou Reglament de Seguretat contra Incendis en Establiments Industrials (RSCIEI):

- Objectiu

Proporcionar un marc normatiu més actualitzat i segur per a la prevenció d'incendis, enfocant-se en l'adequació de les instal·lacions existents i noves als estàndards més moderns.
- Aspectes clau:
 - Requisits més rigorosos per a sistemes de detecció i extinció primerenca.
 - Incorporació de tecnologies innovadores en detecció i control d'incendis.
 - Reforç de la inspecció i manteniment periòdic dels sistemes.

Estudis prestacionals

Els estudis o dissenys prestacionals són avaluacions detallades que examinen la capacitat dels sistemes contra

incendis i elements estructurals per respondre davant escenaris d'incendis específics. Però ho fan sota un enfocament diferent del disseny prescriptiu tradicional, que permet desenvolupar solucions individualitzades en funció de les característiques úniques de cada edifici, els ocupants i els possibles escenaris d'incendi.

Així, els estudis prestacionals s'apliquen quan:

- Les normatives prescriptives no s'adapten bé a un edifici específic.
- Es busquen solucions alternatives que compleixin els objectius de seguretat.
- Són edificis complexos, emblemàtics o amb dissenys no convencionals.
- Línies de procés de gran complexitat o productes i/o situacions no contemplades per les normatives prescriptives.

3.3.3. El risc d'explosió. Normativa ATEX

La normativa **ATEX** (*ATmosphères Explosibles*) és un conjunt de directives de la Unió Europea que regula els requisits de seguretat per treballar en atmosferes potencialment explosives, és a dir, llocs on pot haver-hi presència de gasos inflamables, vapors, boires o pols combustibles.

Així doncs, les instal·lacions dels edificis logístics que emmagatzemen o manipulen aquests tipus de substàncies han de complir els estàndards ATEX per minimitzar el risc d'ignició:

- Equips antideflagrants: Utilitzats per mantenir una atmosfera segura, evitant la ignició de la pols o gas.
- Zonificació: Classifica àrees segons el risc d'explosió existent, regulació d'accés i ús d'equips adequats per a cada zona de risc (Zona 0, 1, 2 per a gasos; Zona 20, 21, 22 per a pols).

ATEX complementa al RSCIEI en abordar riscos específics d'explosió en entorns industrials, mentre que el RSCIEI s'enfoca en mesures generals contra incendis. ATEX

també és especialment rellevant en SEVESO i en la normativa APQ quan les substàncies emmagatzemades tenen potencial explosiu.

3.3.4. Els magatzems per a bateries a Catalunya

Un exemple i cas particular del qual hem exposat fins ara són els edificis dissenyats per a emmagatzematge de bateries, magatzems que avui dia estan en auge, a causa de diversos factors:

- Transició energètica: Impuls en l'emmagatzematge d'energies renovables (hidrogen, liti) i expansió de la mobilitat elèctrica (vehicles EV).
- Indústria tecnològica: Creixent ús de bateries en centres de dades, telecomunicacions i dispositius electrònics.
- Normatives més estrictes: Regulacions com SEVESO i RAPQ obliguen a adaptar les instal·lacions per complir amb requisits de seguretat.

Les bateries es consideren perilloses perquè contenen materials o compostos químics amb característiques que poden representar riscos per a la salut, la seguretat (incendi i explosió) i el medi ambient, com ara:

- Bateries de liti-ió (*Li-ion*): per a vehicles elèctrics, plantes solars o eòliques o dispositius electrònics.
- Bateries de plom-àcid: automòbils convencionals o equips de suport energètic entre d'altres.
- Bateries de níquel-cadmi (Ni-Cd) o níquel-hidrur metàl·lic (NiMH): per a sistemes d'emmagatzematge industrial entre altres aplicacions.

Malgrat que ja hi ha bateries de nova generació que presenten menors riscos, algunes encara contenen materials tòxics o inflamables.

3.3.5. El paper de les enginyeries en el disseny de magatzems logístics i les seves instal·lacions

Les enginyeries desenvolupen un paper fonamental en el disseny, construcció i operació de magatzems logístics, especialment quan es tracta d'instal·lacions destinades a l'emmagatzematge de substàncies perilloses o que estan subjectes a normatives exigents com SEVESO, ADR, APQ i altres.

El seu treball no només garanteix la seguretat, funcionalitat i compliment legal de les instal·lacions, sinó que també optimitza l'operativitat, preveu riscos i assegura sostenibilitat, i particularment tenen un paper clau en:

- El compliment normatiu i preventiu: són responsables de dissenyar magatzems que compleixin estrictament amb les normatives aplicables, com el RAPQ, CTE, RSCIEI, SEVESO, etc.
- Avaluació de riscos estructurals i operatius: abans de construir, les enginyeries duen a terme una anàlisi exhaustiva de riscos per reduir la probabilitat d'accidents.
- Disseny tècnic especialitzat: dissenyen cada aspecte tècnic del magatzem atenent els seus objectius logístics i característiques de les mercaderies.
- Integració de tecnologies per a seguretat i sostenibilitat: les enginyeries incorporen sistemes avançats per garantir la seguretat i reduir impactes ambientals.

- Supervisió de construcció i manteniment: durant la construcció, les enginyeries supervisen que totes les estructures i sistemes compleixin els estàndards tècnics establerts. Posteriorment, desenvolupen manuals de manteniment.

És a dir, les enginyeries no només interpreten les normatives aplicables, sinó que les incorporen directament al disseny de les instal·lacions logístiques.

3.3.6. El paper preventiu de les *due diligence*

Existeixen diverses *due diligence*, o diligències degudes, que es poden aplicar en la construcció d'edificis industrials i logístics.

Són processos d'avaluació crucials per identificar i mitigar riscos associats amb la construcció i operació d'aquests edificis i se solen realitzar abans d'una transacció, com una compra o una fusió, o abans d'implementar un projecte important, la qual cosa permet al client prendre decisions informades.

A continuació, un llistat de les principals *due diligence* i els riscos que avaluen:

- Legal i Reguladora: avalua el compliment legal, permisos, autoritzacions, zonificació urbana, plets pendents per verificar que el projecte compleixi totes les lleis i regulacions locals i nacionals.
- Tècnica (TDD): analitza l'estat físic de l'edifici, condicions estructurals, instal·lacions mecàniques i elèctriques, i l'eficiència energètica per identificar possibles reparacions o millores necessàries i avaluar l'estat tècnic de l'edifici.

- Ambiental: examina la contaminació del sòl i aigua, impacte ambiental, compliment de normes ambientals per identificar riscos ambientals associats amb el terreny i el projecte, com la contaminació històrica o potencial.
- Sísmica: avalua la resistència sísmica de l'edifici, compliment de normes antisísmiques per garantir que l'edifici pugui resistir terratrèmols i complir amb les normes locals de construcció antisísmica.
- Operativa: analitza l'eficiència operativa, costos, productivitat, gestió de recursos per avaluar la sostenibilitat operativa de l'edifici un cop en funcionament i identificar àrees d'optimització.
- Financera i fiscal: examina la situació financera del projecte, impostos, obligacions fiscals per avaluar la viabilitat financera del projecte i assegurar-se que compleixi totes les obligacions fiscals.

Les *due diligence* més sol·licitades inclouen la Tècnica (TDD), l'Ambiental i la Legal i Reguladora, que són essencials per garantir el compliment de les normes legals i ambientals, així com l'estat tècnic dels edificis. Aquestes *due diligence* són especialment rellevants en regions com Catalunya, on la regulació ambiental i urbanística és estricta.

4. SOSTENIBILITAT

4.1 Sostenibilitat

Les primeres referències al concepte de sostenibilitat ambiental daten de l'any 1987, definida per la Comissió Mundial sobre el Medi ambient i Desenvolupament de l'ONU com la satisfacció de les necessitats de la generació present sense comprometre la capacitat de les generacions futures per satisfer les seves pròpies necessitats.

La sostenibilitat industrial, a més de generar una rendibilitat financera, crea valor ambiental, social i econòmic a mitjà i llarg termini; contribuint així al progrés i al benestar de les comunitats on opera i de les generacions futures.

Més recentment, la *Directiva (UE) 2024/1785 del Parlament Europeu i del Consell de 24 d'abril de 2024*, en un dels primers punts de les seves consideracions, manifesta la necessitat d'una economia climàticament neutra, neta i circular, optimitzant la utilització, reutilització i gestió dels recursos i minimitzant la contaminació, alhora que reconeix la necessitat de polítiques profundament transformadores així com la necessitat de protegir la salut i el benestar de les persones davant als riscos i les conseqüències relacionades amb el medi ambient.

4.1.1 Principals característiques sostenibles d'una nau industrial logística

- Eficiència energètica
- Conservació de recursos
- Condicions segures de treball
- Millora de la capacitat del personal
- Generació de pocs residus
- Ús de materials compatibles amb el medi ambient

Per tant, la indústria logística sostenible beneficia les zones on es desenvolupa, propicia l'augment de l'activitat local i genera riquesa activant l'economia de la zona.

4.1.2 Aspectes per assolir que una nau industrial logística sigui sostenible

- Eficiència energètica, mitjançant un consum conscient i eficient
- Política de recursos humans, amb formació, integració i inclusió de les persones que hi treballen
- Utilització de materials reciclats i no contaminants, i optimització dels materials
- Ecodisseny
- Reducció d'emissions de CO₂

4.1.3 Control de la sostenibilitat

Per tal de fer un correcte estudi de sostenibilitat per a la indústria logística, on el seu impacte pot ser bastant important, se solen seguir els següents passos.

Comunicació a l'Administració del projecte a realitzar

Donada l'envergadura del projecte a construir, se solen fer diverses reunions i tramitacions amb les administracions competents per tal de presentar i explicar el projecte.

Aquests projectes poden tenir un impacte ambiental important, on de vegades és passar d'uns terrenys rústics o agrícoles a solars industrials/logístics. També en altres ocasions, es realitzen adequacions de polígons industrials o d'edificacions existents.

Anàlisi d'alternatives

El primer punt que se sol realitzar és una anàlisi d'alternatives on s'avaluen com a mínim tres:

- La no realització de cap actuació, que repercutiria negativament en la pèrdua de competitivitat, d'empreses d'alt valor tecnològic i estratègic, a més de la de generació d'ocupació.
- La implantació d'una activitat logística o industrial tradicional, amb operadors petits sense optimització d'espais, serveis i amb un gran volum de tràfic dispers.
- La implantació d'una indústria logística avançada i especialitzada, on el seu impacte ambiental és menor a causa del seu elevat grau d'optimització de recursos, espais, serveis i volum de tràfic més contingut on no tindrà tant impacte sobre els plans de mobilitat de les zones afectades.

Estudi d'impacte ambiental

Generalment no cal fer un estudi d'impacte ambiental que requereixi la seva avaluació per part de l'Administració, però sí que cal considerar l'estudi dels següents sistemes enfront dels vectors ambientals que a continuació es descriuen:

Sistemes a estudiar	Vector ambiental
Moviment de terres	Climatologia i litografia
Monticles i bases	Erosionabilitat i hidrografia superficial
Vials de circulació	Flora, vegetació i hàbitats
Subministraments	Fauna
Sistemes de sanejament	Espècies protegides de fauna i flora
Línies elèctriques	Hàbitats de la Directiva 92/43/CEE
Residus de la construcció	Figures de protecció legal
Zones d'apilament	Mobilitat terrestre i aèria

S'haurien de considerar els impactes en les fases de construcció, funcionament normal de l'activitat i en el cessament d'aquesta.

4.1.4 Principals mesures sostenibles

Les mesures més habituals que es desprenen d'aquests estudis són:

- Mesures de reducció de pols durant l'obra i desmantellament, si s'escau.
- Aprofitament/reutilització dels materials presents en la ubicació.
- Control sobre la correcta gestió i segregació dels residus de l'obra, període de funcionament i desmantellament si s'escau.
- Tractament de sols contaminats.
- Preservació de runes històriques.
- Realització de SUDS (Sistemes Urbans de Drenatge Sostenible).
- Ús d'energies renovables, principalment fotovoltaica.
- Mesures per la prevenció d'emissió sonora.
- Mesures per la conservació de fauna, flora o hàbitats protegits.
- Es procurarà reposar totes les infraestructures, serveis i servituds afectats durant la fase d'obres, i es repararan els danys derivats de l'activitat.
- Es realitzarà un manteniment regular de les instal·lacions i edificacions.
- Cubetes de retenció per a productes químics.
- Reducció en mesura de les possibilitats i allunyament dels punts de llum de zones potencials de col·lisió (tanques, tensors, línies aèries).
- Ús de les millors tècniques disponibles possibles per a cada cas.



Sant Boi de Llobregat.

4.2 Descarbonització

La crisi climàtica ja no és una qüestió de futur, sinó una realitat inqüestionable que es manifesta en forma de fenòmens meteorològics extrems, que evidencien la necessitat urgent d'actuar davant d'un escenari de risc climàtic creixent, que ja ocupa un lloc central en l'agenda estratègica de qualsevol empresa amb voluntat de perdurar en el temps.

Davant d'aquesta realitat, la necessitat de descarbonitzar no és una opció, sinó una condició indispensable per garantir la viabilitat, la competitivitat i la sostenibilitat del sector en un context global cada cop més exigent on creix la consciència col·lectiva sobre la urgència d'emprendre accions concretes per reduir l'impacte ambiental. La resposta implica reduir de manera decidida les emissions de CO₂ i el consum energètic, especialment aquell provinent de fonts fòssils, mitjançant una transició energètica que avanci cap a la progressiva electrificació

dels processos, la disminució de la dependència del gas i la promoció activa de les energies renovables.

En aquest escenari, el sector immològístic assumeix una doble responsabilitat en el repte de la descarbonització, tant com a promotor i gestor d'actius immobiliaris, com per la seva condició de peça clau dins del sistema logístic, estretament vinculat al transport de mercaderies —una activitat amb una forta càrrega d'emissions. I esdevé una de les branques més actives i compromeses dins del sector immobiliar en oferir actius que ajudin a reduir les emissions dels seus ocupants, contribuint de manera directa a assolir els Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS) de les empreses usuàries mitjançant solucions tècniques, arquitectòniques i tecnològiques.

Aquesta transformació no és fruit d'una única causa, sinó del resultat de diversos factors —regulació, capital, finançament i demanda— que convergeixen i

s'intensifiquen mútuament, marcant una direcció clara i irreversible cap a la descarbonització del sector.

Un dels impulsos més determinants prové del marc normatiu europeu, que evoluciona cap a una regulació ambiental cada vegada més estricta, obligant els operadors immològistics a adaptar-se ràpidament a les noves exigències legals. Paral·lelament, el capital inversor manifesta un interès creixent per actius que compleixin criteris ambientals, socials i de governança (ESG), veient en la sostenibilitat un valor estratègic que garanteix rendibilitat a mitjà i llarg termini. Alhora, les entitats financeres incorporen criteris verds en els seus instruments de crèdit i ofereixen condicions més favorables per a projectes amb certificacions ambientals reconegudes.

Finalment, els usuaris finals —empreses operadores, distribuïdores o centres logístics— impulsen aquesta transformació, pressionats per les seves pròpies polítiques de sostenibilitat i pel compromís amb els ODS, i demanen espais logístics que els permetin avançar en els seus compromisos climàtics.

Per tal que el sector immològistic pugui assumir un paper actiu en la transició cap a un model econòmic més sostenible, cal desplegar un conjunt d'estratègies concretes que permetin reduir l'impacte ambiental de manera efectiva, amb mecanismes tan diversos com els descrits a continuació.

Certificació d'edificis

Un dels primers passos per avançar cap a la descarbonització en el sector immològistic és la certificació ambiental dels actius, un procés fonamental per garantir que els edificis compleixen amb els estàndards més alts en matèria de sostenibilitat. Els segells de certificació com BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) i LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) són

eines clau per mesurar i validar el compromís ambiental dels immobles logístics, i tenen un impacte directe sobre el valor dels actius, la seva gestió operativa i la seva imatge corporativa.

Aquestes dues certificacions avaluen diversos aspectes claus incloent-hi l'eficiència energètica mitjançant l'ús de materials i sistemes que redueixen el consum d'energia i integren fonts renovables com les plantes fotovoltaïques. També es valoren les estratègies de gestió de l'aigua, com la reutilització i la reducció del consum d'aigua potable amb dispositius eficients, la gestió responsable dels residus i l'ús de materials reciclats tant en la construcció com en l'operació dels edificis, i la qualitat de l'aire interior i el confort dels usuaris amb la utilització de materials de baixa emissió i sistemes de ventilació adequats.

Les certificacions també tenen en compte l'impacte ambiental durant la construcció, promovent l'ús de materials sostenibles i pràctiques constructives eficients, així com la capacitat d'adaptació i durabilitat dels edificis a llarg termini, promovent dissenys flexibles i la incorporació de materials que allarguin la seva vida útil.

Amb aquesta nova mirada, els edificis amb certificats ambientals com BREEAM o LEED tendeixen a tenir un major valor en el mercat immobiliari, ja que són més atractius per a les empreses que cerquen espais amb una petjada ecològica menor millorant la seva imatge corporativa, i són vistos pels inversors com una inversió més estable i rendible, amb costos operatius més eficients, taxes d'ocupació més elevades i adaptades a les normatives de sostenibilitat vigents.

Mobilitat sostenible

Les estratègies de descarbonització també inclouen accions per fomentar una mobilitat més neta i eficient, amb l'objectiu de reduir les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) associades al sector del

transport, que és una de les principals fonts d'emissions globals. Aquestes accions es poden traduir en la instal·lació d'infraestructures per a la recàrrega de vehicles elèctrics, tant per a vehicles particulars com per al transport de mercaderies, i en el foment del transport públic o compartit entre els treballadors, contribuint així a reduir les emissions indirectes associades als desplaçaments diaris.

A més d'aquestes iniciatives, és fonamental la transició cap a les energies renovables en el sector de la mobilitat,

desenvolupament de camions elèctrics o d'hidrogen. La incorporació de vehicles elèctrics pesats no només permet reduir les emissions directes de CO₂, sinó també els contaminants locals com els òxids de nitrogen (NOx) i les partícules, millorant la qualitat de l'aire a les zones urbanes i industrials. Per fer-ho possible, és imprescindible crear les infraestructures adequades per a la recàrrega de vehicles pesants, que incloguin punts de recàrrega de càrrega ràpida i, en el cas de l'hidrogen, estacions de proveïment de carburant per a vehicles de zero emissions.



Palau Solità i Plegamans.

especialment en el transport de vehicles pesants, com camions i transports de mercaderies. Actualment, aquests vehicles representen una part significativa de les emissions del sector del transport, principalment a causa de la dependència dels combustibles fòssils. Per aquest motiu, impulsar la transició cap a alternatives més netes és una peça clau per aconseguir els objectius de descarbonització.

Una de les principals estratègies en aquest àmbit és l'electrificació del transport de mercaderies, mitjançant el

A més, la integració de biocombustibles i sistemes de combustió més nets també són alternatives importants per a vehicles pesants que encara no poden electrificar-se de manera econòmica o eficient, com els camions de llarga distància. La combinació d'aquestes tecnologies amb una transició progressiva cap a energies renovables (com la solar i l'eòlica) pot ajudar a reduir la dependència de combustibles fòssils, amb un impacte positiu en la descarbonització del sector.

Aquesta transició no només contribueix a la reducció de les emissions del sector de la mobilitat, sinó que també

ofereix altres beneficis, com la millora de l'eficiència energètica, la reducció de la contaminació acústica i l'estalvi econòmic a llarg termini per les empreses i els usuaris. Alhora, també fomenta la creació d'infraestructures de recàrrega i hidrogenadores, donant lloc a nous llocs de treball i a un canvi substancial en la manera com es produeixen i distribueixen els béns.

Energia renovable, eficient i intel·ligent

L'impuls de les energies renovables és fonamental per reduir la dependència de fonts fòssils en el sector de la immobilitat, on la sostenibilitat és cada cop més una prioritat.

La integració de plantes fotovoltaïques a les cobertes o marquesines dels edificis logístics és una de les mesures més efectives per generar energia neta in situ, millorant no només l'autosuficiència energètica dels centres logístics, sinó també contribuint a reduir les emissions de carboni associades al consum d'energia convencional. A través d'aquesta generació d'energia renovable, les empreses poden disminuir els costos energètics i millorar el seu perfil ambiental, fent els edificis més atractius per a les empreses que busquen reduir la seva empremta ecològica.

Adicionalment, la digitalització dels edificis mitjançant sistemes de gestió intel·ligent és un altre factor clau per aconseguir una gestió energètica eficient. Amb sistemes que permeten monitorar en temps real el consum d'energia, identifiquen desviacions respecte a les expectatives i optimitzen l'ús dels recursos, com ara la calefacció, la il·luminació i la climatització. Aquesta gestió intel·ligent permet una resposta ràpida davant de qualsevol anomalia i afavoreix la implementació de pràctiques operatives més sostenibles, reduint el malbaratament d'energia i minimitzant el consum de recursos naturals.

Un altre aspecte essencial és la implementació de sistemes de bateries per a l'emmagatzematge d'energia, amb sistemes que permeten acumular l'energia generada per les instal·lacions fotovoltaïques durant les hores de sol i utilitzar-la durant la nit o en moments de demanda alta. Això contribueix a la reducció de la dependència de la xarxa elèctrica i augmenta l'autosuficiència de l'edifici, i això permet l'optimització de costos i la millor planificació de l'ús energètic.

La sensorització dels espais és una altra estratègia rellevant per millorar el control ambiental dins dels edificis logístics. Mitjançant sensors, es poden monitorar factors com la temperatura, la humitat, la qualitat de l'aire i la lluminositat, ajustant automàticament els sistemes de climatització i il·luminació per mantenir unes condicions òptimes. Aquesta tecnologia no només millora el confort dels treballadors, sinó que també ajuda a reduir el consum energètic mitjançant l'optimització en temps real de les condicions ambientals.

A més de les iniciatives energètiques, les tecnologies d'estalvi i reutilització d'aigua són clau per aconseguir una gestió més sostenible. Els sistemes de recollida d'aigua de pluja, per exemple, poden ser utilitzats per regar les zones verdes al voltant dels edificis logístics o per al seu ús en sistemes de refrigeració, mentre que les tecnologies d'eficiència hídrica en instal·lacions d'ús privat o corporatiu poden contribuir a reduir el consum d'aigua potable. Aquestes solucions permeten una millor gestió dels recursos hídrics, reduint els costos operatius i l'impacte ambiental associat al consum d'aigua.

En conjunt, aquestes actuacions contribueixen a transformar els edificis logístics en infraestructures més sostenibles, eficients i resilents. La combinació de renovables, digitalització, emmagatzematge d'energia, control ambiental i gestió hídrica no només millora l'eficiència operativa dels centres logístics, sinó que

també garanteix la seva adaptabilitat davant dels reptes futurs de la sostenibilitat i la regulació mediambiental.

Reutilització d'espais i solucions arquitectòniques circulars

Finalment, el sector aposta també per la rehabilitació d'espais obsolets —com antigues fàbriques o polígons industrials— per tal d'evitar el consum de nou sòl, contribuint a una planificació territorial més responsable. Aquesta pràctica no només evita la destrucció d'entorns

malbaratament. Així, en lloc de construir des de zero, es prioritza l'aprofitament de les estructures i materials ja existents, aplicant tècniques que permetin la seva restauració, reutilització o reciclatge, però també utilitzant materials que minimitzin el carboni incorporat i operatiu.

En determinats contextos, especialment en zones amb alta densitat logística o limitació d'espai, les solucions arquitectòniques multinivell poden representar una alternativa eficient. Aquestes solucions, que poden



Font: "2023 Sustainability Report", Cushman & Wakefield.

naturals, sinó que, a més, promou la reutilització de recursos existents, minimitzant la necessitat de materials nous i reduint els residus associats a la construcció de noves infraestructures.

Aquesta filosofia s'alinea amb els principis de circularitat en l'arquitectura, un enfocament clau per a la descarbonització del sector. La circularitat implica dissenyar edificis amb l'objectiu de maximitzar la reutilització de materials, estalviar recursos i reduir el

incloure des de la renovació de grans espais fins a la construcció de nous edificis sobre estructures existents, permeten maximitzar l'ús del sòl disponible i minimitzar l'expansió territorial. Tot i que la seva aplicació encara depèn de la maduresa del mercat i de la demanda específica de cada territori, aquestes estratègies s'integren perfectament en l'objectiu més ampli de crear espais més eficients i descarbonitzats.

4.3 Net Zero

L'assoliment de la neutralitat climàtica —o objectiu Net Zero— és un dels compromisos globals establerts en l'Acord de París, i representa un repte ineludible per a totes les economies i sectors productius. Aquest objectiu implica que, abans de l'any 2050, el balanç net d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) sigui igual a zero. Dit d'una altra manera, les emissions generades per l'activitat humana han de ser totalment compensades amb accions que permetin reduir, evitar o capturar emissions equivalents, ja sigui a través de millores tecnològiques, eficiència energètica, ús d'energies renovables o sistemes de compensació com la captura de carboni o la reforestació.

En aquest context, organitzacions com la SBTi (*Science Based Targets initiative*) són fonamentals per ajudar les empreses a establir objectius de reducció de les emissions de GEH alineats amb la ciència climàtica.

Creada a la Gran Bretanya el 2015, hi col·laboren entitats internacionals com CDP (Carbon Disclosure Project), el Pacte Mundial de les Nacions Unides, la coalició Mean Business, l'Institut de Recursos Mundials (WRI) i el Fons Mundial per a la Natura (WWF) i ofereix una metodologia que permet a les organitzacions definir metes basades en evidències científiques que contribueixen a mantenir l'escalfament global per sota d'1,5 °C, tal com es va establir a l'Acord de París.

En el seu darrer informe, el "*SBTi Monitoring Report 2023*", es detalla que, a finals de 2023, de les 4.205 empreses i entitats financeres amb els objectius validats per l'entitat, el 53% es trobaven a Europa, el 27% a Àsia i el 14% a Amèrica del Nord, sent el Japó el país amb més empreses validades. Aquestes xifres són positives, ja que en un any el nombre d'empreses amb objectius basats científicament ha crescut un 102%. No obstant això, encara queda un llarg camí per recórrer, ja que només el 39% de l'economia global, en termes de capitalització de

mercat, està formada per empreses amb objectius o compromisos basats en una evidència científica.

Per mesurar i estructurar les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) d'una organització, s'utilitza la metodologia establerta pel *Greenhouse Gas Protocol*, que distingeix tres nivells d'abast —coneguts com a *Scope 1*, *Scope 2* i *Scope 3*— segons l'origen i el grau de control que l'empresa té sobre aquestes emissions. Aquesta classificació és clau per entendre la complexitat del repte Net Zero i per poder definir estratègies efectives de reducció i compensació, com les proposades per l'SBTi, que permeten a les empreses afrontar la totalitat de les seves emissions i actuar de manera alineada amb els objectius climàtics globals.

Scope 1 Emissions directes

Inclou totes les emissions directes de GEH que provenen de fonts que són propietat de l'empresa o que estan sota el seu control directe. Són emissions generades per activitats operatives quotidianes com:

- La combustió de carburants en calderes, forns o generadors.
- Els vehicles propis de la companyia (per exemple, una flota de repartiment).
- Processos industrials interns que alliberen gasos contaminants.

Aquestes emissions són les més fàcils de mesurar i controlar, ja que depenen íntegrament de les decisions i operacions internes de l'organització. Reduir-les implica accions com substituir combustibles fòssils per alternatives netes, electrificar la flota de vehicles o modernitzar els sistemes tèrmics amb tecnologies més eficients.

Scope 2 Emissions indirectes per consum d'energia

Aquest abast fa referència a les emissions indirectes associades a la producció de l'energia que l'empresa

compra i consumeix, principalment electricitat, però també vapor, calefacció o refrigeració.

Encara que aquestes emissions no es generin físicament a les instal·lacions de l'empresa, són atribuïbles a la seva activitat, ja que deriven del seu consum energètic, com ara:

- Electricitat adquirida per il·luminar, climatitzar o fer funcionar la maquinària d'una nau logística.
- Vapor o calefacció centralitzada contractada per a una planta industrial.

La reducció d'aquest tipus d'emissions passa per l'eficiència energètica (millores d'aïllament, sistemes de control intel·ligent, equipaments de baix consum), però sobretot per l'adquisició d'energia verda, ja sigui a través de comercialitzadores amb garanties d'origen renovable o per mitjà de la generació pròpia (com instal·lacions fotovoltaïques).

Scope 3 Emissions indirectes de la cadena de valor

És, amb diferència, l'abast més ampli, complex i difícil de controlar, i en molts casos representa la major part de les emissions totals d'una organització, fet que el converteix en el gran repte per a qualsevol estratègia Net Zero realment transformadora.

El Scope 3 inclou totes les altres emissions indirectes que tenen lloc fora de les instal·lacions de l'empresa, però que són una conseqüència de la seva activitat al llarg de tota la cadena de valor, tant aigües amunt (proveïdors) com aigües avall (clients i usuaris finals), podent incloure, entre d'altres:

- La producció i el transport dels materials adquirits.

- L'ús i el manteniment dels productes venuts al llarg de la seva vida útil.
- Els desplaçaments laborals dels treballadors.
- Els viatges de negocis.
- El tractament de residus generats per l'activitat de l'empresa.
- Els serveis subcontractats (logística externa, serveis tècnics, etc.).

És en aquest tercer nivell d'abast on es concentra la màxima complexitat del repte Net Zero, ja que implica actuar més enllà de les operacions pròpies de l'empresa i abordar les emissions generades al llarg de tota la seva cadena de valor. Això exigeix influir – i fins i tot transformar – el comportament ambiental de proveïdors, col·laboradors i clients, amb qui sovint no es tenen mecanismes de control directe, per tal que avancin en la neutralitat climàtica.

Per avançar en aquest terreny, no només cal una gran capacitat de coordinació, traçabilitat i transparència, que faciliti l'alineació d'objectius, com l'establiment de criteris ambientals en la selecció de proveïdors, la cocreació de plans compartits de descarbonització, el desenvolupament de i la innovació en productes i serveis amb menor petjada ambiental, i la sensibilització i implicació dels clients en pràctiques de consum més responsable. També cal fer una tasca important de coneixement i pedagogia per comprendre i exposar amb claredat què cal fer, quan cal fer-ho, qui n'ha d'assumir el lideratge, com s'han de repartir els costos i quins mecanismes poden permetre finançar les transicions necessàries.

5. GOVERNANÇA

5.1 La governança empresarial dels riscos de sostenibilitat. Breu aproximació al context europeu

Avui, quan parlem de governança empresarial, parlem també de la gestió dels riscos, impactes i oportunitats mediambientals i socials. Els gestors de l'empresa tenen a la seva taula un àmbit addicional de riscos: els que anomenem riscos de sostenibilitat, que governen juntament amb els financers, de qualitat, laborals, legals i de compliment normatiu.

Sota el Pacte Verd Europeu, la Unió Europea (UE) ha desplegat una important activitat legislativa que perfila el rol de l'empresa en la transició vers una economia sostenible, justa i inclusiva. Aquest rol demana a l'empresari incorporar la governança diligent dels impactes que l'activitat econòmica que gestiona produeix o pot produir en el medi ambient i en els drets de les persones i les comunitats, i en la lluita contra el canvi climàtic.

En aquest conjunt de normes de governança de la sostenibilitat, trobem normes que pretenen dotar de major **transparència** al mercat i a l'activitat econòmica, per tal de facilitar les decisions d'inversió i de prevenir les pràctiques de blanqueig ecològic i social (*greenwashing* i *socialwashing*). I també trobem normes que estableixen **obligacions de conducta** empresarial, ja sigui per introduir estàndards de conducta que millorin la governança empresarial de la sostenibilitat, o per introduir determinades condicions en els processos de producció i el cicle de vida de productes i serveis para fer-los més sostenibles.

Tant les normes de transparència com les de conducta es tradueixen en una obligació de governar els riscos, impactes i oportunitats en matèria de sostenibilitat. Les normes principals són la Directiva sobre subministrament d'informació per les empreses en matèria de sostenibilitat (coneguda com la **CSRD** en les seves sigles angleses), i la Directiva sobre deguda diligència de l'empresa en matèria de sostenibilitat (coneguda com la **CSDDD**).

5.2 Governança i cadenes de valor

La CSRD i la CSDDD són normes destinades a empreses grans. És a dir, obliguen a empreses que superen uns ombralls de volum de negoci i nombre de treballadors certament alts.

No obstant això, ambdues normes despleguen els seus efectes al llarg de les cadenes d'activitats de les grans empreses obligades, que han de retre comptes i governar de forma diligent els riscos que, tant de les seves pròpies activitats com de les activitats de les seves cadenes de valor, generen en el medi ambient i els drets humans.

És per això que el sector de la logística, protagonista clau de les cadenes de valor en un mercat global, ha de sentir-se interpel·lat per aquest marc normatiu.

5.2.1 Conceptes clau de la rendició de comptes

La CSRD és una norma de transparència que estableix una obligació de rendició de comptes o d'informació. Però també amaga una obligació de governança

diligent. L'informe anual de sostenibilitat no és un fi en si mateix, sinó que obliga l'empresa a dotar-se d'un sistema de gestió o governança diligent dels riscos i oportunitats en matèria de sostenibilitat en les operacions pròpies i en les operacions de la seva cadena de valor:

- El principi de **dobla materialitat** obliga l'empresa a avaluar com incideix la sostenibilitat en el negoci (materialitat financera) i, també, com impacta l'activitat empresarial en el medi ambient, el canvi climàtic i els drets humans (materialitat d'impacte).
- La rendició de comptes és **prospectiva**, inclou dades d'acompliment de l'empresa i, també, sobre la seva estratègia i objectius futurs.
- La informació sobre determinades activitats econòmiques ha d'incloure la perspectiva dels objectius climàtics i mediambientals fixats per la **taxonomia verda**⁹.
- Les dades han de ser **homogènies i comparables**. El grau d'assoliment i acompliment es mesura conforme a uns estàndards europeus preestablerts iguals per a tothom i la informació es proporciona en format digital per tal de permetre un bolcat en el punt únic d'informació de la UE, facilitant la comparabilitat entre les empreses.
- La informació és **verificada** per un tercer independent.

Es fa evident així que l'obligació d'informar té efectes en la governança dels impactes, riscos i oportunitats de

l'empresa en els àmbits mediambiental i social. En la pràctica, la norma busca que les empreses:

- Revisin les seves polítiques i sistemes de gestió de riscos de sostenibilitat per assegurar que estan alineats amb els requisits d'informació i, en particular, amb els resultats de l'anàlisi de doble materialitat.
- Comptin amb procediments interns que permetin un seguiment sistemàtic i fiable d'informació i dades en matèria de sostenibilitat, i sistemes d'auditoria i control interns que assegurin la veracitat de la informació que es proporcioni en els informes.
- I revisin i defineixin els rols i responsabilitats en les estructures de governança i operatives de l'empresa per assegurar la integració, supervisió i compliment de les polítiques, objectius, plans i sistemes de gestió de riscos en matèria de sostenibilitat.

5.2.2 Conceptes clau de la diligència deguda

La CSDDD és una norma de conducta que introdueix el deure empresarial de gestionar de forma diligent els efectes adversos que les operacions pròpies i les operacions de la seva cadena d'activitats, produeixen o poden produir en els drets humans i en el medi ambient (impactes socials i mediambientals). Per tant, la seva finalitat va més enllà de la implantació dels tradicionals sistemes de compliment normatiu amb els quals es pretén evitar determinades conductes il·lícites o contràries a l'ètica empresarial:

- L'obligació de deguda diligència té un **enfocament de riscos**. És a dir, obliga l'empresa a desplegar sistemes d'investigació i detecció de fets que

⁹ [Reglament de Taxonomia 2020/852/UE](#) i actes delegats.

generen o poden generar riscos per als drets de tercers o el medi ambient, i a adoptar les mesures adequades per a la seva gestió conforme l'estàndard de diligència exigít.

- Concretament, l'**empresa té un deure** d'identificar, avaluar i prevenir efectes adversos potencials, i d'eliminar, mitigar i reparar efectes adversos reals sobre els drets humans o en el medi ambient, així com l'obligació de comptar i implementar un pla de transició climàtic.
- La deguda diligència s'ha d'**estendre a la cadena d'activitats** relacionades amb els productes i serveis de l'empresa, que poden ser llargues, complexes i poc transparents en el mercat global.
- L'**inventari d'operacions** en la cadena i el **mapa de riscos** esdevenen elements clau per a la diligència deguda i seran la base sobre la qual l'empresa podrà identificar les mesures adients per a la gestió de cada impacte.
- L'adequada gestió de la cadena d'activitats en termes de l'obligació de diligència deguda passarà per la **transparència, el diàleg i la col·laboració en la cadena d'activitats**. La norma no imposa una obligació de resultats,

sinó de mitjans. I l'empresa no serà responsable dels danys que es causin únicament per un soci comercial en la cadena d'activitats. Però sí que serà responsable de desplegar els mitjans adients i d'exercir la seva influència en les baules de la cadena d'activitats per tal que es previnguin, mitiguin, eliminin i reparin efectes adversos.

5.2.3 Conclusió

En el moment d'escriure aquest capítol els legisladors europeus estan revisant les normes de governança de la sostenibilitat per tal de simplificar-les i aconseguir un major equilibri entre sostenibilitat i competitivitat de l'economia europea. No obstant això, el rol de l'empresa en l'assoliment dels objectius de descarbonització i d'una governança de riscos i impactes de l'activitat econòmica des d'una perspectiva de doble materialitat romanen intactes.

Les obligacions d'informació i de deguda diligència en matèria de sostenibilitat són elements definitoris de la responsabilitat de l'empresa europea en aquesta transició. El sector de la logística té un rol protagonista en la governança de la sostenibilitat de l'empresa i de l'activitat econòmica, sent baula present en totes les cadenes de valor.

6. REPTES

6.1 Planificació i gestió urbanística

6.1.1 Introducció. El caràcter pluridisciplinari de l'urbanisme

L'urbanisme és una funció pública i una àrea de coneixement en el qual intervenen diverses disciplines, tant de caràcter tècnic (l'arquitectura, l'enginyeria...) com social (el dret, l'economia, la sociologia...).

No existeix una definició unívoca i omnicomprendiva del que és l'urbanisme. Tanmateix, la definició de la vigent Llei d'Urbanisme de Catalunya (Decret-legislatiu 1/2010, de 3 d'agost) és encertada quan estableix que l'urbanisme "és una funció pública que abasta l'ordenació, la transformació, la conservació i el control de l'ús del sòl, del subsòl i del vol, llur urbanització i llur edificació, i la regulació de l'ús, de la conservació i de la rehabilitació de les obres, els edificis i les instal·lacions" (article 2.2). I que comprèn (article 2.3) "a) L'assignació de competències. b) La definició de polítiques de sòl i

El règim urbanístic del sòl. d) El planejament urbanístic. e) La gestió i l'execució urbanístiques. f) El foment i la intervenció de l'exercici de les facultats dominicals relatives a l'ús del sòl i de l'edificació. g) La protecció i la restauració, si escau, de la legalitat urbanística. h) La formació i la gestió del patrimoni públic de sòl amb finalitats urbanístiques".

Ara bé, també cal tenir en compte que el component de sostenibilitat ambiental i la perspectiva social (cohesió, mixtura d'usos, etc.) cada vegada està més present i té major impacte, motiu pel qual cal entendre l'urbanisme des d'una perspectiva integral i més enllà de la visió únicament del tractament o regulació del sòl.

6.1.2 L'urbanisme i la logística



d'habitatge i els instruments per posar-les en pràctica. c)

Amb caràcter general: sobre la necessitat de permetre l'ús logístic i amb una ordenació adequada tenint en compte les necessitats concretes.

Resulta obvi, per tant, que és essencial el paper que juga l'urbanisme en l'activitat logística, especialment quan ens referim als espais o plataformes (magatzems, camps, terminals...) en les quals aquesta activitat es desenvolupa i materialitza.

En aquest sentit, essent l'urbanisme una funció pública, correspon a l'Administració (essencialment la local i l'autonòmica) decidir, mitjançant el planejament urbanístic, si l'ús logístic és permès (i amb quines condicions) o no en un concret àmbit territorial, en atenció al caràcter estatutari del dret de propietat immobiliària. I aquí el planificador ha de ser conscient que estem davant d'un ús amb una autonomia i importància pròpia i fonamental (com ho són altres usos, com el residencial per exemple) per a la societat i l'economia, tal com s'ha vist en altres parts d'aquest Llibre; motiu pel

Vilanova del Camí.

qual també ha de ser considerat com d'interès general atesa la necessitat de garantir la cadena de subministrament.

Per aquesta raó, amb una visió a mitjà i llarg termini sobretot, cal apostar decididament per aquest ús quan sigui necessari i garantir que no es limiti injustificadament (com es pot veure en el present Llibre hi ha molts exemples de desenvolupaments urbanístics amb finalitats logístiques d'èxit, tant per a la satisfacció dels interessos públics com privats). Tot tenint present, a més, que l'evolució de les tècniques constructives garanteix uns alts estàndards de qualitat, sostenibilitat i seguretat per a les persones i els béns.

Aquesta aposta, a més, ha de tenir en compte les necessitats actuals dels mencionats espais i plataformes logístiques (major alçada de les edificacions, parcel·les

més grans destinades a aquest ús, etc.). I tot això sense oblidar la necessitat de superar regulacions (via planejament urbanístic) del passat i adoptant una postura dúctil amb l'objectiu d'adaptar el planejament urbanístic quan sigui necessari (no en va no es pot oblidar que al nostre ordenament jurídic es dona la particularitat que els plans urbanístics tenen naturalesa de norma jurídica de caràcter reglamentari, el que és positiu en determinades ocasions -el planejament atorga seguretat jurídica- però també negatiu en d'altres -en atenció a la rigidesa de modificar aquests instruments urbanístics-).

Amb caràcter particular: el dret urbanístic i la immològica

Dèiem anteriorment que una de les disciplines que intervenen en l'urbanisme és el dret, que en el cas particular s'identifica com el dret urbanístic i que, habitualment, és considerat com una part (especial) del dret administratiu.

I aquest dret urbanístic té un paper essencial, des d'un vessant regulador, en la immològica, que, a grans trets, s'identifica com les activitats del sector immobiliari que tenen per objectiu la generació dels espais i plataformes logístiques per al seu ús efectiu (per operadors logístiques, per les mateixes empreses productores, etc.), que passen a ser considerats actius immobiliaris.

Actius que, en resum, poden ser de dos tipus si ens referim sobretot als sòls on materialitzar les construccions i instal·lacions destinades a un ús logístic:

1. Aquells sòls que es poden considerar "finalistes" (aquest concepte no és una categoria jurídica pròpiament dita sinó que aquesta, normalment, s'associa a aquell sòl que està classificat com urbà i amb condició

de solar), en els quals es permet la seva edificació directa mitjançant la corresponent/s llicència/es urbanística/ques.

2. O aquells subjectes a un procés de transformació urbanística, amb l'objectiu que el sòl/actius puguin aconseguir la citada condició de "finalista"; procés aquest que s'hauria d'agilitzar al màxim en aquells territoris que resulta necessari incrementar el sòl amb ús logístic.

Per això, caldrà completar les fases de:

- Planejament urbanístic, això és, l'aprovació dels plans urbanístics i derivats (plans parcials, per exemple) que s'escaigui a l'efecte de permetre l'ús logístic i regular els seus paràmetres normatius.
- Gestió urbanística que, en definitiva, ha de fer realitat les previsions del planejament urbanístic. En aquest sentit, el Tribunal Suprem (Sentència de 30 de maig de 1983) ha assenyalat que *"el principio de unidad de planeamiento exige de un proceso unitario y escalonado que va de lo más general a lo más concreto, del plan a la urbanización a través del proyecto, último escalón del proceso, todo en tal forma que cada plan inferior se subordina al superior y todos a la ley (...) todo ello a través de un sistema de actuación de los previstos en la ley que la Administración elige en uso de sus facultades discrecionales pero limitadas por una serie de circunstancias tales como necesidades, medios, colaboración de la iniciativa privada y características de la zona; actividades de todas de planeamiento*

y ejecución que han de seguir un orden y sincronización, sin las cuales resulta imposible la disciplina urbanística necesaria para evitar el anárquico crecimiento de la ciudad".

Aquesta gestió es desenvolupa mitjançant: (i) la urbanització del sector corresponent (urbanització que haurà de cedir-se a l'Administració); (ii) la distribució dels beneficis i les càrregues entre els propietaris amb un projecte de reparcel·lació o figura similar (o, quan s'actui per un sistema públic d'execució amb l'expropiació de les propietats corresponents), tot fent participar en la comunitat de les plusvàlues generades; (iii) i la configuració del que, en urbanisme, es coneix com a zones (parcel·les amb un aprofitament privatiu) i sistemes (porcions de sòls i parcel·les amb un ús predominantment general i públic, com ocorre amb les zones verdes i el sistema viari).

Finalment, en la immològica a més del dret urbanístic en sentit "estricte" (aquell contingut en la normativa general urbanística -lleis, reglaments/ordenances- i el planejament urbanístic) cal tenir molt present la normativa de caràcter sectorial. Així, a tall d'exemple, caldrà atendre a les diverses servituds que es poden imposar en matèria aeronàutica (especialment rellevant per l'alçada de les construccions logístiques i la seva situació geogràfica, a vegades al voltant d'aeroports i aeròdroms) o els requisits tècnics que s'imposen en relació amb la seguretat dels establiments industrials/logístics.

Tota aquesta normativa, evidentment, sempre haurà de ser analitzada mitjançant la corresponent revisió legal

(*Legal Due Diligence*) en el marc de l'estudi d'operacions de desenvolupament urbanístic i en transaccions sobre aquells actius destinats a activitats logístiques.

construcció de magatzems logístics de diverses plantes per fer front a la manca de sòl disponible.

Els magatzems han de complir amb les normatives de



Tordera.

6.2 Normativa i burocràcia

6.2.1 Normativa

Els centres logístics han de complir amb una sèrie de regulacions i normatives que poden afectar la seva operativa diària i la seva capacitat de creixement futur, podent esdevenir un factor limitant.

Les ordenances municipals i la normativa urbanística estableixen els requisits i paràmetres a complir per a la construcció de magatzems logístics com poden ser l'altura reguladora màxima, el volum d'edificabilitat, la superfície ocupable, la màxima superfície construïble, el nombre de places d'aparcament necessàries, o la disposició de zones de càrrega i descàrrega. Recentment, s'ha permès la

seguretat, especialment les relacionades amb la protecció contra incendis. El *Reglament de Seguretat Contra Incendis en Establiments Industrials (RSCIEI) - RD 2267/2004*, regula les condicions de prevenció i seguretat contra incendis en establiments industrials, incloent-hi els magatzems logístics. Aquest reglament actualment és revisat i tindrà un impacte important en els magatzems logístics. Aquests canvis busquen reforçar la seguretat, millorar la prevenció i facilitar una resposta més efectiva davant emergències en establiments industrials.

Les **regulacions mediambientals** poden exigir inversions significatives en tecnologies més netes i sostenibles. Això, tot i que pot suposar un cost inicial elevat, també pot oferir beneficis a llarg termini, com la reducció de costos operatius o de manteniment i l'accés a subvencions.

L'**estudi prestacional** ofereix solucions alternatives quan les normatives no són viables tècnicament o econòmicament. Aquest tipus d'estudis analitzen riscos específics mitjançant simulacions del desenvolupament d'un incendi i el comportament dels sistemes de protecció existents o proposats, i s'utilitza especialment en edificis o instal·lacions amb característiques úniques que requereixen un enfocament més personalitzat.

6.2.2 Burocràcia

La burocràcia es percep com un obstacle per a l'agilitat empresarial, i és un dels principals reptes que les empreses logístiques han d'afrontar a l'hora de construir i gestionar magatzems.

Els processos administratius poden ser molt complexos, requerint llargs terminis per a la seva tramitació, els quals poden variar significativament en funció de la complexitat del projecte i de la càrrega de treball de les autoritats competents. En alguns casos, els tràmits poden durar mesos o fins i tot anys i això pot retardar projectes importants, com la construcció de noves instal·lacions logístiques o l'expansió de les operacions existents.

Per a la construcció d'un magatzem logístic s'han d'obtenir diverses llicències, com la llicència d'obres, la llicència ambiental i la llicència d'activitat, les quals requereixen la presentació de projectes tècnics detallats i el compliment de normatives específiques.

En funció de la ubicació i la dimensió del magatzem, pot ser necessari avaluar l'impacte ambiental per assegurar que el projecte no tindrà efectes negatius significatius sobre el medi ambient.

6.2.3 Conclusions

Per tal de millorar la situació, és essencial que les autoritats treballin en la simplificació dels processos burocràtics i en la revisió de les normatives per fer-les més adaptades a les necessitats del sector. Això podria incloure la digitalització dels tràmits administratius, la reducció de la documentació requerida i la creació de mecanismes de tramitació ràpida per a projectes considerats estratègics per al desenvolupament econòmic i logístic.

La col·laboració entre el sector públic i privat és fonamental per identificar i abordar els obstacles burocràtics i millorar els processos administratius. Les empreses logístiques poden aportar la seva experiència pràctica per ajudar a dissenyar regulacions més eficients, mentre que les autoritats poden oferir suport i recursos per ajudar a reduir la càrrega burocràtica i facilitar el desenvolupament de projectes logístics, contribuint així a la competitivitat i eficiència del sector logístic a Catalunya.

6.3 Talent

La logística, com a motor econòmic global i vertebrador dels sistemes productius, afronta una transformació profunda que posa el focus en un dels seus principals actius, el talent. En un context de canvi tecnològic accelerat, transició ecològica i globalització creixent, la gestió estratègica del capital humà esdevé un dels grans reptes per garantir la competitivitat i la sostenibilitat del sector.

La demanda de professionals qualificats és avui un element crític. L'expansió del comerç electrònic, la complexitat cada vegada més gran de les cadenes de subministrament, l'adopció de tecnologies emergents i la necessitat de resiliència davant crisis globals han fet créixer la necessitat de perfils tècnics, digitals i estratègics capaços de dissenyar, implementar i gestionar solucions

logístiques innovadores. Aquesta realitat, però, sovint contrasta amb la percepció generalitzada del sector, que continua sent vist com una activitat operativa tradicional i de poc atractiu per a nous professionals, la qual cosa afegeix dificultats a l'hora d'atreure talent jove i qualificat.

Segons l'estudi realitzat pel Centre Espanyol de Logística (CEL) el 2024, un 94,2% de les empreses logístiques manifesten dificultats per trobar talent. Aquesta dada posa en evidència una bretxa estructural entre l'oferta i la demanda de perfils professionals, especialment en àmbits emergents. En el camp de la digitalització, les empreses prioritzen perfils com especialistes en intel·ligència artificial (26%), analistes de dades (25%) i experts en ciberseguretat (21%). Paral·lelament, en l'àmbit de la sostenibilitat, en destaquen gestors de residus (21%), enginyers ambientals (19%) i gestors de logística inversa (16%).

Aquest desajust es veu agreujat per una realitat demogràfica inquietant; molts professionals del sector s'estan apropant a l'edat de jubilació i no existeix un relleu generacional clar. Aquest envelliment suposa un risc per a la transmissió de coneixement i per a la continuïtat operativa i estratègica de les empreses, esdevenint essencial la incorporació de nous perfils formats, amb visió global i capacitat d'adaptació.

En paral·lel, la innovació tecnològica s'ha consolidat com un requisit per a la competitivitat. L'automatització de processos, la robotització, la utilització de vehicles autònoms i drons, la implementació de plataformes de gestió intel·ligent o l'aplicació d'eines d'intel·ligència artificial i big data exigeixen professionals altament capacitats per desenvolupar i integrar aquestes solucions en entorns complexos. Així, la digitalització no només és una tendència sinó un eix vertebrador de la transformació logística, que demana competències específiques i actualitzades.

Els perfils més sol·licitats, en conseqüència, són aquells que combinen coneixement tècnic amb capacitats d'adaptació a un entorn altament globalitzat i digitalitzat, entre els quals destaquen

- Especialistes en gestió de cadenes de subministrament, amb capacitat per planificar, coordinar i optimitzar fluxos de productes, informació i recursos.
- Analistes de dades i experts en big data, amb habilitats per interpretar dades massives i millorar l'eficiència operativa.
- Especialistes en transport i logística internacional, coneixedors de la normativa duanera, l'optimització de rutes i la coordinació d'operacions globals.
- Tècnics en automatització i robòtica, capaços d'integrar sistemes d'automatització als magatzems i centres de distribució.
- Experts en sostenibilitat i logística verda, orientats a la reducció de l'impacte ambiental.
- Professionals en tecnologies de la informació, que dissenyen i implementen solucions com WMS, SCM digitals o sistemes amb *blockchain*.

A aquests perfils tècnics cal sumar-hi la creixent valoració de les competències transversals o *soft skills*, com ara la comunicació, el lideratge, la col·laboració i la capacitat d'adaptació, considerades essencials per gestionar equips multidisciplinaris i processos, en canvi, constants. L'estudi del CEL recull que la comunicació i el treball en equip són les competències més valorades, amb una puntuació mitjana de 4,49 sobre 5.

Precisament per donar resposta a aquesta necessitat creixent cal destacar iniciatives com la de l'Institut de Logística de Barcelona (ILB), un centre de Formació Professional nascut el 2022 i ubicat al Port de Barcelona, resultat de la col·laboració entre el Consorci d'Educació de

Barcelona i el Port, amb el suport de Barcelona-Catalunya Centre Logístic, amb una oferta formativa que comprèn programes de formació i inserció, cicles formatius de grau mitjà i de grau superior. Però també d'altres com el cicle formatiu de la UAB, el curs de la UOC, els cursos, màsters i postgraus de la Fundació ICIL, així com la Càtedra de Logística i Gestió Duanera endegada en col·laboració amb la UB.

Tanmateix, més enllà de la disponibilitat de talent, és clau la seva fidelització. En un mercat on la demanda és elevada i l'oferta escassa, les empreses competeixen per retenir professionals altament qualificats, i per això algunes han començat a formar els seus equips de selecció en tècniques de màrqueting per “vendre” millor les seves ofertes laborals. També guanyen pes estratègies

com la flexibilitat laboral (29,5%), la formació i promoció interna (21%) i l'automatització de processos (14,4%) com a instruments per millorar l'atractiu i la retenció.

En aquest escenari, el rol dels enginyers i enginyeres és especialment rellevant. El seu perfil pluridisciplinari — amb coneixements en tecnologia, gestió, sostenibilitat i anàlisi de dades— els converteix en candidats idonis per cobrir aquests nous rols. A més, tenen la capacitat d'entendre els processos des d'una perspectiva sistèmica i aportar solucions globals, integrant eficiència, innovació i sostenibilitat. El sector logístic necessita, més que mai, professionals amb aquesta visió transversal i capacitat de lideratge.

7. TENDÈNCIES

7.1 Producció del sòl logístic

Als inicis, Catalunya es caracteritzava per petites parcel·les propietat de petits propietaris, a diferència de la resta d'Espanya, on predominaven els grans terratinents amb extenses parcel·les. Això dificultava la generació de sòl de grans dimensions, ja que era complicat posar d'acord a tots els propietaris per poder tirar endavant el projecte urbanístic.

La tradició industrial tèxtil es va desenvolupar principalment a Catalunya, essent l'àrea del Vallès la més industrialitzada d'Espanya. Cap a finals del segle XX, el teixit industrial va començar a desmantellar-se per convertir-se en activitats logístiques i pràcticament la majoria de vegades que una indústria feia fallida i es veia obligada a tancar, aquest sòl es reconvertia en activitat dedicada a l'emmagatzematge.

Avui en dia, es necessiten actius logístics d'acord amb les necessitats actuals, i és difícil adequar les antigues infraestructures existents. També és necessari actualitzar reglamentacions i ordenances municipals.

Tot i que no hi ha una planificació estudiada per generar nous sòls logístics, i molts ajuntaments prefereixen altres tipus d'activitats, ens trobem que la normativa actual no està adequada a les necessitats reals d'emmagatzematge excepte en determinats polígons molt comptats. La logística no es tendeix a considerar en les noves planificacions urbanístiques, per la qual cosa hem d'impulsar la generació de nous sòls.

Es podria establir la següent cronologia:

- **Inicis:** la logística es va concentrar bàsicament a les zones portuàries de les grans ciutats com

Barcelona i Tarragona, amb la generació de zones de sòl públic especialment indicades per a aquest tipus d'usos.

- **Anys 90:** inici de l'obertura internacional del mercat. Establiment d'una xarxa pública de centres logístics arreu de Catalunya de caràcter públic, coneguts com a CIM.
- **Fins a 2005 aprox.:** Sense planificació logística. Es generaven nous polígons a mesura que creixia el teixit industrial, però sense un pla d'acció global en l'àmbit de territori.
- **2005-2010:** Primers desenvolupaments logístics planificats, generalment a les zones de teixit industrial més properes a la ciutat de Barcelona i prop de les grans vies de comunicació. Professionalització de les empreses logístiques multinacionals, amb requisits específics. Catalunya es posiciona com un territori atractiu per a la logística a causa de les bones infraestructures portuàries i bones connexions amb la resta d'Espanya i Europa.
- **2010-2015:** Inici del comerç electrònic. Crisi econòmica que provoca poca absorció en el mercat, però s'estableixen les bases per als pròxims anys.
- **2015-2020:** Consolidació del comerç electrònic, amb establiment de grans centres logístics a Catalunya per part d'empreses de distribució internacionals. Saturació del mercat amb disponibilitat de sòl cada vegada més limitada. Inici de la importància de la sostenibilitat i la tecnologia.

- **2020-2025:** Pandèmia de COVID-19. Explosió del comerç electrònic, expansió a gran escala d'Amazon. La logística es posiciona com un *asset class* de primera magnitud. Fons estrangers desitjosos d'invertir en logística a Catalunya, amb pràcticament sense disponibilitat de sòl logístic a la 1a i 2a corona. Desplegament de Tarragona com a proveïdor de sòl per a naus de grans dimensions.

Ara es comencen a desenvolupar polígons pensats des del seu inici per allotjar activitats logístiques i la percepció que tradicionalment ha tingut el sector immobiliari de la logística ha canviat. Hi havia dubtes amb l'especificitat i el reposicionament del producte, però els darrers anys la percepció del risc ha desaparegut, ja que s'ha anat estandarditzant el producte.

Existeix un mercat en què la indústria en general necessita solucions logístiques fetes a mida, ja que aquesta branca sempre és necessària independentment del procés productiu i el tipus de producció. Per tant, ens trobem que la logística s'ha convertit en un avantatge competitiu per a les empreses del present, ja que és necessari tenir costos eficients en tota la cadena de valor del producte.

Generar sòl logístic no és fàcil i requereix coordinació entre les parts implicades, amb el que al final hi ha el risc de preferir altres activitats més senzilles de dur a terme. La reconversió d'espais obsolets o en desús, així com els *brownfields*, són oportunitats per generar sòl logístic i regenerar l'espai existent per aportar beneficis globals. És necessari també que l'Administració agilitzi i adapti les normatives a les necessitats del sector.

7.2 Reconversió d'espais

Els darrers anys, la demanda d'espais logístics moderns, flexibles i sostenibles ha augmentat exponencialment, impulsada per factors tan diversos com l'expansió del comerç electrònic, la reconfiguració de les cadenes de subministrament, l'estratègia de relocalització d'activitat (*nearshoring*) i l'escassetat de sòl disponible, tot això entrellaçat amb les exigències globals creixents en matèria de sostenibilitat i digitalització.

Aquest nou context planteja un escenari exigent i alhora estratègic per a l'economia catalana, que requereix una resposta clara i coordinada per part del sector privat i de les administracions públiques, mitjançant la garantia d'una oferta d'espais adequada i capaç de donar resposta a aquesta nova realitat de manera eficient i sostenible, amb l'objectiu de reforçar la competitivitat territorial.

En àrees urbanes especialment densificades com l'Àrea Metropolitana de Barcelona, però també arreu del país, on **el sòl és un bé altament preuat**, la resposta als nous requeriments logístics passa necessàriament per la reconversió d'espais obsolets o en desús, una estratègia que permet la regeneració dels polígons d'activitat econòmica i eviten el consum de més sòl del necessari.

Són les anomenades **operacions de reutilització de sòl urbà** —equivalent a les actuacions *brownfield*—, que intervenen en espais prèviament ocupats per activitats industrials obsoletes segons els paràmetres actuals i que, amb una inversió adequada, poden ser transformats en infraestructures logístiques modernes, amb polígons d'activitat econòmica més accessibles pel trànsit rodat d'alt tonatge i el transport públic, i millor connectats digitalment.

Tanmateix, aquest tipus de desenvolupaments comporta reptes específics com ara l'assumpció del risc de descontaminació, la necessitat de rehabilitar estructures

existents o l'adequació a normatives actuals, factors que poden incrementar els costos i la complexitat dels projectes.

“No hi ha edifici més sostenible que aquell que no cal construir”

La reconversió d'espais logístics és una estratègia d'economia circular pura, plenament alineada amb els Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS) de les Nacions Unides i els criteris ESG (*Environmental, Social & Governance*). No només minimitza la generació de residus mitjançant l'aprofitament d'edificacions existents, sinó que també incorpora processos de reciclatge quan la conservació de les estructures no és viable, reutilitzant una part significativa dels materials de construcció —com ara les estructures metàl·liques, que poden ser recuperades, o el formigó, que un cop triturat pot utilitzar-se com a subbase en noves edificacions—, contribuint així a reduir la necessitat d'extracció i utilització de recursos naturals.

A més, aquest model de reconversió no només redueix l'impacte ambiental pel que fa a la gestió de residus i l'ús de recursos, sinó que també **fomenta l'eficiència energètica i la integració de tecnologies sostenibles** en els edificis rehabilitats. L'anàlisi i adaptació de les estructures existents facilita la incorporació de solucions com la instal·lació de plaques fotovoltaïques, la millora de l'aïllament tèrmic o la modernització dels sistemes de climatització, contribuint de manera directa a la reducció de la petjada de carboni del sector logístic i consolidant aquest model com una via real i efectiva per avançar cap a un desenvolupament més sostenible i resiliència.

La necessitat d'una administració més àgil i flexible

Tot i els avantatges evidents d'aquesta estratègia, la reconversió d'espais logístics en entorns urbans es troba

amb diversos obstacles de caràcter administratiu i normatiu que en dificulten el desplegament.

El desenvolupament i la transformació d'aquests espais avança amb una lentitud excessiva a causa d'un entorn regulador altament garantista, on hi intervenen múltiples departaments de l'administració que sovint operen sense una coordinació efectiva. Aquesta manca d'agilitat provoca retards significatius en l'execució dels projectes i, en conseqüència, desincentiva la necessària inversió en iniciatives d'aquest tipus.

A aquesta complexitat s'hi afegeix l'obsolescència d'algunes normatives urbanístiques, que no responen a les exigències del mercat logístic actual. Sovint es mantenen limitacions poc justificades sobre paràmetres com l'alçada màxima permesa, els coeficients d'edificabilitat o la proporció d'ús logístic dins d'una parcel·la, la qual cosa restringeix el desenvolupament d'espais eficients i competitius.

Aquest marc restrictiu és, precisament, un dels elements que el Pla Director Urbanístic Metropolità (PDUM), l'instrument que ha de substituir el vigent Pla General Metropolità de 1976, pretenia corregir. El PDUM havia de permetre una regulació més flexible, actualitzada i orientada a la realitat econòmica i territorial, oferint així una oportunitat per redefinir els usos del sòl i integrar la logística com una peça clau del desenvolupament urbà, i no només com un ús complementari a la indústria.

Tanmateix, aquest avenç també ha quedat aturat. Malgrat l'aprovació inicial del març de 2023, els canvis substancials proposats pels ajuntaments han obligat l'AMB a redactar un nou document. El nou calendari estableix una segona aprovació inicial per al primer trimestre de 2026, i l'aprovació definitiva no es preveu abans del 2027 o 2028, una situació que perllonga la vigència d'un planejament urbanístic antiquat i limitant.

Aquesta situació d'atzucac, més enllà del PDUM de l'Àrea Metropolitana de Barcelona, pot ser corregida amb una reforma profunda dels mecanismes de gestió urbanística, garantint que els projectes de reconversió no quedin encallats en tràmits interminables i es desenvolupin amb la rapidesa necessària per respondre a les exigències del mercat. Per aconseguir-ho, és imprescindible una administració compromesa, capaç d'adaptar les normatives a la realitat del mercat i de facilitar les transformacions necessàries, però també flexible en la interpretació de la normativa permetent aplicar àgilment les modificacions necessàries en paràmetres com els usos i les alçades lliures, entre d'altres.

7.3 Adaptació a la mecanització, automatització i robòtica

L'adaptació dels immobles logístics a les necessitats de la intralogística és evident, ja que el seu destí final correspon principalment a l'operació logística interna, per això cal tenir en compte que els projectes i la construcció dels mateixos ho tinguin present.

Es defineixen, a continuació, els principals conceptes a tenir en compte.

7.3.1 Requisits tècnics del terra i dels tancaments

- S'haurà de tenir en compte als fabricants d'equipaments de logística interna, sigui quin sigui el grau de mecanització/automatització, perquè indiquin quin són els requisits en la qualitat del terra per garantir que la instal·lació funcioni segons s'espera.
- La selecció de sistemes d'emmagatzematge automatitzats tindrà un impacte important en els requisits que es puguin demanar al terra de

la instal·lació. La planimetria, l'anivellament i la capacitat de càrrega de la llosa per càrregues puntuals, repartides, i dinàmiques, són elements clau perquè un sistema automàtic funcioni amb garanties.



- Diferents tecnologies tindran diferents requisits sobre el terra, que es fan més estrictes a mesura que el sistema utilitza més alçada perquè l'impacte d'un mal anivellament té un efecte multiplicador. S'ha d'anar amb compte també amb l'acabat superficial i les juntes de dilatació, que no provoquin salts als elements de manutenció mòbil i permetin una correcta rodadura.
- En el cas de magatzems a gran altura o sitges autoportants, els tancaments estan suportats sobre la mateixa estructura de l'automatització i això requereix una coordinació total entre l'automatització i la construcció de la nau.
- Distribució Adaptada per a AGV/AMR: Carrils designats i estacions de càrrega per a vehicles autònoms.
- S'utilitzen diferents estàndards per mesurar la qualitat del terra com ara la norma DIN 15185 o la guia VDMA per AGV o la normativa EN15620:2008. En totes elles es defineixen les qualitats del terra en funció dels diferents requisits.

7.3.2 Requisits per a l'optimització del flux intralogístic

- Alçada lliure suficient per a acomodar-se als AS/RS (Sistemes d'Emmagatzematge i Recuperació Automatitzats) i dels nivells d'altells sobre molls i en general.
- Espaiat de pilars per maximitzar les configuracions de prestatgeries i els elements de manteniment discreta, manual o automàtica, per tal de minimitzar obstruccions.



classificació i els moviments d'AMR amb carrils designats i punts de càrrega.

7.3.3 Sistemes contra incendis

- En el cas dels magatzems automàtics amb sistemes robotitzats, cal designar prèviament zones lliures de robots per garantir la seguretat. En cas d'incendi, els robots s'aturaran automàticament, sempre que no es trobin dins d'una zona on la detenció estigui prohibida. Si un robot es troba en una d'aquestes àrees



- Anivelladors de moll automàtic per tal d'acomodar diferents alçades de camions i integració fluïda amb la càrrega mitjançant cintes transportadores.
- Quantitat de molls suficient per evitar colls d'ampolla, en la possibilitat de compartir càrrega i descàrrega simultània.
- Profunditat de la zona d'estacionament amb un mínim de metres per facilitar la maniobra dels camions.
- Definir en fase de concepte la distribució i les vies per cintes transportades, sistemes de

restringides, es desplaçarà de manera autònoma fins a la zona segura més propera per poder aturar-se amb garanties.

- També cal definir on haurien d'anar les portes entre compartiments i les lones de sostre per evitar la propagació d'incendis. Aquests i altres elements s'han de tenir en compte en la fase del projecte logístic per aconseguir que els sistemes puguin funcionar amb el rendiment esperat mantenint l'eficàcia dels elements de protecció.
- En el cas de sistemes d'emmagatzematge (com estanteries metàl·liques) tant automàtics com manuals, s'ha de tenir especial cura en la fase de projecte del sistema antiincendis i ruixadors. En

funció de la densitat de l'emmagatzematge i els productes emmagatzemats, s'ha de tenir en compte la càrrega de foc i fer el càlcul de ruixadors necessaris i les posicions adequades per aquests.

- Tenir en compte la instal·lació de sistemes de ruixadors ESFR, dissenyats per a l'emmagatzematge automatitzat d'alta densitat.
- Fer la compartimentació adient per contenir incendis i protegir sistemes d'automatització d'alt valor.
- Considerar si és necessari un tancament de seguretat per a l'emmagatzematge de bateries i d'altres elements emmagatzemats que tinguin una alta càrrega de foc.
- Per a indústries com la química, s'ha de fer un estudi detallat de normativa específica (com per exemple la MIE APQ <https://www.boe.es/eli/es/rd/2017/06/23/656>)
- En el cas dels sistemes de prevenció contra incendis existeixen tres entitats clau que definiran el disseny final: la normativa vigent, el cos de bombers i autoritat local i l'assegurança. Pel que fa a normativa legal d'obligat compliment, aplica el [RSCIEI](#) del Ministeri d'Indústria vigent que implica certs canvis respecte a les [normatives anteriors](#).



- El cos de bombers i autoritat local tindrà les seves pròpies directrius que han de ser incorporades al disseny.
- Pel que fa a les assegurances, la majoria es regeixen per les guies de disseny publicades per FM Global i VDS.

7.3.4 Sistemes de seguretat, sortides d'emergència i rutes d'evacuació

- El projecte d'instal·lacions, sobretot les relacionades amb la seguretat (detecció, alarma i extinció), ha de tenir en compte que l'edifici es projecta com a magatzem i, per tant, ha de procurar no minvar la capacitat ni provocar recorreguts més llargs. Així mateix, en el disseny de les rutes d'evacuació i localització de les sortides d'emergència.
- Quan es dissenya un sistema automatitzat amb transportadors, amb robots o amb altres elements, s'afegeixen a la instal·lació elements que poden bloquejar rutes d'evacuació previstes. S'ha de tenir cura de respectar les distàncies màximes a qualsevol sortida d'emergència prevista i garantir que el disseny de l'edifici es manté adequat un cop s'instal·len els equips d'intralogística.
- Els sistemes d'emergència han d'estar completament integrats amb la resta de sistemes de la instal·lació per garantir un correcte funcionament i que la informació sigui visible en els diferents nivells de control.

7.3.5 Altres sistemes

- Les naus per a l'activitat intralogística poden tenir dissenys molt específics en funció del producte emmagatzemat. Un exemple seran les naus que necessitin unes condicions específiques de temperatura o naus frigorífiques per emmagatzemar productes a certa temperatura, on s'han de projectar la refrigeració i l'aïllament adequats.



al pati de camions per exemple, tenen una implicació directa amb els projectes i la construcció d'aquests.



- En funció del valor emmagatzemat, s'ha de dissenyar un sistema de vigilància extern i intern. Fins i tot per a productes d'alt valor, es pot considerar tancar una zona del magatzem amb accés restringit i control d'accés.



Es defineixen, a continuació, els principals conceptes a tenir en compte.

7.4 Digitalització i IA

És molt important l'adaptació dels immobles logístics a les necessitats de les tecnologies de la informació i de la comunicació, perquè totes les operacions logístiques actuals, tant si són internes, com ara les realitzades al magatzem, com si són externes, és a dir les corresponents



7.4.1 Infraestructures TIC. Electrificació, xarxes i dades

- El subministrament d'electricitat ha de ser uniforme i estable pels equipaments fixos i les estacions dels equipaments mòbils, així com per als servidors TIC necessaris per al correcte funcionament, essent en la majoria de casos imprescindible la instal·lació d'un Sistema d'Alimentació Ininterrompuda (SAI), (*Uninterruptable Power Supply UPS*).
- Són de gran importància els sistemes de ventilació, refrigeració i calefacció, per garantir el benestar del personal operatiu. Per tant, el projecte d'instal·lacions també ha d'anar alineat amb el projecte logístic.

- Sistemes HVAC Intel·ligents i ventilació optimitzada per tenir un flux d'aire millorat tant per a operacions humanes com robòtiques.
- Els sistemes automatitzats d'intralogística cada vegada tenen més necessitat de dades i electricitat en diferents punts dels sistemes. Una bona planificació de la instal·lació dels punts d'accés (Access Points i Routers) a sostres i parets és clau perquè la instal·lació pugui funcionar amb garanties i el flux d'informació sigui l'esperat.
- Les diferències de potencial del terra també poden causar problemes d'electricitat estàtica i petites descàrregues al personal així com mal funcionament dels equips. És per això que els terres de les instal·lacions han de ser verificats i estar conformes a la normativa elèctrica per garantir un correcte funcionament. És per tot això que es recomana que la instal·lació de la xarxa de cablejat per les dades vagi en paral·lel a la xarxa elèctrica.
- Els bessons digitals permeten disposar de models virtuals dels magatzems o centres logístics, per simular canvis de distribució, fluxos i condicions ambientals.
- Els magatzems intel·ligents (*Smart Warehouses*) incorporen tecnologies digitals avançades per optimitzar l'operativa i la gestió de l'espai.
- S'utilitzen sensors IoT per monitorar en temps real variables com la temperatura, la humitat, el consum elèctric i la presència de persones o vehicles. A més, es fan servir lectors RFID (túnels o arcs de lectura) per automatitzar l'entrada i sortida de mercaderies, reduint errors i temps de manipulació.
- També integren sistemes de control automàtic de la il·luminació, la climatització i les portes, que s'adapten segons les condicions o la presència detectada, per la reducció del consum energètic en zones menys actives.
- Tot això se centralitza en quadres de comandament digitals, que ofereixen una visió global i instantània de l'activitat del magatzem, facilitant la presa de decisions informades.

7.4.2 Altres temes relacionats amb l'energia i les TIC

- Alta disponibilitat energètica per a l'operació de sistemes d'automatització, cintes transportadores i robòtica.
- Subministrament redundat d'energia amb generadors de reserva o doble alimentació elèctrica per evitar interrupcions.
- Plaques solars i sistemes de recuperació d'energia per compensar el consum energètic operatiu.
- Espai per a servidors de bases de dades en local i IA.





- Preparació per a Fibra Òptica i 5G, per a la connectivitat en temps real del WMS (Sistema de Gestió de Magatzems) i IoT. Per normatives de seguretat IT, molts clients finals no permeten connectar sistemes de tercers (proveïdors) a la seva xarxa. Per aquest motiu, és necessari contemplar connexions independents (de fibra òptica) per permetre als proveïdors tenir accés de dades als seus sistemes i la seva connectivitat al núvol.
- A l'hora de dissenyar infraestructures TIC, s'ha de tenir en compte també que la infraestructura sigui resistent a atacs informàtics promoguts des de l'exterior. S'ha de tenir un control sobre els elements instal·lats i garantir que es facin servir elements certificats.

7.4.3 **Building Information Modelling (BIM)**

El BIM té un paper clau en la transformació digital de la immològica, ja que permet dissenyar, construir i operar espais logístics de manera més eficient, connectada i sostenible.

A través de models digitals, facilita la coordinació entre agents, optimitza la construcció i redueix errors. Un cop en funcionament, el BIM es pot integrar amb sistemes com el BMS, WMS o IoT per convertir-se en un *Digital Twin*, millorant la gestió energètica, el manteniment i

l'adaptabilitat operativa. A més, aporta estandardització i traçabilitat a escala de port foli.

7.5 La sostenibilitat com a pilar del sector. Resultats i tendència de la certificació BREEAM a Espanya (2011-2024)

El conjunt del sector immològic ha viscut una transformació substancial a la darrera dècada, marcada per la creixent demanda de sostenibilitat per part d'inversors, promotors, operadors i clients finals. En aquest context, les certificacions ambientals, i especialment el segell BREEAM®, han adquirit un paper protagonista com a eina eficaç de mesurament i diferenciació en un mercat cada cop més exigent.

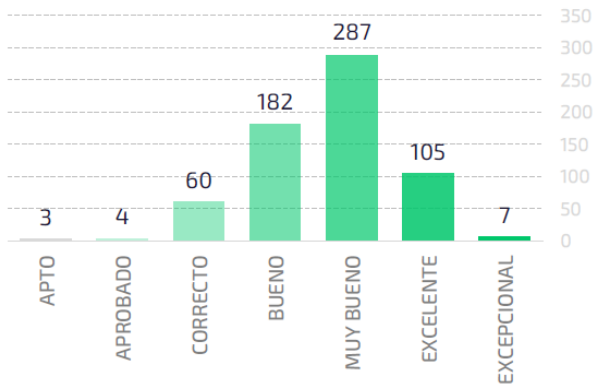
7.5.1 **BREEAM®: Estàndard de sostenibilitat a l'edificació**

BREEAM® (*Building Research Establishment Environmental Assessment Method*) és un dels sistemes d'avaluació de sostenibilitat més reconeguts en l'àmbit internacional. A Espanya, la seva aplicació a l'àmbit immològic permet valorar tan noves construccions com edificis en ús sota paràmetres d'eficiència energètica, impacte ambiental, salut, innovació i gestió.

7.5.2 **Resultats de BREEAM® al sector immològic**

Entre els anys 2011 i 2024 s'han emès nombrosos certificats BREEAM® per a actius immològics a Espanya. Les dades reflecteixen el compromís del sector amb els criteris de sostenibilitat:

- El 61,6% dels projectes certificats han obtingut una classificació "Molt Bé" o superior, superant la mitjana general del 51,7%.
- La classificació "Excel·lent" ha estat aconseguida per un nombre significatiu d'actius, amb un 75,03%.
- No obstant això, assolir la categoria "Excepcional" continua sent un repte, aconseguida per només el



n.º de certificados inmologísticos emitidos por clasificación obtenida en el periodo 2011-2024

0,77% dels projectes immologístics, davant del 3,8% del conjunt de sectors analitzats.

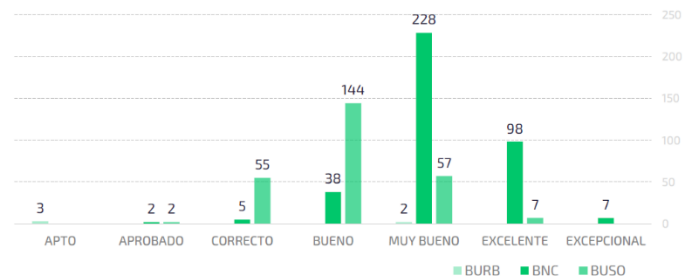
Aquestes xifres reflecteixen una clara voluntat del sector immologístic per alinear-se amb estàndards sostenibles, però també la necessitat de continuar aprofundint en àmbits de millora.

7.5.3 Anàlisi per esquemes de certificació

La metodologia BREEAM® ES contempla diferents esquemes, entre ells:

- BREEAM® ES Nova Construcció (BNC): on els actius aconseguixen millors puntuacions gràcies a la incorporació de criteris sostenibles des de la fase de disseny.
- BREEAM® ES En Ús (BUS): enfocat en edificis ja operatius, mostra una menor penetració. Només un 6,1% dels certificats BUSO han abordat la part 2,

orientada a optimitzar la gestió, el manteniment i l'operació.



n.º de certificados inmologísticos emitidos por clasificación/esquema en el periodo 2011-2024

BURB: BREEAM® ES Urbanismo / BNC: BREEAM® ES Nueva Construcción / BUSO: BREEAM® ES En Uso

- Aquest baix índex de millora operacional suggereix una àrea crítica d'actuació: la sostenibilitat no ha de limitar-se al disseny inicial, sinó abastar tot el cicle de vida de l'immoble.

7.5.4 Conclusió

El sector immologístic espanyol ha avançat notablement en l'adopció de pràctiques sostenibles, amb un lideratge creixent de la certificació BREEAM® en els seus actius. Això no obstant, el camí cap a l'excel·lència en sostenibilitat requereix un esforç continu, especialment en la gestió postconstrucció i en la superació de barreres que dificulten assolir les màximes qualificacions.

Podem afirmar doncs que l'evolució del sector immologístic no només s'ha de mesurar en metres quadrats construïts o rendibilitat logística, sinó també en la seva contribució activa a un desenvolupament més sostenible i responsable. BREEAM® s'ha consolidat com a aliat estratègic en aquest propòsit.

8. INNOVACIÓ

8.1. Descarbonització i NetZero. Transició cap a una economia baixa en carboni

El conjunt del sector de la construcció, en què s'inclou l'edificació logística (magatzems, centres de distribució, *cross-docking*, etc.), és un dels principals contribuents a les emissions globals de gasos d'efecte hivernacle (GEI) a escala mundial. Diversos estudis situen la responsabilitat entre el 38 i el 40% del total de les emissions de CO₂ relacionades amb l'energia.

8.1.1. El repte climàtic del sector immològístic

Aquesta considerable empremta de carboni es desglossa fonamentalment en dos components:

- El carboni operacional, derivat del consum energètic durant la fase d'utilització dels edificis (il·luminació, calefacció, refrigeració, etc.), que representa aproximadament el 28% del total global.
- I el carboni incorporat, associat als materials i processos constructius al llarg de tot el cicle de vida de l'edifici (extracció de primeres matèries, fabricació, transport, construcció, manteniment i fi de vida), que constitueix entre el 10 i el 12% restant.

La magnitud d'aquestes xifres subratlla el protagonisme del sector en la lluita contra el canvi climàtic i la urgència d'implementar estratègies de descarbonització innovadores i efectives.

8.1.2. Marc normatiu europeu i evolució cap a edificis logístics NetZero

La rellevància del sector com a catalitzador clau l'ha posat a l'agenda legislativa de la Unió Europea durant aquests

darrers anys, desenvolupant un conjunt de directives i plans que empenyen els promotors, propietaris i usuaris d'edificis logístics cap a un nou estàndard:

- Directiva d'Eficiència Energètica DEE.
- Directiva d'Energies Renovables RED.
- Nou sistema de comerç d'emissions ETS2.
- Mecanisme de Recuperació i Resiliència MRR al centre del pla Next Generation EU.
- Pla REPower EU.
- Destacant la Directiva revisada sobre el Rendiment Energètic dels Edificis EPBD – Refosa el 2024.

L'EPBD 2024 millora el marc regulador amb objectius més ambiciosos, atorgant als estats membres la flexibilitat que necessiten per gestionar el seu parc immobiliari, establint:

- A partir del 2028 (edificis públics) i 2030 (resta d'edificis), tots els edificis de nova construcció hauran de ser de zero emissions in situ.
- Es fa un pas endavant des dels "Edificis d'Energia Gairebé Nul·la (EEGN)" cap als NetZero o *Zero Carbon Buildings*, cosa que tindrà un impacte directe a les noves plataformes logístiques i hubs d'última milla.

8.1.3. Situació normativa a Espanya. Ambigüitat per a immobles logístics NetZero

En el context espanyol encara no hi ha una definició oficial ni marc de compliment obligatori per a edificis NetZero aplicable al sector logístic. El CTE i el RITE inclouen referències generals a la descarbonització per a l'any 2050, però no tenen metes específiques que es puguin aplicar específicament als actius immològístics.

El compliment d'objectius queda subjecte a la interpretació i la iniciativa del promotor, o a l'adhesió a certificacions voluntàries com LEED, EDGE o ILFI Zero Carbon. BREEAM, encara en revisió, no defineix amb claredat l'estàndard NetZero.

8.1.4. Principis per al desenvolupament de naus logístiques NetZero Carbon

Tot i que sense marc normatiu detallat, hi ha un consens tècnic general sobre les actuacions a implementar per reduir les emissions a l'entorn immològic:

- Reducció de la demanda energètica de l'edifici utilitzant estratègies de disseny passiu com l'orientació, l'estanquitat, l'aïllament tèrmic similar o superior al recomanat pel CTE, i el control solar i ventilació natural per reduir càrrega tèrmica.
- Ús de materials de construcció amb baixa empremta de carboni:
 - Com els materials reciclats i reciclables que n'afavoreixen la recircularitat.
 - Incorporació de carboni biogènic (CO₂ segrestat de manera natural per la fusta) mitjançant la utilització d'estructures de fusta tècnica (GLT, CLT, etc.).
- Instal·lació d'equips de climatització energèticament eficients, prioritzant l'electricitat com a font principal, i potenciant l'ús de bombes de calor amb refrigerants naturals de baix GWP (*Global Warming Potential*) com CO₂, amoníac o propà.
- Maximització de la producció d'energia renovable in situ:
 - Instal·lació de panells fotovoltaics a cobertes i marquesines.
 - Emmagatzematge energètic (en bateries) per a autoconsum.
 - Producció d'energia renovable externa propera i/o contractació d'energia 100% renovable amb GdOs (Garanties d'Origen). Podent ser vàlids els contractes de compravenda d'energia a llarg termini PPA (*Power Purchase Agreements*) per a estabilitat i traçabilitat.
 - Compensació del CO₂ residual mitjançant la compra de drets de carboni CER (*Certified Emission Reduction*) o VER (*Voluntary Emission Reduction*), fonamentalment en projectes de segrest de CO₂ (abocadors i boscos) o d'energies renovables en l'àmbit local o, si no fos viable, a països en desenvolupament.

8.1.5. Oportunitats i desafiaments del NetZero a la immològica

Aquest model innovador, que a més gaudeix de beneficis en el finançament (millora en les condicions dels projectes verds davant dels convencionals), és un potent vector de generació d'oportunitats:

- Valor afegit i diferenciació davant d'inversors i operadors.
- Reducció de costos operatius a llarg termini.
- Compliment anticipat dels requisits futurs del marc regulador.

Encara que tampoc no està exempt d'importants desafiaments a curt termini:

- Major inversió inicial (encara que amortitzable en explotació).
- Manca d'homologació normativa.

- Necessitat d'aliances amb altres actors experts en sostenibilitat.

8.1.6. Conclusió

La descarbonització del parc logístic no és només una necessitat producte de l'emergència climàtica, sinó una oportunitat estratègica per reposicionar el sector immològístic com a referent en eficiència, innovació i responsabilitat ambiental. Tot i que la regulació encara es troba en fase de desenvolupament, l'enfocament NetZero s'està integrant de manera innovadora en el disseny, la construcció i operació de naus logístiques per poder mantenir la seva competitivitat i complir els objectius de neutralitat climàtica per al 2050.

8.2. Anàlisi del cicle de vida (ACV).

Claus per a una immològística verda

La pressió creixent per part d'inversors, operadors logístics, governs i consumidors en general per reduir l'impacte ambiental ha posat el sector immològístic sota el focus d'atenció. Donat el seu elevat volum constructiu, l'ús intensiu de recursos i la petjada operativa dels actius logístics, la quantificació del seu impacte ambiental al llarg de la vida útil s'ha tornat crítica i necessària.

En aquest context, l'Anàlisi del Cicle de Vida (ACV) s'ha consolidat com una eina indispensable per avaluar de manera integral les emissions de carboni associades a naus logístiques, des de la construcció fins a la demolició, esgotat el període de servei.

8.2.1. Què és l'ACV aplicat a l'edificació logística?

L'ACV mesura els impactes ambientals derivats de totes les fases del cicle de vida d'un edifici, d'acord amb metodologies normalitzades (EN 15978, ISO 21930 i EN 15804+A2), avaluant categories com:

- Potencial d'escalfament global (GWP) – expressat a KgCO₂Eq.
- Esgotament de l'ozó
- Acidificació del sòl
- Eutrofització de l'aigua
- Formació de *smog*

A l'edificació logística, això significa quantificar des de l'empremta dels materials estructurals (formigó, acer, alumini, coure, etc.), fins a l'energia consumida per les instal·lacions de climatització, il·luminació o automatització durant dècades d'operativa.

8.2.2. Enfocament metodològic i marcs de referència

L'anàlisi del cicle de vida està alineat amb marcs reconeguts en l'àmbit europeu com:

- *Level(s)* – escenari d'avaluació voluntari desenvolupat per la UE que proporciona un llenguatge comú per avaluar i informar sobre el comportament d'edificis sostenibles al camp de les emissions de carboni entre altres indicadors de sostenibilitat, a partir del compliment de determinats requisits.
- Taxonomia Europea – reglament que estableix una classificació vàlida que ofereix als inversors un llenguatge comú per determinar quines inversions es poden considerar “verdes”.

L'abast de l'ACV típic en logística contemplaria les fases següents:

- Fases de carboni incorporat:
 - A1–A3 (producció)
 - A4 (transport)
 - A5 (construcció)

- B4–B5 (reposició/reforma)
 - C1–C4 (fi de cicle de vida) – enderrocament, demolició i transport a abocador.
 - D (valorització) – se sol representar a les gràfiques i taules, però queda fora del còmput total.
- Fases de carboni operacional:
 - B6–B7 (ús energètic i aigua) – sempre que hi hagi dades disponibles.
- El carboni biogènic (CO₂ segrestat i emmagatzemat en materials com la fusta) es representa visualment a les gràfiques i taules, però no es té en compte en el còmput total excepte excepcions justificades. En cas que els materials que el contenen no siguin incinerats es pot descomptar de les fases A1 i A3, sense tornar a sumar a la fase C.
 - Es computen tots els capítols d'obra de l'edifici exclos el mobiliari, altres béns mobles que el propietari o inquilí hagi d'incorporar a l'immoble en estudi i equips mòbils no estructurals.
 - La vida útil estàndard de l'edifici s'estableix a 50 anys (segons Taxonomia).

8.2.3. Resultats clau de l'ACV a naus logístiques

Segons els estudis aplicats a edificis logístics, el percentatge més gran d'emissions reflectit a les Anàlisis del Cicle de Vida prové dels formigons i acers emprats en fonaments, obra civil, estructura, soleres i paviments, unes dades que emfatitzen que les decisions preses en aquest àmbit tenen un impacte decisiu a la petjada de carboni d'un centre logístic.

- Aproximadament el 60% del total d'emissions de l'ACV provenen del formigó i acer utilitzats en l'estructura i la fonamentació.
- Aproximadament un altre 15% es correspon a instal·lacions com climatització, il·luminació i altres instal·lacions tècniques.

8.2.4. Estratègies de descarbonització aplicades a l'ACV en logística

Per a la reducció del carboni incorporat, les accions prioritàries inclouen la selecció de materials de baix impacte d'empremta de carboni:

- Utilització de ciments tipus IIa i fins i tota mena III en formigons per a la fonamentació, obra civil, estructura, soleres i paviments.
- Ús d'acer certificat en perfils estructurals i ferralla amb un alt percentatge de material reciclat.
- Disseny optimitzat amb estructures prefabricades i solucions modulars.
- Posada en obra d'altres materials reciclats com ara el balast amb àrids de RCD (Residus de Construcció i Demolició) i asfalts reutilitzats.

Mentre que per a la reducció del carboni operacional l'estratègia passaria per la cerca de sinergies combinades entre:

- Màxima eficiència energètica: disseny passiu, envolupants tèrmics optimitzats, control solar i il·luminació natural.
- Electrificació total dels consums de climatització i producció d'ACS amb bombes de calor.
- Instal·lacions d'il·luminació amb control intel·ligent per atenuar-les en cas de no ocupació o entrada de llum natural.

- Generació d'energia renovable in situ (fotovoltaica) aprofitant cobertes extenses i espais exteriors. Un sol panell fotovoltaic pot estalviar en 25 anys de servei fins a 10 vegades més CO₂ que l'emès en la seva fabricació, cosa que el converteix en una solució idònia per a plataformes logístiques amb molta superfície disponible.
- Automatització i gestió intel·ligent d'instal·lacions tècniques per mitjà de BMS (*Building Management System*) amb sensors, mesuradors de consums i control per IA.

8.2.5. Conclusió

L'Anàlisi del cicle de vida com a base per a una Immològica Verda no és només una eina de càlcul i avaluació, sinó un element estratègic per orientar decisions de disseny, construcció, operació i renovació al sector, cosa que permet:

- Complir requisits de certificació verda (LEED, BREEAM, DGNB).
- Alinear projectes amb la Taxonomia Verda de la UE
- Augmentar el valor de mercat dels actius logístics sostenibles.
- Reduir riscos reguladors i atraure inversió institucional ESG.

8.3. Sostenibilitat en la construcció immològica. Principis, materials i estratègies circulars

En un context actual de pressió normativa creixent, social i ambiental, l'edificació logística juga un paper clau en la descarbonització del sector de la construcció.

Per afrontar aquest repte, la millora dels paràmetres de sostenibilitat està íntimament lligada als principis de

l'economia circular recollits per taxonomia en les categories següents:

- Mitigació i adaptació al canvi climàtic.
- Ús sostenible i protecció dels recursos hídrics i marins.
- Transició cap a una economia circular.
- Prevenció i control de la contaminació.
- Protecció i restauració de la biodiversitat i els ecosistemes.

8.3.1. Materials

De base biològica

Encara que no és una solució usual en immològica, l'ús estructural (principalment en l'estructura de coberta) de fusta procedent de boscos gestionats de forma sostenible, en diferents formats com la fusta contralaminada CLT o la fusta laminada encolada GLT, emergeix com una alternativa al formigó i a l'acer. Entre els seus avantatges destaquen:

- Un impacte menor en la producció comparat amb materials convencionals, amb reduccions de fins al 60%.
- La capacitat d'emmagatzemar carboni biogènic capturat pels arbres durant el seu creixement (cada m³ de fusta massissa emmagatzema fins a 900 kg de CO₂).
- Aptitud i facilitat per a la prefabricació, cosa que pot optimitzar els processos constructius. Això no obstant, és crucial assegurar la sostenibilitat de la font forestal (amb segells FSC o PEFC) i considerar l'impacte del transport.

Formigó de baixes emissions

Atès que la producció de ciment és la principal font d'emissions del formigó, l'estratègia fonamental és reduir-ne el contingut. Això s'aconsegueix reemplaçant una

porció significativa del clínquer de ciment Portland per materials cimentants suplementaris anomenats SCMs, com a cendres volants (subproducte de centrals tèrmiques de carbó) o escòria granulada d'alt forn (subproducte de la siderúrgia). Es poden assolir reduccions entre el 40 i el 50% mantenint prestacions equivalents.

L'ús d'àrids reciclats procedents de la demolició també contribueix a reduir-ne l'impacte. Investigacions en formigons d'ultra altes prestacions (UHPC) busquen desenvolupar estructures més esveltes, lleugeres i duradores, reduint així la quantitat total de material necessari.

Adicionalment, s'estan desenvolupant estratègies d'emmagatzematge de carboni en formigons com ara CarbonCure (amb incorporació directa de CO₂) o per l'empresa Paebbl (amb incorporació de CO₂ en roca d'olivina com a substitut parcial d'àrids).

Acers reciclats

L'acer té un alt índex de reciclabilitat. Prioritzar l'ús d'acer produït a través de rutes de forn d'arc elèctric (EAF), que permeten incorporar un contingut alt de ferralla reciclada, redueix significativament el seu impacte en comparació amb la ruta d'alt forn (BF-BOF).

Donar suport a la transició de la indústria siderúrgica cap a processos de producció primaris baixos en carboni, per exemple basats en hidrogen verd, és també fonamental.

Altres materials innovadors

Hi ha nombroses alternatives, com els sistemes híbrids que combinen els avantatges de diferents materials (per exemple el *Hybrid Timber Floor System* (HTFS), que integra fusta, acer i formigó), una àmplia gamma de materials de construcció fabricats a partir de contingut reciclat, i de materials de base biològica (aïllaments de suro, cel·lulosa, fibra de fusta, etc.).

8.3.2. Principis de disseny sostenible i circular en logística

Els principis de disseny tenen un paper fonamental en la minimització de la petjada de carboni i en l'habilitació de la circularitat:

- Disseny eficient i optimitzat, amb l'aplicació de principis de disseny estructural que minimitzin la quantitat total de material necessari per complir els requisits de seguretat i funcionals, evitant els sobredimensionaments. En aquest sentit, la bona relació entre rigidesa i lleugeresa estructural que ofereix la fusta pot ser un avantatge.
- Disseny per a la longevitat i l'adaptabilitat, concebent edificis robustos i duradors, amb espais flexibles que es puguin adaptar fàcilment a canvis d'ús o necessitats futures sense requerir grans intervencions o demolicions prematures.
- Disseny per al Desmuntatge (*Design for Disassembly* - DfD). Es tracta d'un principi bàsic de l'economia circular que implica dissenyar les connexions entre components (per exemple unions mecàniques caragolades en lloc d'adhesius o soldadures) i seleccionar components estandarditzats i modulars, perquè l'edifici pugui ser deconstruït al final de la seva reducció o reciclatge dels seus materials i elements amb la màxima valorització possible.

Implementació de l'economia circular en projectes immològístics

L'enfocament més ampli de l'Economia Circular busca superar el model lineal tradicional d'"extreure, fabricar, usar i llençar" segons el sistema *Cradle to Grave*. A la construcció, l'economia circular promou mantenir els

materials i productes en ús durant el temps més gran possible, extraient-ne el màxim valor i regenerant els sistemes naturals (sistema *Cradle to Cradle*). Els seus principis clau aplicats al sector inclouen:

- **Reduir:** Minimitzar el consum de recursos verges mitjançant el disseny eficient i l'optimització de l'ús de materials.
- **Reutilitzar:** Donar prioritat a la rehabilitació i adaptació d'edificis existents davant de la demolició i nova construcció, conservant així el carboni incorporat a la instal·lació preexistent. El foment actiu de la reutilització de components i materials recuperats de processos de desconstrucció en parcel·les logístiques *brownfield* és una pràctica habitual, en què després de la descontaminació del sòl, s'utilitzen els àrids procedents dels residus de les demolicions com a bases o subbases per a la plataforma del nou edifici.
- **Reciclar:** Incorporar materials amb alt contingut de reciclatge als nous projectes, i assegurar la recollida selectiva i el reciclatge d'alta qualitat dels residus de construcció i demolició (RCD) que no poden ser reutilitzats.

Gestió d'obra amb enfocament circular

És essencial la implementació de pràctiques per reduir i minimitzar la generació de residus durant la fase de construcció, com la prefabricació al taller, la construcció amb components modulars, una planificació i estimació precisa de materials (facilitada amb eines com BIM), i la segregació i gestió adequada dels residus generats in situ.

Les auditories de residus poden ajudar a identificar oportunitats de millora.

Eines de verificació

Basar la selecció en dades verificades com les Declaracions Ambientals de Producte (DAP) és una eina essencial per prendre decisions informades, ja que proporcionen dades quantitatives, certificades per tercers, sobre l'impacte ambiental de productes específics.

8.3.3. Conclusió

La sostenibilitat al sector immològístic és tant un imperatiu normatiu com un avantatge competitiu. L'economia circular i la descarbonització s'han d'integrar des de la fase de concepció de l'actiu fins a la finalització de la vida útil.

8.4. Benestar i confort en la immològística. Espais industrials que cuiden les persones

Tradicionalment, els parcs logístics han estat vists com a espais purament funcionals, centrats en la sofisticació i l'eficiència de l'operativa. Tot i això, en els últims anys, el sector immològístic viu una transformació silenciosa, però molt profunda, en què el benestar de les persones ha començat a ocupar un paper protagonista.

I no n'hi ha per menys, perquè s'estima que passem prop del 90% del nostre temps en espais interiors, inclosos els entorns de treball, que han esdevingut un dels vectors més determinants del nostre benestar general. En aquest context, per què no innovar i dissenyar instal·lacions logístiques que també promoguin la salut, el confort i la motivació dels qui hi treballen?



Prologis Parklife.

8.4.1. Disseny d'espais logístics més humans

Un edifici logístic pot ser molt més que un lloc de trànsit i emmagatzematge de mercaderies i, per tant, ha de comptar amb:

- Ventilació millorada, tant natural com mecànica, per assegurar aire net i reduir riscos com a al·lèrgies o fatiga.
- Il·luminació LED eficient, amb tons que imiten la llum natural i dissenyada per als diferents usos del magatzem, fet que augmenta la seguretat i redueix el cansament visual.
- Interiors en tons blancs, que amplien la percepció de l'espai, aportant claredat i afavorint una atmosfera de serenitat.

Aquestes intervencions tècniques no només milloren el benestar físic, sinó que també tenen un impacte directe a la productivitat i la reducció de l'absentisme laboral.

8.4.2. Àrees comunes pensades per desconnectar i socialitzar

El benestar a la logística també implica oferir llocs de descans i esbarjo amb l'objectiu de crear experiències humanes i comunitàries més positives:

- Zones exteriors amb ombra, taules i bancs, on els empleats puguin menjar o relaxar-se lluny de l'enrenou de l'operativa interior.
- Àrees esportives i d'exercici, des de kits de fitness fins a pistes de futbol o bàsquet, ideals per alliberar tensions durant els torns.
- Espais enjardinats o horts, que fomenten el contacte amb la natura, la cooperació entre companys i el compromís amb la sostenibilitat.
- Cafeteries de treball i zones de menjar (cantines) on poder recrear un ambient més càlid i relaxat.

8.4.3. Mobilitat sostenible i hàbits saludables en el dia a dia

A més del disseny físic funcional, els espais logístics poden ajudar a promoure un estil de vida més actiu i saludable, amb la introducció de mesures com:

- Aparcaments per a bicicletes, fins i tot amb marquesines per a la protecció solar i punts de recàrrega per a la mobilitat elèctrica.
- Fonts d'aigua distribuïdes estratègicament, que conviden a una hidratació regular, sobretot durant els mesos de més calor.
- Zones lliures de fum, amb espais dedicats per a fumadors allunyats d'accessos i zones comunes.
- Senyalització clara i camins de vianants segurs, per garantir una convivència adequada i sense conflictes entre persones i vehicles dins dels recintes de treball.

8.4.4. Un nou estàndard per al sector

Les principals empreses promotores i desenvolupadores del sector estan liderant aquesta transformació amb propostes concretes per integrar el benestar i el confort en cada nova promoció immològica. La clau és entendre que aquests espais no són mers contenidors de mercaderia, sinó entorns de treball on desenes o centenars de persones passen bona part de la seva jornada.

Invertir en el seu benestar no només millora la salut i la satisfacció dels empleats, també enforteix la imatge de les empreses, facilita l'atracció i la retenció de talent, a més de millorar la sostenibilitat de les operacions.

A través de sistemes de puntuació per requisits com el *WELL Building Standard*, que identifiquen, mesuren, monitoren i acrediten les característiques basades en la salut i en el benestar de les persones als edificis, amb

diferents nivells d'exigència, es pot obtenir una certificació homologable a escala mundial.

8.4.5. Conclusió

La immològica del present i del futur ja no es mesura només en termes d'eficiència operativa, sinó també en la capacitat de generar entorns més humans, segurs i estimulants. Perquè un lloc de treball saludable és una eina potent per augmentar la productivitat, visibilitzar la sostenibilitat i ajudar a millorar la qualitat de vida.

8.5. Desplegament del potencial de les metodologies BIM a la construcció

Al sector immològic, la innovació ha deixat de ser una opció per convertir-se en una obligació estratègica. En aquest escenari d'alta exigència i transformació constant, les metodologies BIM (*Building Information Modeling*) s'han consolidat com una eina clau per redefinir com concebem, projectem, construïm i gestionem els nostres actius immobiliaris tal com s'ha indicat en capítols anteriors. Tot i la seva adopció creixent, encara queda un llarg camí per desplegar i explotar tot el seu potencial.

La sofisticació creixent i l'exigència de les promocions delegades i l'experiència en construcció especialitzada han transformat i impulsat el BIM des d'una tecnologia o un entorn col·laboratiu, cap a un autèntic ecosistema digital que permet millorar de manera integral l'eficiència dels projectes.

La metodologia s'aplica de manera transversal: des de les primeres fases de planificació i disseny conceptual, fins a l'entrega de l'actiu i la posterior explotació per part de l'usuari final. En aquest procés, intervenen tots els agents implicats, incloent-hi equips de màrqueting, tècnics d'oficina, gestors d'obra i operaris in situ.



8.5.1. Col·laboració estructurada. El cor del BIM

Un dels factors crítics per a l'èxit en el desplegament de tot el potencial BIM rau en la col·laboració amb socis i diferents agents que no només coneguin la metodologia, sinó que treballin en un marc estandarditzat.

La interoperabilitat i la coherència de les dades depenen directament d'un Pla d'Execució BIM (BEP) ben definit. Aquest document actua com a guia operativa i tècnica per a tots els participants, estructurant correctament la informació, establint normes de nomenclatura, parametrització, arquitectura d'arxius, control de versions, nivells de desenvolupament (LOD) i criteris d'intercanvi d'informació.

L'absència d'aquest marc pot convertir fins i tot el model BIM més avançat i potent en una eina ineficient.

8.5.2. Més enllà del 3D. El valor de les dimensions del BIM

El veritable valor del BIM rau en la seva capacitat per integrar les seves múltiples dimensions en projectes que evolucionen constantment. A la representació geomètrica tridimensional (3D) se sumen altres dimensions que aporten valor afegit, com ara:

- 4D: planificació temporal i simulacions d'obra.
- 5D: estimació i control de costos.

- 6D: anàlisi de sostenibilitat i eficiència energètica.
- 7D: gestió i manteniment de l'actiu durant la vida útil.
- 8D-10D: relacionades amb la seguretat, la industrialització de processos constructius i la traçabilitat.

Idealment, el promotor ha de decidir des de la fase inicial quines dimensions activarà i amb quin grau de detall, alineant el model amb els objectius d'explotació, retorn d'inversió i sostenibilitat de l'edifici.

8.5.3. El repte del 7D. Operació i manteniment

Un cas real és el de l'enginyeria Onilsa, que han desplegat el BIM amb intensitat durant les fases de disseny i construcció, obtenint resultats mesurables en termes de control de qualitat, optimització de costos i reducció d'incidències. Tot i això, són plenament conscients que el veritable salt disruptiu es troba en la fase d'operació.

Un model 7D correctament desenvolupat, vinculat a esquemes de dades com COBie i connectat a plataformes de GMAO, es pot convertir en el bessó digital de l'edifici; una rèplica dinàmica que permet controlar l'actiu en temps real, programar manteniments, anticipar errors i prendre decisions basades en dades.



Aquest enfocament encara és incipient al sector logístic, però representa una oportunitat estratègica per als actors que apostin per un cicle de vida complet de l'actiu digitalitzat des del seu origen.

8.5.4. Costos, corba d'aprenentatge i maduresa digital

La implementació del BIM comporta una inversió i un esforç addicional significatiu, especialment en les etapes inicials. Requereix recursos humans capacitats, formació continuada, noves eines i canvi d'hàbits. Tot i això, els beneficis de la seva aplicació superen àmpliament aquests costos gràcies a la disminució d'errors, menor treball de reenginyeria, planificació més precisa i més qualitat en l'execució de l'edifici.

Conforme una organització madura a la seva cultura BIM, els processos s'estandarditzen, els fluxos de treball s'agiliten i s'assoleixen retorns sostenibles i recurrents a cada nou projecte. Aquesta maduresa és clau per competir en un mercat cada cop més exigent.

8.5.5. BIM com a palanca d'innovació sectorial

El sector immològic és transformat per forces com la digitalització, l'automatització i la intel·ligència artificial. En aquest context, el BIM no s'ha de veure només com una metodologia tècnica, sinó com a facilitador d'innovació profunda. És la base per connectar models 3D amb anàlisis predictives, tecnologies IoT, big data i sistemes de gestió energètica.

Adoptar una cultura BIM no és simplement utilitzar eines digitals, sinó assumir una nova manera de pensar, projectar i construir en clau col·laborativa, sostenible i eficient.

8.5.6. Conclusió

El desplegament complet de tot el potencial BIM requereix una visió estratègica, compromís organitzatiu i col·laboració intersectorial, perquè el futur del sector immològic serà digitalment o, senzillament, no serà.

8.6. Innovació a la construcció immològica. Materials, instal·lacions i processos

La revolució digital, la pressió ambiental i la transformació accelerada del comerç electrònic han elevat els estàndards de disseny i execució a la construcció immològica. La competitivitat del sector depèn ara, més que mai, de la capacitat per innovar a cada fase del procés constructiu.

En aquest context, els materials sostenibles, les instal·lacions tècniques avançades i la industrialització més gran en tots els processos emergeixen com a pilars fonamentals. Una realitat que ofereix una panoràmica tècnica sobre les solucions més avantguardistes aplicades a l'edificació de plataformes logístiques.

8.6.1. Industrialització: eficiència, sostenibilitat i economia

La industrialització dels processos constructius permet transformar el model tradicional d'obra en un sistema coordinat, reproduïble i optimitzat, tant en costos com en terminis.

Promogut per iniciatives com el Clúster de Construcció Industrialitzada de Catalunya, aquest enfocament es basa en la integració de processos *off-site* (prefabricació, assemblatge i muntatge a l'obra) i en la planificació col·laborativa. Els beneficis són evidents:

- Reducció de l'impacte ambiental.

- Control de qualitat superior.
- Major seguretat laboral.
- Disminució de residus i emissions.

A més, l'estandardització i la modularitat permeten respondre àgilment a les necessitats del sector immològístic, on els terminis de lliurament són crítics i les exigències operatives cada cop més tecnificades.

8.6.2. Materials innovadors i economia circular

L'aposta per la sostenibilitat en la construcció logística inclou l'ús de materials reciclats i tècniques de millora del terreny, destacant les solucions següents:

- Estabilització de terres amb calç i ciment, millorant la capacitat portant del terreny i reduint la necessitat de transport de materials.
- Àrids reciclats procedents de residus de construcció i demolició (RCD), utilitzats en esplanades i subbases.
- Materials asfàltics reciclats i subproductes siderúrgics que contribueixen a una petjada de carboni menor en l'execució de fermes i plataformes.

En aquest marc d'economia circular, la selecció de materials no es limita a criteris mecànics o estructurals, sinó que integra paràmetres ambientals, com ara l'ACV (Anàlisi de Cicle de Vida) i la seva empremta ambiental.

8.6.3. Paviments tècnics d'altres prestacions

El paviment és un dels elements més crítics en una plataforma logística, tant pel seu impacte a l'operativa com pel seu cost. Les solucions més avançades inclouen:

- Soleres interiors d'alta planimetria i elevada regularitat superficial, per a trànsit de carretons guiats i no guiats, que garanteixen toleràncies precises per a racks i vehicles autònoms (AGV).
- Paviments industrials continus sense juntes tipus TEQTON (Teqbase + Teqplan) que ofereixen alta

resistència a càrregues dinàmiques i redueixen el manteniment.

- Additius i densificadors superficials, que incrementen la durabilitat i resistència al desgast dels paviments de formigó.
- Paviments exteriors tipus OPTIPAVE, dissenyats per a platges de maniobres i trànsit pesant, combinant eficiència estructural i economia de materials.

Pel que fa a control de qualitat i d'execució, s'està començant a adoptar un enfocament probabilístic en lloc del clàssic determinista, per avaluar les prestacions (mòduls de compressibilitat de les esplanades, mòdul de reacció de les subbases granulars, gruixos de solera) des d'una lògica estadística que millora la fiabilitat i en redueix els riscos.



Tordera.

8.6.4. Instal·lacions tècniques intel·ligents i criteris de disseny coordinat

L'operativitat i l'eficiència d'una plataforma logística depenen, en gran manera, de la planificació correcta de les instal·lacions, i al costat de la digitalització i el control energètic, el disseny funcional i estructural juga un paper fonamental en la viabilitat tècnica i econòmica del projecte. Algunes bones pràctiques i solucions innovadores inclouen:

- Protecció contra incendis i ventilació d'emergència.
 - Ruixadors ESFR K34: permeten protegir naus logístiques de fins a 16,80 m d'alçada segons normativa FM, eliminant la necessitat de ruixadors intermedis i simplificant les instal·lacions PCI en alçada.
 - SCTEH (Sistemes de Control de Temperatura i Evacuació de Fums): gràcies a estudis computacionals específics per a cada nau, s'aconsegueix ajustar el nombre d'exutoris necessaris, optimitzant la instal·lació sense comprometre'n la seguretat ni la conformitat normativa.
- Infraestructura hidràulica optimitzada.
 - Ús de canonades de PVC-O com a alternativa innovadora a l'habitual PEAD a xarxes d'hidrants exteriors. El PVC-O ofereix avantatges en termes de resistència, durabilitat i facilitat d'instal·lació, i és una solució tècnica avançada de menor impacte econòmic.
 - Col·lectors suspesos quan el disseny ho permeti, la xarxa d'alimentació PCI es pot penjar interiorment, evitant excavacions i moviment de terres innecessaris.
- Instal·lació fotovoltaica com a actiu estratègic. L'energia solar s'integra als projectes immològístics gràcies a la col·laboració amb un soci especialitzat. Aquest enfocament permet:
 - Optimitzar costos mitjançant autoconsum o venda d'energia.
 - Adaptar el disseny a les necessitats de cada usuari amb estudis tècnics personalitzats.
- Gestionar directament els tràmits amb comercialitzadores i distribuïdores, acompanyant el promotor, propietari o operador durant tot el procés de contractació.
- Sistemes elèctrics a mida:
 - Mitja Tensió (MT): mitjançant la realització d'estudis detallats de demanda i càrrega per dimensionar la instal·lació elèctrica de forma òptima i garantir el subministrament definitiu des del moment de lliurament de l'edifici, evitant retards administratius en la connexió del centre de transformació (CT).
 - Baixa Tensió (BT): es presta una atenció especial al disseny de l'enllumenat interior i exterior mitjançant sistemes LED d'alt rendiment. Aquests dissenys combinen:
 - Versatilitat i eficiència energètica.
 - Adequació als requisits específics de cada operador logístic.
 - Compliment de certificacions ambientals com BREEAM.
- Disseny col·laboratiu amb l'estructura i l'arquitectura:
 - Correcció estructural en suport i coordinació amb les instal·lacions: es recomana integrar en fase de disseny elements com les corretges tipus MadreMax, que permeten ancorar fàcilment les instal·lacions penjades, reduint costos de suport i millorant els terminis d'execució.

- Patinets tècnics predefinitos: per a zones d'oficines se suggereixen dimensions estàndard (160x70cm per a una planta i 200x70cm per a dues plantes) si no es disposa encara de definició d'enginyeria, fet que evita trencaments de plaques i passos innecessaris.
- Xarxa d'evacuació d'aigües pluvials eficaç:
 - Cobertes a dues aigües que simplifiquen el disseny de recollida d'aigües pluvials, eliminant xarxes secundàries de seguretat i millorant l'eficiència hidràulica.
 - Extensió de la xarxa sifònica enterrada com a alternativa al bombament d'aigua a causa de problemes amb la cota de terreny, cosa que permet reduir l'obra civil i altres costos operatius.
 - Contrapendents integrats: la instal·lació de perfils omega amb pendent dirigit entre embornals evita entollaments i facilita l'evacuació perimetral.
- Optimització d'escomeses generals.
 - Fontaneria: recomanable una única escomesa per referència cadastral, amb comptadors privatis individuals, simplificant traçats i control de consums.
 - Electricitat: sempre s'afavoreix l'extensió de línies de mitjana tensió en alumini abans que baixa tensió en coure, per eficiència tècnica i econòmica.
- BIM 6D i 7D, amb models que no només permeten visualitzar i coordinar el projecte (3D), sinó també planificar (4D), estimar costos (5D), simular sostenibilitat (6D) i gestionar-ne el manteniment (7D).
- *Lean Construction*, aplicada en fases de planificació i execució per maximitzar el valor i minimitzar les deixalles.
- Digitalització d'obra, mitjançant escàners làser, drons, plataformes de seguiment amb IA i models de bessó digital que permeten una supervisió remota i precisa.

Aquests processos no només redueixen errors i temps d'execució, sinó que faciliten la traçabilitat completa de l'actiu des de la concepció fins a l'operació.

8.6.6. Conclusió

La construcció immològica està evolucionant ràpidament cap a models més sostenibles, eficients i intel·ligents. Innovar ja no és una opció: és una condició necessària per respondre a les exigències de la logística moderna.

La integració de materials reciclats, solucions tècniques avançades i processos industrialitzats no només millora les prestacions i l'exercici dels actius, sinó que anticipa una nova era a l'edificació logística: més digital, més verda i resilient.

8.7. Novetats al DB HS6 DEL CTE. Protecció davant de l'exposició al Radó (a febrer 2025)

Amb data 12 de febrer del 2025, el Ministeri d'Habitatge i Agenda Urbana ha publicat una nova versió comentada del Document Bàsic HS6 del Codi Tècnic de l'Edificació (CTE), dedicat a la protecció davant l'exposició al radó. Aquesta actualització introdueix aclariments i criteris que

8.6.5. Processos constructius digitalitzats

La integració de metodologies com ara BIM (*Building Information Modeling*) i *Lean Construction* està marcant un abans i un després en l'execució de naus logístiques:

faciliten la correcta aplicació normativa, amb una atenció especial en el disseny, l'execució i la verificació de les mesures de protecció.

El nivell de referència se segueix mantenint en 300 Bq/m^3 com a mitjana anual, però es reforça el concepte que aquest no constitueix un límit absolut, incorporant aspectes clau, com per exemple que, a zones de mostreig on no es puguin garantir condicions representatives d'un edifici tancat (edificis desocupats), cal aplicar un factor de correcció d'1,4 al resultat del promissor.

8.7.1. Solucions alternatives per als edificis logístics

Respecte de la verificació i la justificació del compliment de l'exigència, s'emfatitza la validesa de solucions equivalents a les descrites i acceptades al DB HS6, sempre que es justifiqui documentalment el compliment del nivell de referència per mitjà de mesuraments experimentals de la concentració de radó.

Aquest seria el cas de determinats edificis o locals, com les naus logístiques, en què les seves pròpies característiques de gran volum i ventilació contínua dificultin l'acumulació de radó a l'interior.

De fet, quan als municipis de les zones I i II de l'apèndix B és constant, a partir de valors mesurats de la mitjana anual de concentració de radó obtinguts d'acord amb l'apèndix C, i cap zona de mostreig superi el nivell de referència, no serà exigible implementar solucions de protecció davant del radó.

8.7.2. Barrera de protecció. Les soleres de formigó

La barrera de protecció pot estar constituïda per una làmina o per un element massic, com ara formigó, sempre que compleixi les condicions i característiques descrites al DB H6, i el seu dimensionament es realitzi segons un gruix

i un coeficient de difusió tals que l'exhalació de radó prevista a través (E) sigui inferior a l'exhalació límit (EI).

El formigó és un material relativament porós amb un coeficient de difusió del radó més gran que el de les barreres de tipus làmina, però el fet que les soleres tinguin un gruix molt més gran que el de les làmines pot compensar-lo i resultar una exhalació de radó similar.

A la literatura tècnica especialitzada hi ha referències del coeficient D de difusió al radó del formigó obtingut experimentalment, que oscil·len entre $0,005 \cdot 10^{-8}$ - $130 \cdot 10^{-8} \text{ m}^2/\text{s}$, en funció de la relació A/C, densitat i grau de porositat, motiu pel qual s'estan desenvolupant mesuraments de soleres en construcció.

8.7.3. Novetats a la Determinació de la mitjana anual de concentració de radó a l'aire dels espais habitables d'un edifici logístic

Si bé determinar la fase de mostreig és responsabilitat del projectista, la direcció facultativa o l'entitat de control, quan la superfície sigui superior a 5.000 m^2 , es podrà establir 1 zona de mostreig per cada 500 m^2 .

En cas d'utilitzar detectors passius, quan el número a exposar en un mateix edifici estigui comprès entre 15 i 25, caldrà col·locar un detector més, a manera de control. A partir de 25 detectors, s'hi afegirà un detector de control addicional per cada 20 detectors exposats. Aquests detectors s'ubicaran en una zona de l'edifici on es prevegi una baixa concentració de radó.

8.7.4. Entitats de mesura

Els distribuïdors comercials de detectors (actius o passius) que no facin l'anàlisi o el processament dels registres de mesura no es consideren en cap cas entitats de mesura.

Els requisits establerts al Reial decret 410/2010, de 31 de març, i la presentació de la declaració responsable com a laboratori d'assajos per al control de la qualitat de l'edificació davant l'òrgan competent de la comunitat autònoma corresponent, no és exigible a les entitats de mesura establertes en un altre estat membre de la Unió Europea.

Com a regla general, la col·locació i la posada en marxa dels detectors, sempre que l'entitat de mesura proporcioni les instruccions necessàries, pot ser duta a terme per l'usuari o propietari de l'edifici, el projectista, la direcció facultativa o l'entitat de control.

8.7.5. Mesura i estimació de la mitjana anual

S'acclareixen els procediments per obtenir la mitjana anual:

- El període mínim d'exposició dels detectors serà de dos mesos, mentre que el període màxim s'ajustarà a les especificacions de cada fabricant.
- En cas de només un o dos detectors per zona, el valor mitjà de concentració correspondrà al resultat de la mesura més alta.
- Si no es compleixen les condicions ideals d'un edifici tancat pel que fa a l'ocupació i la calefacció, es multiplicarà per 1,4 al resultat de la mitjana obtinguda.
- S'hi detalla la informació que ha d'acompanyar l'estimació, incloent-hi plànols, condicions ambientals, i codis d'identificació dels detectors.
- L'informe de mesurament ha de complir una sèrie de requisits tècnics, incloent-hi informació exhaustiva dels aspectes següents:
 - Representació gràfica de les dades del detector, si està disponible.
 - Error induït per l'equip.
 - Límit de detecció del sistema.
 - Signatura del tècnic responsable.

8.7.6. Conclusió

Aquesta nova versió comentada del DB HS6 proporciona una guia més detallada per a la correcta avaluació i mitigació del radó als espais habitables dins d'un edifici.

Aquests aclariments i directrius reforcen el paper del mesurament, el control i el manteniment com a eines fonamentals per assegurar un nivell adequat de salubritat al sector immològic.

8.8. Nou Reglament de seguretat contra incendis en establiments industrials. Principals novetats del Reial decret 164/2025

El passat 10 d'abril del 2025 es va publicar al Butlletí Oficial de l'Estat (BOE) el Reial decret 164/2025, de 4 de març, pel qual s'aprova el nou Reglament de Seguretat Contra Incendis als Establiments Industrials (RSCIEI). Aquest reglament substitueix l'anterior, aprovat pel Reial decret 2267/2004, de 3 de desembre, i va entrar en vigor de manera definitiva aquest 10 de maig de 2025, establint un període transitori de sis mesos durant el qual la seva aplicació serà voluntària.

El nou reglament s'actualitza a partir de l'enfocament de seguretat equivalent per a les persones i els serveis d'intervenció i emergències, que es justificava mitjançant estudis prestacionals, augmentant en general les superfícies dels sectors d'incendi i les distàncies màximes dels recorreguts d'evacuació, i introduint novetats i innovacions respecte al reglament anterior.

8.8.1. Actualització normativa

El nou RSCIEI s'adapta als avenços tècnics i normatius, tant en l'àmbit nacional com a europeu. Incorpora

referències a reglaments europeus com el Reglament (UE) 2024/3110 i el Reglament (UE) núm. 305/2011.

Per altra banda, el Reglament facilita l'aplicació del Document Bàsic de Seguretat en cas d'Incendi (DB-SI) del Codi Tècnic d'Edificació, promovent una coherència normativa més gran en matèria de seguretat contra incendis en edificacions industrials.

8.8.2. Novetats

Inspeccions més estrictes, periòdiques i obligatòries

El nou reglament estableix l'obligatorietat de realitzar inspeccions periòdiques als establiments industrials, endurant les condicions d'aquestes auditories:

- Freqüència d'inspecció augmentada: Les empreses d'alt risc han de fer inspeccions mínim cada 6 mesos.
- Revisió obligatòria de sistemes d'extinció: S'exigeix la comprovació i el manteniment certificat d'extintors, ruixadors automàtics i alarmes.
- Sancions més severes: L'incompliment pot derivar en multes elevades o fins i tot la clausura temporal de l'activitat.

Els establiments construïts conforme al reglament de 2004 han d'adaptar el contingut i la periodicitat de les inspeccions esmentades al que indica l'article 13 del nou reglament. Els establiments anteriors a 2004 han de fer inspeccions periòdiques, almenys, cada 5 anys, limitades als equips i sistemes de protecció activa contra incendis, segons l'article 22 del Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis de 2017.

Una altra important novetat són els nous organismes de control habilitats com a revisors de tercera part.

Major exigència en resistència al foc i sistemes d'emmagatzematge

S'estableixen requisits més estrictes quant a la resistència al foc dels materials constructius i als sistemes d'emmagatzematge de productes inflamables, amb l'objectiu de minimitzar la propagació del foc tant a l'interior com a l'exterior dels establiments industrials.

Reforç a la prevenció i protecció contra incendis

El nou reglament introdueix mesures més estrictes per prevenir i controlar incendis:

- Compartimentació més eficient: S'exigeix la instal·lació de barreres tallafocs més efectives per limitar la propagació del foc.
- Sistemes de detecció més sensibles: Es millora la sensibilitat de detectors de fum i calor per a una alerta primerenca.
- Protocols d'evacuació millorats: S'estableixen nous estàndards per a senyalització, il·luminació d'emergència i vies d'escapament més accessibles.

Introducció de noves tecnologies en sistemes d'alarma

S'incorporen noves tecnologies als sistemes d'alarma, com els sistemes per veu d'acord amb la norma UNE 23007-32:2020, i s'adapten a nous estàndards europeus com la UNE-EN 54-13:2019, que regula la interoperabilitat dels sistemes de detecció i alarma d'incendis:

- Compatibilitat d'equips: Tots els equips de detecció han de ser compatibles entre ells i amb les centrals de control.
- Reducció de falses alarmes: S'estableixen criteris més exigents per evitar alertes incorrectes en entorns industrials.
- Millor connectivitat amb sistemes de monitoratge: Integració amb plataformes de seguretat externes per a una resposta més ràpida.

Modificacions al Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis

El Reial decret introdueix modificacions al Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis, aprovat pel Reial decret 513/2017, de 22 de maig. Aquestes modificacions afecten el disseny, instal·lació, manteniment i inspecció dels equips, sistemes i components que conformen les instal·lacions de protecció activa contra incendis.

Capacitació obligatòria per al personal

S'endureixen els requisits de formació en seguretat contra incendis:

- Formació certificada: Tot el personal ha de rebre cursos oficials sobre prevenció i actuació en incendis.
- Simulacres obligatoris: Cal realitzar un mínim d'un simulacre anual a fàbriques i magatzems.
- Certificació de responsables de seguretat: Els encarregats de seguretat han de comptar amb una acreditació oficial.

Implementació de sistemes de comunicació avançats

Es focalitza en la importància de la implementació de sistemes de comunicació en temps real:

- Notificacions instantànies: Ús obligatori d'alarmes que enviïn alertes a dispositius mòbils i centres de control.
- Monitoratge remot: S'exigeix la integració dels sistemes contra incendis amb plataformes de vigilància 24/7.
- Redundància en comunicacions: Es prioritza l'ús de tecnologies 4G i LAN per garantir la connexió en tot moment.

Obligatorietat d'instal·lar sistemes d'alarma per veu

S'estableix l'obligatorietat d'instal·lar sistemes de comunicació d'alarma per veu en edificis industrials que compleixin aquestes dues condicions simultànies:

- Superfície construïda: Igual o superior a 10.000 m².
- Densitat d'ocupació: Més de 3 persones per cada 100 m².

Aquests sistemes han de permetre la transmissió d'alarmes locals, d'alarma general i instruccions verbals mitjançant megafonia i evacuació per veu.

Actualització de càlculs de càrrega tèrmica

S'introdueixen canvis en el càlcul del coeficient R de reactivació dels materials:

- Nous valors de R: Per defecte R es prendrà amb valor 1; serà d'1,4 en activitats amb més probabilitat d'inici d'incendi; i 1,8 quan es compleixin simultàniament ambdues condicions anteriors o hi hagi emmagatzemaments de materials combustibles d'alçada superior a 5 m que ocupin una superfície en planta igual o superior a 150 m.
- Unificació d'unitats de mesura: Totes les unitats calòriques s'han unificat en megajulions i s'eliminen les referències a les megacalories.
- Ampliació de taules de càrrega tèrmica: S'han afegit nous materials i compostos a la taula que detalla la càrrega tèrmica o el valor del poder calorífic dels materials considerats perillosos.

8.8.3. Impacte al sector de la immològica

Per al cas concret dels edificis que allotgen una activitat logística, per als centres de distribució amb emmagatzematge multiproducte genèric, els valors de densitat de **càrrega de foc** mitjana proposats (tant per a emmagatzematge brut com net) situen els establiments en un **nivell de risc intrínsec (NRI)** alt, en lloc de mitjà.

Particularitats dels edificis logístics multi inquilí

Pel que fa a l'evacuació, per a un NRI alt es poden justificar distàncies màximes dels recorreguts de 70 m, considerant sortides alternatives i un màxim de 40 m de distància dins

del recorregut sense alternativa, cosa que condicionarà que, en edificis amb un fons més gran d'entre 110 m i 120 m, pugui ser necessari construir un passadís o galeria tancada en superfície per a evacuació.

L'aspecte més determinant és la mida màxima dels sectors d'incendi dins de cadascun dels establiments (un per llogater) en què es divideixi l'edifici, i els escenaris que en aquest sentit permet el nou reglament són dos:

- **Configuració tipus B:** En aquest cas i per a un NRI alt, caldria independitzar l'estructura de cada establiment duplicant pilars amb una REI240 i generant una mitgera amb una prestació EI240. Dins de cada establiment caldria generar sectors d'incendi EI120 amb una superfície màxima en funció del NRI específic de:
 - NRI 6: 8.000 m²
 - NRI 7: 6.000 m²
 - NRI 8: 6.000 m²
 - Sempre que el sistema de detecció i alarma estigui connectat a una central receptora de gestió remota per a la monitoratge contínua i verificació de les alarmes d'incendi.

Els elements principals de l'estructura prefabricada amb funció portant haurien de tenir una R30.

- **Configuració tipus AH:**
En aquesta configuració no caldria independitzar l'estructura de cada establiment i només cal generar una mitgera amb una única paret EI240. Tot i que es pot disposar d'estructura compartida, la coberta ha de ser independent, i sempre que es justifiqui tècnicament que el possible col·lapse de l'estructura no afecti els

establiments adjacents, ni la sectorització amb aquests.

Dins de cada establiment caldria generar sectors d'incendi EI180 amb una superfície màxima de 5.000 m², sempre que el sistema de detecció i alarma estigui connectat a una central receptora de gestió remota per al monitoratge continu i la verificació de les alarmes d'incendi.

Els elements principals de l'estructura prefabricada amb funció portant haurien de tenir una R120.

8.8.4. Clúster de Seguretat contra Incendis de Catalunya

Es tracta d'un espai multidisciplinari que aborda la protecció contra incendis des d'una perspectiva integral, que inclou tant la protecció activa com la passiva, el disseny prestacional, el manteniment de sistemes, l'aplicació de metodologies BIM, entre altres enfocaments tècnics i normatius.

Un dels principals valors del clúster és la pluralitat dels seus participants: fabricants, mantenidors, promotors, constructores, instal·ladors i fins i tot cossos de bombers, cosa que proporciona una visió completa del cicle de vida dels sistemes de protecció i una comprensió compartida dels reptes del sector, especialment dins de la immològica.

Cada grup de treball s'organitza al voltant d'objectius concrets i genera discussions tècniques d'alt valor que desemboquen en continguts útils per al conjunt del sector amb publicacions, guies pràctiques i accions formatives orientades a la millora contínua i a la difusió del coneixement, mentre que la diversitat de l'entorn i els seus membres enriqueix el debat al voltant dels temes

d'interès comú relacionats amb la protecció contra incendis.

8.8.5. Conclusió

Aquest nou reglament representa un avenç significatiu en la millora de la seguretat contra incendis en establiments industrials, adaptant-se als avenços tècnics i normatius

actuals, a les noves tecnologies i a les necessitats reals del sector immològístic, establint mesures més rigoroses per a la prevenció i el control d'incendis.

És fonamental que les empreses revisin i actualitzin les seves instal·lacions i protocols per complir aquestes noves exigències i garantir la seguretat dels seus treballadors i actius.

9. CONCLUSIONS

9.1. Decàleg

Considerem oportú sintetitzar els aspectes més rellevants d'aquest Llibre Blanc en un conjunt de deu punts clau que no només resumeix els conceptes fonamentals del document, sinó que també ofereix una visió estructurada i pràctica que pot servir com a guia per a la presa de decisions estratègiques dins l'àmbit de la immològica.

9.1.1. La industrialització de la construcció adquirirà una rellevància creixent en els anys vinents, impulsant una transformació profunda en la manera de concebre i executar els projectes. Davant aquest escenari, les empreses constructores i les enginyeries haurem de treballar de manera coordinada, integrant tecnologies avançades, processos digitals i criteris de sostenibilitat.

9.1.2. La intel·ligència artificial (IA) i la robòtica estan transformant ràpidament la indústria logística. Cada cop més, els magatzems incorporen màquines i robots autònoms per a tasques com la classificació, el *Picking*, el trasllat intern de mercaderies, l'embalatge i la gestió d'inventari. La integració d'ambdues disciplines redefineix l'arquitectura i l'operativa dels espais logístics, fent-los més intel·ligents, eficients i adaptats a les noves exigències del sector.

9.1.3. La flexibilitat és un factor clau en el disseny de naus logístiques, especialment en un context en què el cost del sòl és elevat i les necessitats operatives evolucionen ràpidament. Per maximitzar la rendibilitat i l'eficiència, la nau ha de permetre modulacions diferents, variacions de molls i accessos, canvis d'alçades i altells, etc., **sempre seguint el que s'hagi previst en el projecte logístic.**

9.1.4. La importància de l'estètica i el **disseny** combinat amb la funcionalitat. La imatge de l'edifici logístic com a presentació d'una marca que aporta seguretat i garantia.

9.1.5. Minimització dels **terminis** que necessita l'Administració per l'atorgament de **licències**, donant major crèdit al tècnic que firma el projecte.

9.1.6. Molta normativa i regulació tant urbanística com d'edificació i d'activitat per a la construcció d'una nau i el seu ús. Aquesta normativa, sent molt necessària i convenient, cal compaginar-la amb una certa "simplicitat" a fi i efecte d'aconseguir una nau industrial logística que pot suposar una millora real per a la zona on s'implanta, tant per als seus habitants com per a l'economia.

9.1.7. La implantació del **BIM** (*Building Information Modeling*) permet disposar d'informació detallada i actualitzada sobre tots els elements de l'edifici, facilitant la localització d'equips, la consulta de manuals, historial de manteniment i dades tècniques de manera ràpida i visual. El BIM ha transformat la **gestió de manteniment i posada a punt** en un procés més eficient.

9.1.8. En la redacció dels projectes s'han incrementat molt les aportacions respecte al **medi ambient i el benestar de les persones**. En els darrers anys hi ha una major sensibilitat i aquesta es manifesta en les obres.

9.1.9 En infraestructures i serveis, cada cop més els **polígons industrials estan més preparats** i hi ha una major disposició per part de l'Administració i els seus tècnics a valorar més positivament una implantació d'una nau industrial logística.

9.1.10. Seguir innovant. Les Enginyeries hem de seguir en la nostra tasca de millora de solucions tècniques, constructives, etc. De mantenir una sana disconformitat, tant pel nostre ben fer professional com per una major valoració del nostre servei.

9.2. Què demana el sector

9.2.1. Condis

Les necessitats d'una empresa usuària d'una plataforma logística es poden estructurar en dues grans àrees. D'una banda, els requisits que s'estableixen envers la propietat de la nau, en el cas que aquesta sigui objecte de lloguer. De l'altra, les exigències específiques que es plantegen respecte a les característiques i prestacions de la mateixa plataforma logística destinada a la distribució. Així doncs, cal plantejar-se:

Què és el que una empresa usuària espera de la propietat d'una plataforma logística?

- **Orientació al client.** Cada operació logística té unes necessitats específiques i cada client té una cultura d'empresa. És molt important escoltar i entendre aquestes necessitats per tal de fer un bon acompanyament al llarg de la vida del contracte. Es tracta de construir una relació de confiança i partenariat.
- **Vocació de Servei.** La propietat ha de ser un facilitador, un expert que s'ha de posar en disposició del seu client. Té al seu abast un ventall de proveïdors que poden donar serveis de valor afegit als seus clients i aconseguir, d'una banda, millorar i modernitzar l'actiu i d'altra generar vincle amb el client que pot generar recurrència i allargar permanència.

- **Temps de resposta.** La propietat ha de ser prou àgil a l'hora de donar resposta a les peticions i requisits dels clients.

Què és el que es demana a una plataforma per a distribució urbana?

- **Ubicació i accessibilitat.** Un accés àgil a la ciutat és fonamental per a l'activitat de la distribució urbana de mercaderies. Les plataformes de DUM s'han d'ubicar el més a prop possible dels punts de lliurament. A més a més, la circulació i l'accés a la plataforma ha de permetre un flux elevat de vehicles en hora punta.
- **Alta densitat de molls de càrrega i descàrrega.** La distribució urbana, i especialment per al sector de l'alimentació, requereix una densitat de molls molt superior a una nau estàndard amb una ràtio desitjable de 2 molls per cada 1000 m² o superior.
- **Aposta per la sostenibilitat.** A més a més de comptar amb certificacions de construcció sostenible BREEAM, les naus de nova planta han d'estar preparades per fer front a la transició energètica en distribució de mercaderies i han de disposar de preinstal·lacions per tal de suportar la càrrega de vehicles elèctrics o hidrogen i de càrrega frigorífica o congelada.

9.2.2. DHL

Les naus logístiques han evolucionat de manera notable, i necessària, durant les dues darreres dècades, a ritmes diversos i condicionades per un context en constant transformació. Amb algunes excepcions, fa entre quinze i vint anys les naus logístiques eren construccions austeres i els seus propietaris, majoritàriament, eren d'àmbit

nacional. Avui dia, en canvi, disposem d'edificis eficients i d'alta qualitat.

La nau logística és una peça clau dins la cadena de subministrament i, fins a cert moment d'aquest període, havia tingut un paper discret dins la indústria. El terme **immològica**, actualment molt utilitzat, resumeix la importància d'aquest tipus d'instal·lacions, que han esdevingut motor d'un sector immobiliari altament especialitzat.

Diversos factors han impulsat, en els darrers anys, la promoció i la gran oferta de noves naus logístiques, caracteritzades per prestacions renovades:

- L'obsolescència del parc de naus existent.
- L'augment de la demanda derivada de l'externalització i del comerç electrònic.
- La reducció dels terminis de lliurament i la necessitat de millorar l'eficiència en l'emmagatzematge i la distribució.
- La influència d'una cadena de subministrament globalitzada.
- L'interès creixent dels inversors: propietaris de sòl, constructores i promotores.

Davant d'aquesta nova demanda, els inversors i promotors han sabut recollir les necessitats del mercat i incorporar-les als seus projectes:

- Tant pel que fa a les **ubicacions** (determinades per les infraestructures i la disponibilitat de recursos humans), com en els **dissenys**, més flexibles, estandarditzats i eficients, compatibles amb l'automatització i la digitalització.
- En la millora dels **materials** emprats, que redueixen les necessitats de manteniment i reparacions (soleres, molls de càrrega o oficines).

- En la millora de la **seguretat**, tant per a les mercaderies com per a les persones
- Amb dissenys més **amables i confortables** per als treballadors, tant interns com externs (els serveis de valor afegit i la variabilitat en la distribució han fet créixer significativament la presència de personal en aquestes instal·lacions)
- I convertint-se en edificis cada vegada **més eficients** des del punt de vista energètic (avalats, a més, per certificacions internacionals que ho acrediten).

La nau logística d'avui ja no és un edifici aïllat, està profundament connectada amb la societat, i tant la seva ubicació com el seu disseny són fonamentals per al benestar i la productivitat dels treballadors, així com per a la implantació de processos automatitzats i digitalitzats. A més, constitueix un element clau, juntament amb la resta de baules de la cadena de subministrament, per combatre el canvi climàtic.

Tanmateix, les naus logístiques han de continuar adaptant-se a un futur cada vegada més complex i caracteritzat per canvis accelerats. Això no només afecta les noves construccions, sinó també les existents.

Finalment, cal posar en relleu la importància d'una bona gestió. La relació entre propietari/arrendador i usuari/arrendatari s'hauria de traduir en una relació de socis que aporta un valor addicional a la inversió i a la competitivitat de l'usuari.

9.3. El paper dels enginyers i la Comissió Logística dels Enginyers Industrials de Catalunya

Els enginyers són professionals que ajuden a la societat amb el disseny i l'aplicació de solucions als problemes per tal que la població en general tingui una vida millor. Aporten solvència donat el seu coneixement dels diferents sectors de la indústria, avaluant les possibilitats de millora amb tenacitat i resiliència.

L'Associació i el Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya, com a màxims òrgans corporatius, estan compromesos amb el desenvolupament professional dels enginyers de l'àmbit industrial, representant-los, defensant la professió i els seus interessos. Al mateix temps fomenten el progrés de l'enginyeria i despleguen activitats de caràcter tècnic, científic i cultural, a través de les seves comissions.

És per aquest motiu que ofereixen serveis genuïns que acompanyen a l'enginyer al llarg de la seva trajectòria professional, construeixen xarxes de relacions professionals de qualitat, generen reflexió i debat compartint coneixement, influeixen en positiu en la societat des dels valors que aporta l'enginyeria i reforcen la marca de prestigi de la professió projectant la imatge i identitat positiva dels enginyers i promovent el coneixement i la comprensió de l'enginyeria.

Una de les branques de la indústria és la **logística**, que aporta valor afegit als productes i als serveis, des de la garantia d'un aprovisionament segur fins a l'aproximació als punts de consum, passant per les diferents fases de condicionament i personalització per poder satisfer les necessitats dels consumidors final.

És per això que la **Comissió de Logística dels Enginyers Industrials de Catalunya**, té com a tasca principal la difusió de les novetats tecnològiques i organitzatives, debatre temes d'interès en matèria de logística entre el

col·lectiu d'enginyers i les empreses i/o ens públics de les quals formen part i fer valdre la funció logística dins l'àmbit industrial de Catalunya millorant la visió que en té la societat i els governs de les diferents administracions. En definitiva, un espai multidisciplinari que aborda la protecció contra incendis des d'una perspectiva integral, que inclou tant la protecció activa com la passiva, el disseny prestacional, el manteniment de sistemes o l'aplicació de metodologies BIM, entre molts altres enfocaments tècnics i normatius.

L'àmbit d'actuació de la comissió abasta, doncs, tots els aspectes que, actualment, engloba la denominada cadena de subministrament o *Supply Chain*, i amb l'objectiu de poder abordar-los de manera adequada, es treballen amb sis grups de treball específics:

- GT TRIN, dedicat a l'activitat del transport intermodal i l'operació logística per a tercers.
- GT DUM, dedicat a l'activitat de la distribució urbana de mercaderies, coneguda com de l'última milla, tant la dedicada al B2B com la dedicada al B2C.
- GT AGRL, dedicat a la logística del sector primari des del camp o la granja fins als centres de transformació.
- GT INTL, dedicat a la logística interna en indústries i en distribució, inclòs el disseny d'instal·lacions, la seva distribució en planta i l'organització dels processos.
- GT TICL, dedicat a les tecnologies de la informació i la comunicació logístiques, des de la planificació de la demanda, gestió d'estocs, gestió de magatzems o gestió del transport, entre d'altres, fins al control de les rutes de distribució.

- Per últim, el **GT IMML, dedicat a la immològica**, impulsor i autor del present Llibre Blanc. Aquest grup de treball té com a objectius principals donar a conèixer les disponibilitats i les característiques de localització, de construcció o d'instal·lacions generals dels espais logístics, tant solars com edificis.

En definitiva, la **Comissió de Logística** vol posar de manifest la creació de valor i d'ocupació de l'activitat logística a Catalunya, així com donar rellevància a la necessitat i a l'aportació de l'activitat logística en el context industrial del nostre entorn.

És per això que cal estar al dia de les innovacions que apareguin en el camp de la logística i divulgar-les entre els companys enginyers en forma de conferències, articles, circulars i altres mitjans de comunicació. I essencial detectar sinergies i problemes comuns en les diferents àrees de l'àmpli camp de la logística creant una línia d'opinió que permeti als Enginyers Industrials de Catalunya posicionar-se davant aspectes relacionats i plantejar solucions, mitjançant debats, taules rodones i la redacció d'informes com el present.

AGRAÏMENTS

Luis Dominguez, Real Estate Manager Iberia DHL Supply Chain

Víctor Escanciano, director de Logística i Sistemes de Condis Supermercats

Enrique Escribano, associat Industrial i Logística de Cushman & Wakefield

Rafael Fernández Bautista, advocat, doctor en Dret i Tècnic Urbanista

Jordi Figueras, responsable d'Estudis de l'Àrea d'Edificació de Carbonell Figueras

Ignacio Errea, director de Projectes d'Onilsa

Michael Loughlin, soci director de MAP Consulting & Technology

Elisabeth de Nadal, Partner Sustainability, Business & Human Rights de Cuatrecasas

Cristian Oller Augusto, vicepresident i cap de Gestió d'Immobiliària per al Sud d'Europa de Prologis

Víctor Redondo, director d'Estratègia i Planificació de Producció de HAI Robotics Europe

Silvia Solanellas, Partner d'Elaia Desenvolupament Sostenible

Ma Goretti Torrella, CEO de Torrella Ingeniería – Arquitectura

Josep Torrella, director de Desenvolupament de Torrella Ingeniería – Arquitectura

Joan Josep Vallvé, president de la Comissió de Logística dels Enginyers Industrials de Catalunya

Primera edició: juny 2025

EDITA

Col·legi/Associació
d'Enginyers Industrials de Catalunya
Via Laietana, 39
08003 Barcelona
93 319 23 00
www.eic.cat

Enginyers
Industrials de Catalunya

DESCARREGA EL LLIBRE AQUÍ

