

La construcció sostenible en clau d'FP

La construcción
sostenible
en clave de FP

Sustainable
Construction
and VET

La construcció sostenible en clau d'FP

La construcció
sostenible
en clave de FP

Sustainable
Construction
and VET



Ajuntament
de Barcelona



Barcelona
Activa



Fundació
BCN
Formació
Professional

Primera edició: maig 2024

Autoria

Fundació BCN Formació Professional

Coordinació Barcelona Activa

Barcelona Activa, Direcció Executiva d'Ocupació i Proximitat

Disseny, edició i maquetació

Addenda

Correcció i traduccions

Addenda

Fotografia coberta

AdobeStock

Impressió

Open Print S.L.

Dipòsit legal: B 9749-2024

© Barcelona Activa 2024

Índex

PRESENTACIÓ	6
1. INTRODUCCIÓ	7
1.1. Estructura de l'estudi	8
1.2. Col·laboradors	9
1.3. Metodologia de recerca i fonts d'informació	10
2. CONTEXTUALITZACIÓ DE LA CONSTRUCCIÓ SOSTENIBLE	12
2.1. Estat actual de la construcció	12
2.2. D'una anàlisi de sector a un enfocament de cadena de valor	15
2.3. Marc normatiu, estratègic i institucional de referència	17
2.4. Transició sostenible i noves formes de construcció	21
2.5. Transformació digital en la construcció	28
2.6. Nous perfils professionals i competències	32
2.7. La incorporació de la dona a l'activitat del sector	34
2.8. Síntesi del context	35
3. CARACTERÍSTIQUES DE L'ACTIVITAT ECONÒMICA I EL MERCAT DE TREBALL	38
3.1. Context econòmic del territori	38
3.2. Contextualització de l'anàlisi del sector i la seva cadena de valor	39
3.3. Ocupació	40
3.4. Empreses	44
3.5. Atur	46
3.6. Contractació	47
3.7. Temporalitat	49
3.8. El nivell salarial	50
3.9. La masculinització del sector	50
3.10. Perfils professionals emergents	51
3.11. Perfil de la persona treballadora en la construcció	53
3.12. Principals tendències detectades	54
4. L'OFERTA FORMATIVA VINCULADA A LA CADENA DE VALOR DE LA CONSTRUCCIÓ	55
4.1. Qualificacions professionals vinculades a la cadena de valor de la construcció	55
4.2. Oferta de formació professional de la cadena de valor de la construcció a l'AMB	57
4.3. Evolució de la matriculació a l'FP	60

4.4. Perfil de l'alumnat	64
4.5. Oferta de formació continuada i ocupacional vinculada a la cadena de valor de la construcció a l'AMB	67
4.6. Conclusions sobre l'adequació de l'oferta a les noves tendències	68
5. EL SECTOR SEGONS ELS AGENTS	70
5.1. Metodologia	70
5.2. Els <i>inputs</i> del teixit productiu	73
5.3. Els <i>inputs</i> dels experts en construcció sostenible	82
5.4. Els <i>inputs</i> dels docents de l'FP vinculada a la cadena de valor de la construcció	84
5.5. Síntesi de resultats	86
6. RECOMANACIONS I PROPOSTES D'ACCIÓ FORMATIVA	88
7. CONCLUSIONS	95
8. BIBLIOGRAFIA	97
9. ANNEX	102
GLOSSARI	128
ÍNDEX DE FIGURES, GRÀFICS, MAPES I TAULES	130
LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE EN CLAVE DE FP	
Resumen ejecutivo	133
SUSTAINABLE CONSTRUCTION AND VET	
Executive summary	144

Presentació

Barcelona Activa, juntament amb la Fundació BCN Formació Professional, impulsa una recerca sobre les necessitats de talent vinculades a la sostenibilitat en el sector de la construcció. Hi ha diverses oportunitats laborals que afavoreixen la introducció de la sostenibilitat en el sector de la construcció mitjançant nous projectes d'habitatge, de via pública i d'equipaments, i també en projectes de rehabilitació i potenciació de l'eficiència energètica en les edificacions.

La tecnologia, la digitalització, els nous materials i paradigmes, i una nova manera de fer, són la pedra angular del nou escenari d'un sector que té molt recorregut en la lluita contra el canvi climàtic i que es potencia tant des de la vessant privada com pública. Val a dir, però, que un dels punts crítics per tal d'avançar cap a aquest model és el talent humà necessari i amb la qualificació adequada per fer possible aquesta transició, i és en aquest punt concret en què aquesta recerca centra els esforços.

Amb la participació de més de cent empreses i de centres docents i professorat, s'han identificat quins són els perfils professionals més difícils de cobrir del sector, així com les competències professionals emergents, amb la voluntat de traslladar aquestes necessitats als sistemes de formació professional de la ciutat. Barcelona Activa també vol contribuir a fomentar noves vocacions en aquest sector i un reciclatge professional adreçat a l'adaptació de les persones que hi treballen als nous requeriments i mètodes constructius.

En definitiva, aquesta recerca vol contribuir al treball i el compromís dels diferents serveis de l'Ajuntament de Barcelona per potenciar una transició cap a una economia i una manera de fer i viure més sostenible, en una ciutat climàticament més neutre, i que al mateix temps generi noves oportunitats d'ocupació de qualitat.

1. Introducció

Malgrat ser un sector robust de creació d'ocupació i activitat, la construcció és actualment objecte d'una transició imminent tant sostenible com digital. Per tal d'abordar els canvis que convertiran la construcció en un sector més eficient i respectuós amb el medi ambient, caldrà generar talent qualificat vinculat al sector. En aquest sentit, aquest estudi té l'objectiu d'identificar l'encaix d'aquesta transició sostenible al sector amb l'oferta d'FP, com a potencial vector catalitzador d'aquesta necessitat de qualificació.

Bona part dels sectors de la nostra economia es troben actualment immersos en un canvi de paradigma amb relació als seus processos de producció, ús dels recursos i gestió del talent. Aquest canvi de mentalitat i de procediment es produeix, en la majoria dels casos, mitjançant una retroalimentació entre **dues transicions: la sostenible i la digital**. I això mateix passa també en el sector de la construcció.

El sector de la construcció representa aproximadament el 7 % del PIB a Catalunya (Càtedra UPF-APCE, 2023), però és el responsable del 17 % de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (Oficina Catalana del Canvi Climàtic, 2023), un percentatge que a tot el planeta s'eleva fins al 35 % (World Green Building Council, 2023). A més, un informe de McKinsey (2017) conclou que la construcció és un dels sectors menys eficients i digitalitzats del món, ja que la productivitat en VAB/hora és un 32 % inferior a la mitjana de l'economia global. D'altra banda, en el context particular d'Espanya, malgrat que es tracta d'un sector que crea activitat i ocupació d'una forma comparativament estable, ha perdut molta importància relativa sobre el total de l'economia respecte dels anys anteriors a la crisi econòmica iniciada el 2008. Tot i així, les previsions del darrer informe *Euroconstruct* (ITeC, 2023) pronostiquen un augment de la producció total de la construcció en un 2,6 % per al període 2023-2025 a Espanya, a càrrec íntegrament de les activitats de rehabilitació i obra civil (en aquest darrer cas, en bona part a causa de la inversió pública en infraestructures vinculada als Fons Next Generation EU).

La construcció és una de les activitats més contaminants, ja que genera el 35% de les emissions globals de diòxid de carboni (CO₂) al planeta.

En tot cas, cal que la conjunció entre els reptes en termes de sostenibilitat i eficiència condueixin cap a una transició tant sostenible com digital per al sector de la construcció. De fet, la sostenibilitat i l'eficiència estan estretament relacionades, i cal enfocar-les tant des del punt de vista de la producció com del seu ús posterior. En aquest sentit, estratègies com els objectius de desenvolupament sostenible (ODS), des d'un punt de vista més genèric, o el marc

europèu Level(s), a una escala més específica del sector, apunten en aquesta direcció: cal fer una **gestió eficient dels recursos** (materials, aigua, entorn...) i una **anàlisi del seu cicle de vida** per al seu aprofitament, així com **crear entorns saludables**. Per tant, aquesta transició es traduiria en una producció que aposta per materials sostenibles, evita el malbaratament de recursos, controla els processos i aplica l'economia circular.

No obstant això, l'aplicació d'aquests principis és complexa, ja que requereix **noves qualificacions professionals i nous coneixements transversals**. Així doncs, cal tenir en compte, en primer lloc, l'ús de materials sostenibles i alternatius a la construcció tradicional (fusta, àrids reciclats, sorra, etc.), com també l'eficiència energètica durant la fase de disseny i construcció, incloent-hi sistemes actius i/o passius d'energia, de manera que el seu ús posterior generi la mínima despesa possible en aquest sentit; en segon lloc, la sistematització en l'ús de dades, inventariant totes les fases del procés constructiu (traçabilitat dels materials, control de costos, seguiment del compliment de normatives, etc.), ja que pot dotar de més poder els gestors de projectes en edificació i obra civil. En definitiva, els professionals de la construcció del futur, com a peces d'un engranatge en el qual participen agents de diversa índole (arquitectes, arquitectes tècnics, contractistes, caps d'obra, peons, instal·ladors/es, etc.), han d'adquirir una sèrie de coneixements que els permetin interpretar les interrelacions amb les diferents fases del procés constructiu.

La captació de talent és un dels grans reptes per a les empreses de la construcció, ja que hi ha una manca important de mà d'obra qualificada.

Tanmateix, pel que fa a la realitat del teixit productiu, hi ha una manca important de mà d'obra, que s'accentua quan es requereix un determinat grau de qualificació. La captació de talent és un dels grans reptes per a les empreses de la construcció, de manera que si a tot això s'afegeix que la normativa pública i les dinàmiques de l'economia les condueixen cap a aquesta transició sostenible i digital, necessitaran professionals especialitzats en la matèria.

En aquest sentit, aquest estudi **analitza les dinàmiques del sector de la construcció al territori de l'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB) per tal trobar un encaix entre el gap de talent del teixit productiu, l'estat de la qüestió en matèria de transició sostenible i digital, i el paper que pot tenir la formació professional (FP) com a vector generador de professionals qualificats**. Al llarg de l'estudi es constata que, partint de la interacció amb les empreses i experts del sector, els perfils professionals més requerits són els més vinculats als oficis de la construcció (cap d'obra, paleta, instal·lador/a, personal de manteniment, etc.), per davant de perfils més tècnics.

L'estudi analitza la construcció, no pas com un sector aïllat, sinó com una **cadena de valor**, que relaciona les activitats de l'edificació i l'obra civil amb sectors i activitats com la instal·lació, el manteniment, la fusta, l'electricitat, l'aigua, els residus o les energies, per la seva estreta relació amb el desenvolupament sostenible de la construcció. El detall dels sectors considerats en aquesta cadena de valor de la construcció s'especifica als subapartats 2.9 i 3.2.

1.1. Estructura de l'estudi

L'estudi consta de deu capítols, que es distribueixen de la manera següent:

- **Introducció.**
- **Contextualització del sector**, en matèria de tendències (sostenibilitat, digitalització, materials i noves formes de construcció), perfils professionals emergents, introducció de la dona al mercat laboral del sector i anàlisi de la cadena de valor.

- Anàlisi de l'**activitat econòmica** i el **mercat de treball** a la cadena de valor del sector.
- Detall de l'**oferta formativa**, vinculada a la cadena de valor, i en matèria de formació professional, formació ocupacional i formació contínua.
- Resum de les **impressions del teixit productiu del sector, d'experts sobre construcció sostenible i de docents de formació professional** vinculada a la cadena de valor de la construcció.
- Compendi de **recomanacions i propostes d'acció formativa**, basat en l'anàlisi de les dinàmiques desgranades als apartats anteriors.
- **Conclusions** de l'estudi.
- **Resum executiu** de totes les idees exposades.
- **Fonts consultades**.
- **Annexos** detallats d'algunes de les informacions exposades durant l'estudi.

En definitiva, es busca una estructura que conformi un relat que, partint d'una contextualització detallada del sector de la construcció i de la seva cadena de valor, les relacioni amb les inquietuds de les empreses, els experts en la matèria i el professorat d'FP. L'objectiu és fer una diagnosi del punt en què es troba la construcció amb relació a la transició sostenible, per passar a unes propostes de millora formativa que encaixin en aquest sentit i poder detallar com l'FP pot ser un actor formatiu clau per a la qualificació dels professionals protagonistes de l'impuls d'aquesta transició.

1.2. Col·laboradors



Per tal d'aportar diferents punts de vista a l'estudi, hi han participat **catorze col·laboradors** amb diferents vinculacions al món de la construcció: gremis, clústers, col·legis professionals, centres formatius, associacions i fundacions de suport al sector. Malgrat que el territori de referència per a l'estudi és l'Àrea Metropolitana de Barcelona, s'ha comptat amb les aportacions d'entitats i experts d'arreu del territori espanyol, perquè, tal com s'indica a l'estudi, en línies generals, les diferents casuístiques al sector de la construcció no discriminen per territoris a Espanya.

Els resultats de l'estudi demostren que la interacció entre experts i el teixit productiu és indispensable a l'hora d'entendre les dinàmiques de l'activitat econòmica i el mercat de treball.

Els reptes són compartits pels diferents col·laboradors participants, malgrat que el seu radi d'actuació sigui diferent. Des de la seva posició d'acció i/o des del seu camp professional, han mostrat visions força similars en matèria de transició sostenible de la construcció. No obstant això, tant si és per la seva proximitat amb el teixit empresarial, com per la seva expertesa en determinades branques de la construcció sostenible, han pogut complementar els apunts extrets tant del tractament de dades com de l'enquesta a empreses.

De fet, els col·laboradors del projecte han estat una peça indispensable per al contacte amb empreses i la difusió de l'enquesta sobre necessitats formatives i perfils professionals. Els resultats de l'estudi demostren que la interacció amb els experts i el teixit productiu són una part indispensable a l'hora d'entendre les dinàmiques de l'activitat econòmica i el mercat de treball.

1.3. Metodologia de recerca i fonts d'informació

La metodologia emprada en l'anàlisi de la construcció sostenible i el sistema d'FP a l'AMB ha consistit en un **enfocament mixt**, que ha combinat la revisió bibliogràfica, l'anàlisi de dades secundàries i la creació de fonts primàries, tant quantitatives com qualitatives.

- En primer lloc, la fase de context de l'estudi ha consistit a combinar diverses **fonts bibliogràfiques secundàries** per tal d'analitzar tendències en matèria de sostenibilitat i de tecnologia, canvis normatius, estratègia pública i relació del sector de la construcció amb el context històric i socioeconòmic.
- Les dades de mercat de treball i activitat econòmica parteixen de l'**anàlisi de fonts estadístiques públiques i oficials de caràcter socioeconòmic**. En concret, s'analitzen sèries històriques de contractació, afiliació i atur, així com altres temes analitzats d'una manera més secundària, però sempre posant el focus en la cadena de valor de la construcció.
- Els *inputs* de les empreses s'han recollit majoritàriament mitjançant una **enquesta en línia** que ha combinat respostes tancades amb altres d'obertes, per tal d'oferir als enquestats un espai per fer observacions no recollides en l'estudi inicial. En tot cas, s'ha pretès que fos una enquesta breu, inferior als quatre minuts. La difusió de l'enquesta s'ha materialitzat principalment gràcies al contacte dels col·laboradors de l'estudi amb el teixit productiu. El públic objectiu han estat persones de càrrecs directius de les empreses, ja que les temàtiques principals se centraven en les necessitats formatives i els perfils professionals emergents. S'han enquestat empreses de tot l'Estat, de les quals han contestat **cent tretze**, més de la meitat de la província de Barcelona.

- S'han **entrevistat** tots els col·laboradors participants: empresaris, representants d'agrupacions empresarials i experts en diverses àrees d'especialització de la construcció sostenible. S'han fet **tretze entrevistes a quinze persones**, en col·laboració amb onze agrupacions empresarials o gremials del sector, dos centres formatius i la Fundació Laboral de la Construcció, que agrupa gremis i sindicats, sobre l'estat general de la construcció quant a transició sostenible i digital, les necessitats formatives i els perfils professionals emergents, entre altres temes més específics segons el cas.
- S'ha organitzat **un grup de discussió**, en el qual han participat **catorze docents de cinc centres formatius d'FP** de Catalunya. D'aquests centres, tres imparteixen FP de la família d'edificació i obra civil a l'AMB. La temàtica general ha versat sobre l'encaix dels estudis actuals d'FP a la transició sostenible de la construcció, l'estat del sector, les necessitats formatives de les empreses i els perfils professionals emergents.

2. Contextualització de la construcció sostenible

La construcció és un sector amb una activitat continuada, però alhora disposa d'un ampli marge d'innovació tant pel que fa a l'eficiència en els processos productius com a les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle. Hi ha diverses tendències en aquesta línia que, a més, s'impulsen a mesura que sorgeixen nous marcs normatius i estratègics a diverses escales territorials. I, mentre aquestes tendències s'apliquen de manera pràctica, es generen noves demandes, tant de nous perfils professionals com de competències transversals.

Aquest apartat pretén resumir l'estat de la qüestió per tal de fixar el punt de partida actual del sector de la construcció (d'on venim) i, després, poder respondre les qüestions següents:

1. Cap on es dirigeix el sector?
2. Per què és necessari fer un canvi?
3. Com es pot aplicar aquest canvi?
4. Quins són els vectors potencials d'aquesta transformació?

Amb l'objectiu de respondre les preguntes anteriors, aquest capítol es divideix en vuit subapartats, de manera que es genera un relat que segueix l'ordre temàtic següent:

- Quin és el context actual de la construcció (subapartat 2.1)?
- Per què es passa d'una idea de *sector* a una idea de *cadena de valor* (subapartat 2.2)?
- Quin és el marc normatiu i estratègic de referència per aplicar el canvi (subapartat 2.3)?
- Quines són les tendències que caracteritzaran la transformació de la construcció (subapartats 2.4 i 2.5)?
- Quins canvis es poden produir amb relació als professionals de la construcció (subapartat 2.6) pel fet de tractar-se d'un sector eminentment masculinitzat (subapartat 2.7)?

Finalment, el subapartat 2.8 resumeix totes aquestes idees exposades al llarg del capítol.

2.1. Estat actual de la construcció

La construcció és una de les activitats més contaminants, ja que genera el 35% de les emissions globals de diòxid de carboni (CO₂) al planeta, i el 36% a Europa (World GBC, 2023). En un context mundial com l'actual, que requereix una transformació sostenible de les activitats productives, creix la necessitat imperativa de canvis al sector de la construcció.

En aquest sentit, **el marge de millora en matèria de sostenibilitat és aplicable a tot el cicle de vida d'una construcció**. En primer lloc, a l'hora d'elegir els materials, cal plantejar-se si són reutilitzables i quantificar el grau de contaminació que es genera durant la seva obtenció. En segon lloc, cal dissenyar una estructura perdurable a llarg termini i energèticament eficient. En tercer lloc, cal tenir en compte el cicle de vida de la construcció i de les seves parts per a possibles rehabilitacions i per a l'economia circular, pensant en la possibilitat de reutilitzar els residus com un recurs útil per a un altre procés productiu de l'economia.

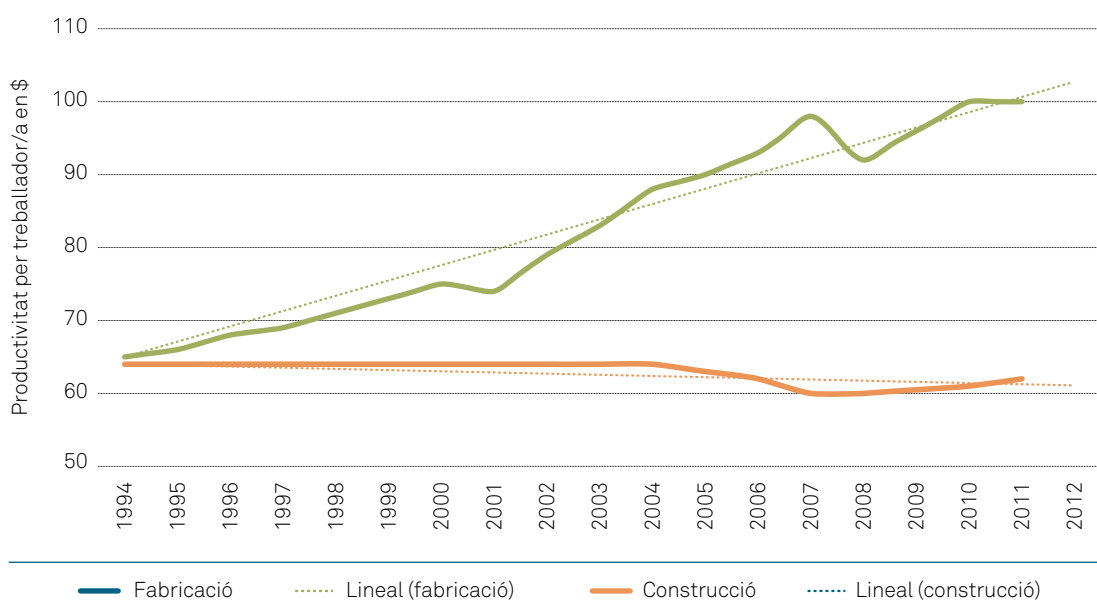
La realitat, però, és força diferent. La construcció actualment depèn de materials com el ciment o el formigó, obtinguts a partir de minerals extrets a cel obert. Aquest procés, d'altra banda, produeix contaminació acústica i emet pols i gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) (Arenas, 2008). Tanmateix, també cal tenir en compte la importància d'altres processos contaminants de tractament de materials emprats per a la construcció, com l'acer i la ceràmica (Cuchí i Wadel, 2007).

El 81,5% dels edificis de Catalunya té més de vint anys i rehabilitar-los, sobretot en matèria energètica, és cada vegada més important.

Tampoc no podem deixar de banda un **parc edificat envellit**: en el context dels habitatges a Catalunya, el 81,5 % té més de vint anys i, d'aquests, la meitat van ser construïts entre les dècades de 1960 i 1970 (APCE, 2023). Per tant, la **rehabilitació d'edificis, sobretot en matèria energètica** (millores de l'aïllament i instal·lació de sistemes d'energies renovables) és cada cop més important, si tenim en compte que el 60 % dels edificis residencials construïts a Espanya són anteriors a la primera normativa tèrmica estatal de l'any

1979 (Associació de Constructors de Balears, 2022). I, finalment, manca una cultura de l'aprofitament del residu i, per tant, de la implementació de l'economia circular: a escala global, l'any 2023 solament un 7,2 % de les activitats van dur a terme cicles de vida circular, en una tendència a la baixa (8,6 % el 2020 i 9,1 % el 2018) (World GBC, 2023).

GRÀFIC 2.1.1. PROGRESSIÓ I TENDÈNCIA EN LA PRODUCTIVITAT MUNDIAL DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓ, EN COMPARACIÓ AMB LA INDÚSTRIA (1994-2011)



Font: elaboració pròpia a partir de McKinsey & Company, IHS Global i World Input-Output Database.

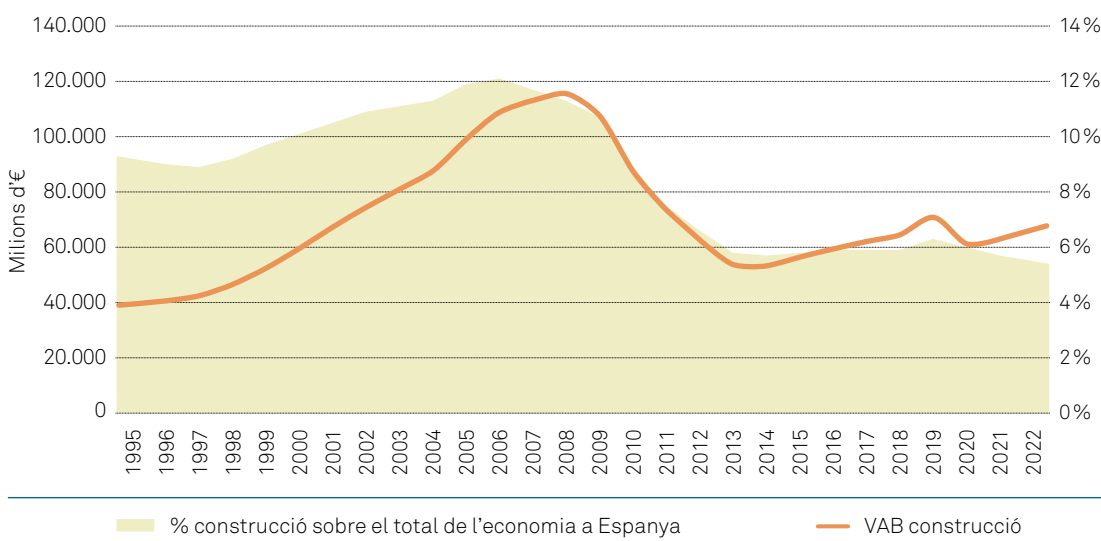
A més, la construcció sostenible també hauria d'estar estretament relacionada amb una **millora de l'eficiència productiva**. Un dels informes més citats en aquest sentit per la gran majoria d'estudis sobre el sector de la construcció és el de la consultora McKinsey (2015), que compara l'evolució entre la productivitat global de la indústria i la construcció des de l'any 1995. Malgrat que ja ha transcorregut més d'una dècada des de l'elaboració de l'informe, s'observa una tendència a la sèrie històrica que reflecteix un augment important de la productivitat de la indústria, si es compara amb l'estancament del sector de la construcció (gràfic 2.1.1). Entre els anys 1995 i 2014, la productivitat de l'economia global va augmentar un 2,7 % anual —un 3,6 % en el cas de la indústria—, mentre que en la construcció solament va créixer un 1 % (CRN EyOC Paracuellos, 2021).

La construcció és el segon sector menys digitalitzat del món, per davant només de l'agricultura, i això suposa un dels principals problemes envers la productivitat.

Una de les principals causes d'aquest problema de productivitat és el **baix grau de digitalització**. Segons McKinsey (2015), la construcció és el segon sector menys digitalitzat del món, per davant només de l'agricultura. Tanmateix, també assenyala altres punts crítics, com l'incompliment dels terminis establerts als projectes, els problemes amb la gestió del talent qualificat o altres mancances relacionades amb la comunicació i l'organització. Ara bé, a escala estatal, l'índex d'ONTSI (Ministeri d'Afers Econòmics i Transformació Digital) de l'any 2021 també situaria, sense considerar l'agricultura, la construcció com el sector amb un menor grau de digitalització a Espanya.

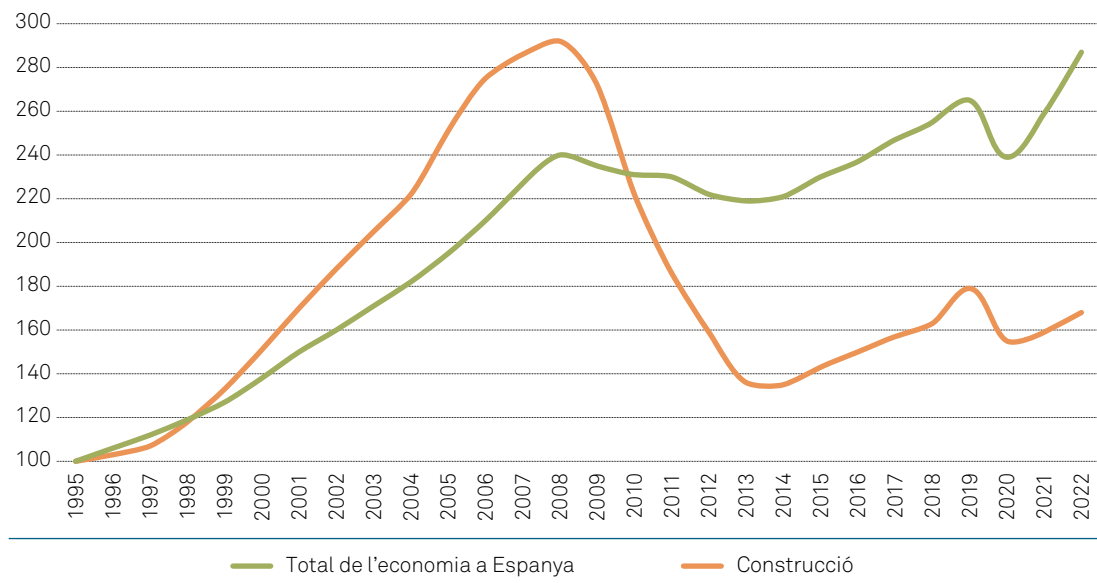
Dins d'aquest context, cal considerar com ha variat la **importància del sector de la construcció a Espanya**. Els gràfics 2.1.2 i 2.1.3 mostren com entre els anys 1995 i 2007 (just abans de la crisi econòmica iniciada el 2008) gairebé es triplica el valor afegit brut (VAB) de la construcció. No obstant això, als anys posteriors s'observa com la construcció és precisament la protagonista absoluta del descens del VAB de l'economia nacional i, paral·lelament, experimenta un descens significatiu de la seva importància relativa sobre el total del VAB de l'Estat (un 9,3 % l'any 1995, un 12,1 % l'any 2006 i un 5,4 % actualment). Les dinàmiques relatives al mercat de treball i el nombre d'empreses són similars, tal com es detallen a l'apartat 3 d'aquest estudi.

GRÀFIC 2.1.2. VAB DE LA CONSTRUCCIÓ A ESPANYA I PROPORCIÓ SOBRE EL TOTAL DEL VAB DE L'ECONOMIA ESTATAL (1995-2022)



Font: elaboració pròpia a partir de dades de l'INE.

GRÀFIC 2.1.3. EVOLUCIÓ DEL VAB DE LA CONSTRUCCIÓ A ESPANYA I DEL VAB DEL TOTAL DE L'ECONOMIA ESPANYOLA (1995-2022) (1995 = índex 100)



Font: elaboració pròpia a partir de dades de l'INE.

En tots dos gràfics s'observa que, malgrat que és difícil que es recuperin els volums d'activitat dels anys previs a la crisi de 2008, a Espanya s'ha produït un creixement sostingut de l'activitat de la construcció des de l'any 2013, amb la interrupció del bienni 2020-2021, a causa de la crisi de la COVID-19.

A partir d'aquí, es preveu que l'activitat de la construcció experimenti a Europa una trajectòria en forma de «V» entre els anys 2022 i 2026 que gairebé mantindria el seu volum. Ara bé, en el cas d'Espanya, no es produeix cap davallada inicial, amb un augment de l'activitat del 2,6% entre els anys 2022 i 2024 i una previsió de continuïtat del creixement a un ritme similar durant els dos anys següents. En tot cas, als dos contextos territorials observats (Espanya i UE), l'activitat més beneficiada és l'obra civil, en bona mesura per la influència del finançament públic dels Fons Next Generation EU, mentre que la menys beneficiada seria l'edificació residencial (ITeC, 2023).

En conclusió, aquestes dades poden servir com a context previ per entendre les necessitats existents en matèria de transició, tant sostenible com digital, de la construcció. Els objectius generals passen tant per contribuir a descarbonitzar l'economia com per augmentar l'eficiència en els processos constructius. A partir d'aquí, hi ha una sèrie de tendències que són els vectors de canvi en aquesta direcció. Aquestes tendències i els canvis associats als perfils professionals del sector es detallen a continuació.

2.2. D'una anàlisi de sector a un enfocament de cadena de valor

A partir d'aquí, l'anàlisi de la construcció que caracteritza aquest estudi no se cenyeix únicament a l'edificació i l'obra civil, sinó que té en compte tota la **cadena de valor de l'activitat constructiva sostenible**. Això implica incloure altres sectors d'activitat que, de manera adjacent, contribueixen o poden contribuir al desenvolupament de la construcció sostenible.

En primer lloc, cal definir què significa el concepte *cadena de valor*. Michael Porter, al seu llibre *The Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance* (1985), va idear aquest concepte per referir-se a una sèrie d'activitats primàries (de caràcter logístic, operatiu, comercial i de serveis) i secundàries (de compres, de gestió dels recursos humans, d'infraestructura i de desenvolupament de l'empresa) que s'interrelacionen amb l'activitat d'una empresa i n'afecten directament el desenvolupament. Aquesta interrelació pot ser extrapolable a l'activitat pròpia d'un sector econòmic.

El concepte *cadena de valor* es refereix a una sèrie d'activitats primàries i secundàries que s'interrelacionen amb l'activitat d'una empresa i n'afecten directament el desenvolupament.

Així doncs, en el cas de la construcció es poden considerar *cadena de valor* totes aquelles activitats logístiques, d'obtenció de materials, de fabricació, d'edificació, d'obra civil, d'incorporació de tecnologia, de gestió de residus... En definitiva, es tractaria de considerar **cadascun dels actors que intervenen des del primer fins a l'últim pas d'un projecte constructiu** (figura 2.2), tenint en compte també aquells actors que actuen de forma transversal sobre el funcionament de les empreses, com la gestió del talent, de les dades, etc. Així, si es parla de la *cadena de valor de la construcció sostenible*, i a més s'hi pretén afegir el component digital, cal considerar activitats com l'extracció de materials sostenibles, el disseny, l'arquitectura, la gestió digitalitzada de les dades, la gestió de determinats dispositius digitals i la I+D+I aplicada a la construcció, entre d'altres.

FIGURA 2.2. ESQUEMA DEL CICLE CONSTRUCTIU EN UN ENFOCAMENT DE CADENA DE VALOR



Font: elaboració pròpia a partir d'IRP (International Resource Panel).

A partir d'aquesta realitat, cal especificar que l'anàlisi de la *cadena de valor de la construcció sostenible* feta en aquest estudi parteix de dos enfocaments: l'**anàlisi de tendències** i l'**anàlisi del mercat de treball i de l'activitat econòmica**.

Pel que fa al primer cas, mitjançant una anàlisi bibliogràfica, s'analitzen les tendències i activitats econòmiques que s'associen a la transició sostenible del sector: noves formes de construir, nous materials i noves tecnologies aplicades (subapartats 2.4, 2.5 i 2.6). I, pel que fa al segon, l'anàlisi de dades socioeconòmiques vinculades a la cadena de valor de la construcció sostenible (apartat 3 i, més concretament, subapartat 3.2) detalla de manera més precisa les activitats que hi estarien incloses, segons la classificació estadística d'activitats econòmiques CCAE-2009. Això no obstant, en aquest darrer cas, tal com s'especifica a la taula 3.2 i a la taula annexa 3.1, no s'han considerat activitats de tipus informàtic i digital en l'estudi de les dinàmiques de mercat de treball i activitat econòmica pel seu caràcter transversal sobre el total de l'economia.

2.3. Marc normatiu, estratègic i institucional de referència

Actualment, el desenvolupament pràctic de la construcció sostenible es troba subjecte a diversos incentius, estratègies i normatives que s'han impulsat dins la realitat dels diferents marcs territorials. Seguint aquesta línia, aquest apartat fa referència a una sèrie de plans estratègics i marcs normatius que afecten el foment de la construcció sostenible i 4.0, sigui de forma directa o indirecta. Això significa que alguns marcs s'ajusten a l'activitat de l'edificació i l'obra civil, però n'hi ha d'altres que afecten transversalment diferents sectors, sobretot en matèria de sostenibilitat (en forma de directrius, incentius, impostos a les emissions, etc.). A continuació, es detallen breument tots aquests marcs segons el seu context territorial, del més gran (escala global) al més petit (escala autonòmica).

2.3.1. GLOBAL

NOM	CARÀCTER	DETALL
Agenda 2030 i objectius de desenvolupament sostenible (ODS)	Estratègia	<p>Els ODS, impulsats l'any 2015 pels líders mundials en el marc de l'ONU, van elaborar una llista de disset línies estratègiques mestres per a un desenvolupament sostenible. En aquest sentit, els quatre objectius següents quedarien principalment vinculats a la transició sostenible de la construcció:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ODS 7. Energia neta i assequible • ODS 9. Indústria, innovació i infraestructures • ODS 11. Ciutats i comunitats sostenibles • ODS 13. Acció climàtica
Acord de París	Estratègia	<p>Es tracta d'un acord signat l'any 2015 per 193 països més la Unió Europea, pel qual, en el marc de la COP21 (conferència de l'ONU sobre el canvi climàtic), s'estableixen tres pautes d'actuació generals:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Limitar l'augment global de les temperatures a 1,5 °C. • Monitoritzar la contribució dels països a la reducció de les emissions cada cinc anys. • Finançar països en vies de desenvolupament per mitigar el canvi climàtic.

2.3.2. UNIÓ EUROPEA

NOM	CARÀCTER	DETALL
Pacte Verd Europeu	Estratègia o normativa (segons la iniciativa)	<p>El Pacte Verd Europeu és un paquet d'iniciatives polítiques impulsades per la UE l'any 2019 amb l'objectiu global d'assolir la neutralitat climàtica a Europa per a l'any 2050 (Consell Europeu, 2023). A continuació, es descriuen algunes d'aquestes iniciatives que afecten de forma indirecta l'activitat de la construcció, ja que subratllen aspectes relacionats amb el control de les emissions, l'economia circular o l'ús d'energies renovables:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Objectiu 55. Propostes que tenen com a objectiu traslladar les iniciatives derivades del Pacte Verd Europeu a la legislació, establint un procés de decisió dels òrgans de govern de la Unió Europea. • Legislació Europea sobre el Clima. Normativa comunitària, aprovada l'any 2021, que té com a objectiu principal que els països de la UE redueixin les emissions de GEH en un mínim del 55 % entre els anys 1990 i 2030. • Estratègia d'adaptació al canvi climàtic de la UE. Estratègia referendada l'any 2021 pels ministres de Medi Ambient dels països integrants de la UE, amb una sèrie de mesures en pro de la resiliència de la Unió envers el canvi climàtic, basades en l'intercanvi de coneixement, les solucions basades en la natura i la integració de la política pressupostària. • Pla d'acció per a l'economia circular. Estratègia amb més d'una trentena de propostes de mesura per fomentar la circularitat als processos de producció i la capacitat del consumidor final, tant públic com privat. Un dels sectors objectiu sobre els quals es treballaria és la construcció.

NOM	CARÀCTER	DETALL
Pacte Verd Europeu	Estratègia o normativa (segons la iniciativa)	<ul style="list-style-type: none"> • Energia neta, assequible i segura. Estratègia que posa el focus en la reconversió de l'economia en matèria de consum energètic, amb una deriva cap a fonts renovables i una aposta per l'eficiència energètica. Es fa una referència explícita al sector de la construcció sobre la necessitat de reconversió en aquest sentit, al·legant que és la causa de més d'un terç de les emissions de la UE. • Estratègia a favor dels boscos i contra la desforestació. Estratègia de promoció d'una gestió forestal sostenible, apel·lant als propietaris i gestors forestals a <i>adoptar pràctiques respectuoses amb el medi ambient</i>. En aquest sentit, situant aquesta estratègia al context de la construcció sostenible a l'AMB, cal tenir en compte que qualsevol aposta per obtenir fusta a Catalunya com a material sostenible per a la construcció haurà d'anar acompanyada d'una gestió forestal respectuosa amb el seu entorn territorial, natural i paisatgístic.
Level(s)	Marc avaluador	<p>Marc estratègic comú europeu, impulsat per la Comissió Europea l'any 2019, per avaluar el grau de sostenibilitat de la construcció d'un edifici. L'objectiu no passa només per un procés constructiu més sostenible, sinó que també té en compte la sostenibilitat durant l'ús de l'edifici, per la qual cosa l'eficiència energètica hi té un paper fonamental.</p> <p>Actualment és un marc d'avaluació voluntari, i mesura indicadors com la petjada de carboni durant el cicle de vida de l'edifici, la gestió de l'aigua, l'adaptació al canvi climàtic, la creació d'espais saludables o el confort.</p>
Taxonomia verda europea	Marc avaluador	<p>Iniciativa creada per la Comissió Europea l'any 2020, que estableix una sèrie de paràmetres per classificar un projecte econòmic a partir del grau d'afectació de la seva activitat, positiu o negatiu, sobre el medi ambient, per tal d'atreure inversió exterior i impulsar les finances sostenibles.</p>
CBAM	Normativa	<p>El CBAM (acrònim en anglès de Mecanisme d'ajust en frontera de carboni) és un instrument aprovat l'any 2023 tant pel Parlament Europeu com pel Consell Europeu, que té l'objectiu de gravar les anomenades <i>fugues de carboni</i>. Aquest concepte fa referència a l'externalització de les emissions de GEH d'empreses de la UE a països de fora de l'àmbit europeu.</p> <p>Des de l'any 2023 s'exigeix a aquestes empreses la notificació explícita de les seves emissions de CO₂ derivades de la seva activitat a l'exterior de la UE. El mecanisme s'aplicarà plenament l'any 2026.</p>
EPBD	Normativa	<p>EPBD fa referència a l'acrònim en anglès de la Directiva europea en eficiència energètica dels edificis. L'instrument legislatiu vigent és la <i>Directiva (UE) 2018/844 del Parlament Europeu i del Consell de 30 de maig de 2018, per la qual es modifica la Directiva 2010/31/UE relativa a l'eficiència energètica dels edificis i la Directiva 2012/27/UE, relativa a l'eficiència energètica</i>. Cal especificar també que hi ha una directiva europea en matèria d'eficiència que data de setembre de l'any 2023, tot i que, malgrat que fa algunes referències al sector de la construcció, no n'és específica.</p> <p>L'article 2 bis de l'EPBD especifica que cada estat membre ha d'efectuar una renovació del seu parc edificatori, tant públic com privat, per tal d'assolir una alta eficiència energètica i la descarbonització abans de l'any 2050.</p> <p>Tanmateix, hi ha un acord entre el Consell de la UE i el Parlament Europeu, de desembre de 2023, pel qual es pretenen fixar els objectius específics següents:</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'any 2030 els edificis no residencials hauran d'estar per sobre del 16% menys eficient amb data 2023 i, l'any 2033, per sobre del 26%. • L'any 2030, els edificis residencials hauran de reduir el seu consum mitjà d'energia en un 16%, i entre el 20% i el 22% l'any 2035. La prioritat passa per renovar els edificis menys eficients.

2.3.3. ESPANYA

NOM	CARÀCTER	DETALL
Pla de recuperació, transformació i resiliència (PRTR)	Estratègia	<p>El PRTR és el marc estratègic amb què Espanya ha establert, per al període 2021-2026, una sèrie de fites inspirades en l'Agenda 2030 i els ODS, que haurien de ser desplegades mitjançant fons europeus.</p> <p>Dos dels seus eixos transversals estarien estretament relacionats amb la transició sostenible de la construcció: la transició ecològica i la transformació digital. I, més concretament, d'entre les trenta línies d'acció que proposa el PRTR, la que té una afectació directa sobre aquest assumpte és la C2, del Pla de rehabilitació d'habitatge i regeneració urbana, amb una inversió total estimada de 10.820 milions d'euros. D'aquesta proposta, s'haurien de desenvolupar, amb relació a la construcció sostenible, les reformes següents: la Llei de qualitat de l'arquitectura (línia C2.R4), les oficines de rehabilitació (C2.R5) i la millora del finançament de les actuacions de rehabilitació (C2.R6). I, d'altra banda, s'haurien de desenvolupar les inversions següents: el Programa de construcció d'habitatge en lloguer social a edificis energèticament assequibles (C2.I2), el Programa de rehabilitació energètica d'edificis (PREE) (C2.I3) i el Programa d'impuls a la rehabilitació d'edificis públics (PRIEP) (C2.I5).</p>
Marc estratègic d'energia i clima	Estratègia i normativa	<p>Marc estratègic desenvolupat pel Govern d'Espanya l'any 2019, per tal de coordinar una sèrie de polítiques d'acord amb l'Agenda 2030 i l'Acord de París, i amb la transició energètica com a punt principal.</p> <p>D'aquest marc, en sorgeixen tres peces clau:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La Llei de canvi climàtic i transició energètica (2021), que fa menció específica a les directrius per a l'edificació en matèria d'eficiència energètica i ús de materials sostenibles. • El Pla nacional integrat d'energia i clima 2021-2030 (PNIEC). • L'Estratègia de transició justa (2021). <p>Els dos darrers punts preveuen un impacte de les mesures en matèria de transició energètica en el sector de la construcció en termes d'ocupació, amb la generació de nous perfils professionals relacionats amb l'arquitectura, l'enginyeria, l'auditoria energètica o les indústries manufactureres de productes de construcció sostenibles. Es posa èmfasi en la importància de la rehabilitació dels edificis, dotant-los d'instal·lacions de fonts d'energies renovables, així com executant actuacions sobre l'envolupant tèrmica de l'edifici. També es fa referència a oportunitats derivades, com la gestió forestal per a l'aprofitament de la fusta i la gestió de l'aigua o dels residus per a l'economia circular (Estratègia de transició justa, 2021).</p>
Llei d'ordenació de l'edificació (LOE) i Codi tècnic de l'edificació (CTE)	Normativa	<p>La Llei 38/1999, de 5 de novembre, d'ordenació de l'edificació (LOE) és el marc normatiu espanyol vigent pel que fa a la delimitació de les exigències tècniques i administratives de l'edificació, els agents de l'edificació, les responsabilitats i les garanties.</p> <p>Conté la disposició addicional novena, de <i>compliment del principi de no causar un perjudici significatiu al medi ambient</i>, fent referència a la necessitat que qualsevol edifici que estigui finançat per fons de la UE o del PRTR hauran de complir, a més dels requisits de la LOE, els requisits dels fons percebuts.</p> <p>Per la seva banda, el Codi tècnic de l'edificació (CTE) va quedar aprovat pel Reial decret 314/2006, de 17 de març, i la seva aprovació va ser autoritzada precisament per la disposició final segona de la LOE. El CTE estableix les exigències bàsiques que han de complir els edificis en matèria de seguretat i habitabilitat. Ha estat modificat mitjançant el Reial decret 450/2022, que afegeix noves exigències a les edificacions, en matèria de dotació d'infraestructura de recàrrega de vehicles elèctrics.</p>
Estratègia espanyola d'economia circular	Estratègia	<p>L'Estratègia espanyola d'economia circular (EEEC), impulsada pel Govern d'Espanya l'any 2020 determina una sèrie d'orientacions per a l'any 2030. Els objectius principals passen per la reducció de residus de diversa índole per al període 2010-2030. Un dels àmbits prioritaris d'actuació és la construcció, atès que aquest sector genera a Espanya el 40% dels residus i emet el 35% dels GEH. L'EEEC també aposta per millorar la gestió dels residus derivats tant de la construcció com de la demolició (EEEC, 2020).</p>

NOM	CARÀCTER	DETALL
ERESEE 2020	Estratègia	L'Estratègia a llarg termini per a la rehabilitació energètica al sector de l'edificació a Espanya (ERESEE 2020) és un paquet de recomanacions en matèria de diagnosi del parc edificat, de consum energètic de l'edificació, de diagnosi de la rehabilitació d'edificis, d'anàlisi dels principals reptes i de l'establiment d'objectius.
Pla BIM	Normativa	El Pla BIM en la contractació pública va ser impulsat pel Ministeri de Transports, Mobilitat i Agenda Urbana (MITMA) l'any 2023 mitjançant l'Ordre PCM/818/2023. Parteix d'un doble objectiu: millorar l'eficiència de la despesa pública i fomentar la digitalització del sector de la construcció. Consisteix en l'establiment d'un calendari per al període 2024-2030 per a la implantació de BIM als contractes públics, segons la dimensió econòmica del projecte, amb requisits cada com més desenvolupats a mesura que avança el període assenyalat.
Llei de mesures urgents per impulsar l'activitat de rehabilitació edificatòria	Normativa	La Llei 10/2022, de 14 de juny, de mesures urgents per impulsar l'activitat de rehabilitació edificatòria, en el context del PRTR, consisteix en un paquet de mesures de millora del finançament de projectes gestionats pel MITMA i finançats pels fons Next Generation EU. Una de les mesures consisteix en la deducció fiscal gradual de l'IRPF a la persona propietària d'un immoble segons el grau de rehabilitació d'aquest immoble.

2.3.4. CATALUNYA

NOM	CARÀCTER	DETALL
Pacte nacional per a la indústria (2022-2025)	Estratègia	<p>L'any 2021, el govern de la Generalitat de Catalunya va aprovar, mitjançant l'Acord GOV/115/2021, el Pacte nacional per a la indústria (2022-2025), que seguia l'estructura del període anterior (2017-2020). Es tracta d'un acord programàtic signat entre la Generalitat i els principals sindicats i patronals que enumera una sèrie d'accions amb una dotació pressupostària per impulsar la sostenibilitat, la digitalització, l'ocupació i la formació, les infraestructures i el sòl industrial i l'empresa.</p> <p>Dins d'aquest gran acord programàtic, trobem les accions tractores següents, que afecten el desenvolupament de la construcció sostenible:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1.1.1.T. Avantprojecte de llei de prevenció i gestió dels residus i ús eficient dels recursos de Catalunya. Proposa convertir els residus en un recurs de mercat cada cop més majoritari i destaca la construcció com un dels sectors que cal tenir en compte. • 1.2.9. Rehabilitació i millora de l'eficiència energètica als habitatges. Subvencions de l'Agència de l'Habitatge de Catalunya, del Departament de Drets Socials, amb una dotació pressupostària de 190 milions d'euros, per a la rehabilitació energètica dels habitatges. • 2.1.5. Impuls de la bioeconomia forestal. Explora, com una de les vies de desenvolupament del teixit industrial, la generació de productes forestal de valor afegit, com pot ser la fusta per a la construcció. La dotació per al període 2022-2025 és de 50 milions d'euros i l'ens desenvolupador és la Direcció General d'Ecosistemes Forestals i Gestió del Medi, del Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural.
Decret pel qual es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència als edificis	Normativa	El Decret 21/2006, de 14 de febrer, pel qual es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència als edificis, va ser aprovat pel Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya l'any 2006 i complementa algunes mesures de la LOE. Estableix una sèrie de paràmetres d'eficiència de l'edifici en matèria d'energia, aigua i gestió dels residus.
Decret per al foment del deure de conservació, manteniment i rehabilitació dels edificis d'habitatges, mitjançant les inspeccions tècniques i el llibre de l'edifici	Normativa	El Decret 67/2015 per al foment del deure de conservació, manteniment i rehabilitació dels edificis d'habitatges, mitjançant les inspeccions tècniques i el llibre de l'edifici va ser aprovat l'any 2015 per la Generalitat de Catalunya. La inspecció tècnica qualifica deficiències, regula la inspecció tècnica de l'edifici, emet un certificat d'aptitud, en fa una verificació tècnica i elabora un programa de rehabilitació en cas que sigui necessari.

2.4. Transició sostenible i noves formes de construcció

Partint de la base dels contextos tant socioeconòmics com ambientals i normatius que envolten la construcció, hi ha una sèrie de conceptes, tècniques i tendències que aporten solucions que acompanyen el sector cap a una transició sostenible. Aquest apartat exposa els punts que cal tenir en compte en aquesta matèria, alguns dels quals tenen certa relació entre si, ja que es consideren aspectes relacionats amb l'obtenció de matèries primeres, el disseny i la producció:

- Industrialització
- Energies renovables
- Edificació passiva
- Gestió eficient de l'aigua
- Materials alternatius
- Bioconstrucció
- Ciutats verdes
- Economia circular: gestió de residus i reutilització de materials
- *Product as a Service*

2.4.1. INDUSTRIALITZACIÓ

La construcció industrialitzada suposa un veritable canvi de paradigma en l'activitat constructiva. D'entrada, perquè la construcció s'associa al seu vessant *on-site*, sobre el terreny i a l'exterior, mentre que la industrialització de la construcció comporta un procés constructiu majoritàriament *off-site*, associat a unes tasques de muntatge en fàbrica, i una fase molt menor d'assemblatge i instal·lacions al lloc on s'ubica finalment l'edifici. Es tracta d'edificacions modulars o prefabricades.

A continuació, s'indiquen les característiques més destacades d'aquest tipus de procés constructiu:

- a. Menys exposició a les inclemències meteorològiques del treball a l'exterior, que redueixen la dependència d'aquests tipus de factors per tal de complir els terminis marcats per a l'execució d'un projecte. Això es tradueix en un avantatge a l'hora d'optimitzar processos.
- b. Més adaptació a l'hora d'optimitzar, controlar, estandarditzar i automatitzar processos, cosa que facilita la integració amb sistemes com el BIM o el bessó digital (PTEC, 2022).
- c. Un canvi de paradigma en matèria de riscos laborals, ja que el treball a l'obra a l'exterior passa a ser un treball de fàbrica, de caire més industrial.
- d. Un nou escenari per a la captació de talent, atès el caràcter més industrial de les ocupacions que hi estan vinculades.

En definitiva, diverses veus expertes assenyalen que, a banda de les facilitats que la industrialització de la construcció ofereix de cara a la millora de l'eficiència dels processos productius, poden sorgir implicacions interessants motivades per la reutilització tant de materials com de les parts d'un edifici (World GBC, 2023), ja que, pel seu caràcter modular, en alguns casos poden ser considerades com a «peces».

2.4.2. ENERGIES RENOVABLES

Els sistemes d'energies renovables (ER) es troben en una situació d'expansió fomentada pel context climàtic i les normatives estatals i de la UE. Aquest context de creixement és un dels factors que actua com a focus de creació d'ocupació a la cadena de valor de la construcció. A partir d'aquí, hi ha fonts d'energia renovable que poden associar-se més a l'edificació i la instal·lació, mentre que d'altres es poden vincular més a l'obra civil. En aquest sentit, les principals energies renovables vinculables a la cadena de valor de la construcció queden resumides a la taula 2.4.2.

TAULA 2.4.2. PRINCIPALS ENERGIES RENOVABLES VINCULADES A LA CADENA DE VALOR DE LA CONSTRUCCIÓ

NOM	VINCULACIÓ	RELACIÓ AMB LA CADENA DE VALOR DE LA CONSTRUCCIÓ
Solar fotovoltaica		Obtenció d'energia elèctrica a partir de cèl·lules fotoelèctriques. Els principals elements d'aquestes instal·lacions són el camp fotovoltaic (per captar la radiació solar), l'inversor (per transformar el corrent continu) i les proteccions (per desconnectar la instal·lació en cas de no detectar tensió a la xarxa).
Solar tèrmica	Edificació, instal·lació i rehabilitació	Aprofitament de la radiació solar per escalfar o generar energia calorífica. Vinculació directa amb l'escalfament d'aigua per al consum. Una instal·lació d'aquest tipus la formen un camp de captadors solars, un conjunt de canonades aïllades tèrmicament i un dispositiu acumulador d'aigua.
Biomassa		Aprofitament de residus naturals d'origen majoritàriament forestal, agrícola i ramader per tal d'obtenir energia tèrmica, elèctrica o mecànica. Un sistema domèstic de calefacció amb biomassa (ús més emprat) està format per una caldera, un dipòsit d'emmagatzematge de la biomassa i altres elements com el sistema d'alimentació a la caldera, el dipòsit de cendres, la xemeneia, etc.
Geotèrmia		Energia que es pot obtenir a partir de l'aprofitament de l'escalfor interna del subsòl terrestre. El seu ús majoritari es vincula a sistemes de calefacció urbana i industrial, emprant un intercanviador tèrmic com a sistema de climatització mitjançant una bomba de calor.
Eòlica		Aprofitament de l'energia cinètica del vent per convertir-la en energia elèctrica o mecànica. El tipus d'obra civil més associat a l'obtenció d'aquesta energia són els parcs eòlics.
Hidràulica		Aprofitament d'un salt en un curs d'aigua per convertir l'energia potencial continguda en la massa d'aigua en energia elèctrica, mitjançant l'ús de turbines acoblades a alternadors.
Mareomotriu	Obra civil	Aprofitament de l'energia generada per onades i mareas, mitjançant l'emmagatzematge en dics, i l'ús de turbines que aprofiten els corrents de l'aigua. L'aprofitament principal a Catalunya correspon al de les onades del mar Mediterrani.
Hidrogen verd		Compost químic (H ₂) amb possibilitats per a l'ús energètic, i un potencial paper estratègic en el model energètic europeu, amb utilitats tant per a la indústria com per a la descarbonització de la mobilitat. Tanmateix, la tecnologia vinculada a l'hidrogen verd es troba en un estat incipient de desenvolupament, ja que els costos per obtenir-ne com a energia renovable, a partir d'un procés d'electròlisi, són elevats. Ara bé, les importants vinculacions estratègiques a escala internacional porten a la cooperació entre països de la UE, com en el cas del projecte de connexió de Portugal, Espanya, França i Alemanya mitjançant el gasoducte H2Med.

Font: elaboració pròpia a partir de Fundació BCN Formació Professional.

Moltes renovables ofereixen possibilitats de crear comunitats de consum d'energia, cosa que contribueix a avançar cap a un model energètic descentralitzat.

En tot cas, les energies esmentades anteriorment no estan vinculades només per l'eficiència i la reducció de les emissions de GEH. Sobretot en aquells casos més associats a la instal·lació a l'edificació, el consum d'energies renovables ofereix possibilitats en matèria d'autoconsum i emmagatzematge i, fins i tot, en la creació de comunitats de consum d'energia, la qual cosa permet avançar cap a un model energètic descentralitzat. A més, hi ha diverses possibilitats en matèria de digitalització que permeten una major monitorització del consum i un ús més eficient (Fundació BCN Formació Professional, 2023).

2.4.3. EDIFICACIÓ PASSIVA

L'edificació passiva és un tipus d'edificació que recorre al disseny i la combinació de materials per tal d'obtenir energia amb una eficiència superior a les construccions tradicionals. Les bases de l'edificació passiva passen per l'hermeticitat de l'edifici, l'aïllament tèrmic, la ventilació eficient i el disseny bioclimàtic.

En primer lloc, l'**hermeticitat** i l'**aïllament tèrmic** s'aconsegueixen eliminant els ponts tèrmics, controlant l'envolupant tèrmica i utilitzant finestres d'altres prestacions, entre altres mesures. Aquests conceptes es tenen en compte a partir d'un **disseny bioclimàtic**, que considera aspectes com la compacitat de l'edificació, la seva orientació o la protecció solar. D'altra banda, la **ventilació eficient** es pot aconseguir de forma natural, aprofitant l'ús dels corrents d'aire orientant l'edifici d'una manera determinada (Agenda de la Construcció Sostenible, s/d), com mitjançant una ventilació mecànica que aprofiti l'acumulació de calor. En tot cas, l'estalvi energètic respecte a l'edificació tradicional pot arribar a ser d'un 75 % (Plataforma d'Edificació Passivhaus, s/d).

Cal especificar, també, que l'**edificació passiva és compatible amb els sistemes actius d'energia a l'edificació** (calefacció, aire condicionat, calderes, etc.). Ara bé, l'estàndard d'edificació passiva parteix d'una base en la qual l'autonomia per assolir el confort necessari a l'edifici requereix un baix consum energètic, per la qual cosa es redueix en gran mesura l'obtenció addicional mitjançant fonts actives i també disminueixen les emissions generades per l'ús de l'edifici.

2.4.4. GESTIÓ EFICIENT DE L'AIGUA

La gestió eficient de l'aigua és un punt fonamental en el procés constructiu i en l'ús de l'edifici, i encara més si es té en compte el **context català**, pel qual l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA, Generalitat de Catalunya) va aprovar el Pla de sequera l'any 2020 i ha emès successivament els darrers anys una sèrie de decrets **de sequera** per l'escassetat d'aigua als rius que neixen al territori català i desemboquen al Mediterrani.

D'entrada, durant el procés d'edificació, el sector de la construcció consumeix grans quantitats d'aigua, sobretot per al tractament dels materials conglomerants, com ara el formigó, el morter i el guix. D'altra banda, manca una cultura de l'aprofitament de l'aigua pluvial durant l'ús de l'edifici, factor que s'uneix a la proliferació d'elements d'alt consum hídric, com piscines o zones verdes domèstiques amb espècies no autòctones i no adaptades al context pluvial mediterrani. És per això que, per a una gestió hídrica eficient de l'edificació, cal incorporar xarxes separades d'aigües pluvials, fecals i grises, així com apostar per sistemes constructius per via seca. En el cas de la rehabilitació dels edificis, és imprescindible controlar les fugues d'aigua (Associació de Constructors de Balears, 2022).

2.4.5. MATERIALS ALTERNATIUS

Els materials que es podrien considerar «alternatius» per a la construcció són aquells que tenen un potencial interessant de desenvolupament en el marc de la transició sostenible del sector, però que no són dels més utilitzats actualment. Per il·lustrar-ho amb un exemple, segons un estudi d'OERCO2, el 80 % dels materials emprats en la construcció d'edificis residencials de nova planta durant el període 2007-2010 a Espanya eren el formigó (aproximadament el 50 % del total del material emprat), la ceràmica, l'acer, l'alumini, el poliestirè i el PVC. Cal tenir en compte, també, que el procés constructiu consumeix prop d'un 40 % dels materials utilitzats a la UE (Agenda de la Construcció Sostenible, s/d); que entre el 10 % i el 15 % dels materials emprats durant el procés constructiu es malbaraten, i que el 54 % dels materials de demolició són llençats en abocadors de runes (GBCe, 2021). Això no obstant, molts d'aquests materials majoritàriament utilitzats per a l'activitat constructiva s'extreuen a partir de processos altament contaminants (subapartat 2.1), a la qual cosa cal afegir la contaminació addicional que s'associa a la demolició d'aquests mateixos edificis quan s'acaba la seva vida útil.

En tot cas, independentment del procés com s'obté el material constructiu, un dels principals problemes és el baix grau de reutilització de materials al sector de la construcció. Tal com s'especifica més endavant, al subapartat 2.4.8, l'aposta per un seguiment del cicle de vida i per una reutilització dels elements que han format part d'una obra són beneficiosos a l'hora de reduir les emissions de GEH, perquè, al marge de com s'ha obtingut el material de l'element reciclable, s'allarga la seva vida útil donant-li un nou ús.

L'aposta per un seguiment del cicle de vida i per una reutilització dels elements que han format part d'una obra són beneficiosos a l'hora de reduir les emissions de GEH, perquè s'allarga la seva vida útil donant-li un nou ús.

A partir d'aquí, hi ha una sèrie de materials considerats sostenibles, que ofereixen diverses possibilitats per revertir el problema de les emissions vinculades a molts dels processos d'extracció. A continuació, descrivim els més importants:

- **Fusta.** Es tracta d'un material abundant a Catalunya, ja que el 63,8 % del territori és sòl forestal (Idescat, 2021). Amb una gestió adequada, la seva obtenció permetria, d'una banda, extreure un material sostenible de proximitat i, de l'altra, ajudaria a prevenir incendis forestals, preservar la biodiversitat local i retenir CO₂.

De fet, el darrer punt és un dels aspectes que pren força quan es compara la producció de fusta per a la construcció amb els processos de producció de materials com el formigó o el ciment, ja que, en el cas de la fusta, el consum energètic i les emissions són molt inferiors. Dit això, la fusta és un material molt versàtil, resistent i reutilitzable (Arquitectura Sostenible, 2023), que, segons el seu estat al final de la seva vida útil, es pot destinar a altres usos en la construcció o a usos relacionats amb l'energia sostenible, com podria ser una transició cap a la biomassa. Alguns exemples pràctics d'estructures de fusta emprades per a la construcció sostenible són el CLT o construcció amb entramat de fusta (*Cross Laminated Timber*) i l'entramat lleuger (o *Timber Frame*). Es tracta d'un tipus d'estructures molt útils en processos de cadena de producció, com és el cas de la construcció industrialitzada.

Un cop considerats aquests aspectes, quan s'utilitza fusta a la construcció també cal parar atenció a l'aïllament contra humitats o incendis, per la qual cosa pren rellevància el recobriments de les estructures amb materials com guix, vernissos o pintures que puguin actuar com a agents protectors contra el foc, les humitats o diversos tipus d'impregnacions (Arquima, s/d).

- **Àrids reciclats, formigons i ciments sostenibles.** Els àrids són materials inorgànics obtinguts de l'extracció de minerals que s'utilitzen per fabricar materials utilitzats en la construcció (maons, ciment, morter, formigó...). Com ja s'ha comentat a l'inici d'aquest subapartat, el tractament a què són sotmesos aquests materials abans d'utilitzar-los durant el procés constructiu és altament contaminant. Una de les vies per reduir la contaminació en aquest aspecte és la reutilització, optant per l'ús d'àrids reciclats en les noves construccions, de manera que no caldria extreure novament minerals per obtenir material constructiu. D'altra banda, s'han desenvolupat projectes amb **ciments i formigons sostenibles**, que basen la seva millora en termes de respecte mediambiental, ja que durant el seu procés de fabricació es redueixen les emissions de GEH. Alguns exemples bàsics són el formigó biològic, el formigó catalític (Structuralia, s/d) o els geopolímers (Martínez, 2022). Fins i tot, hi ha alguns projectes basats en el desenvolupament de formigons amb CO₂ insuflat durant el seu procés de producció (Reuters, 2023; Suescum-Morales et al., 2022).
- **Metalls lleugers.** El procés de tractament de l'acer destinat a la construcció també és un factor destacat pel que fa a la generació d'emissions de GEH, ja que més d'un 50 % de la demanda mundial d'acer es destina a la construcció i és el responsable de prop del 25 % de les emissions de GEH que aquesta activitat genera (McKinsey, 2022). En aquest sentit, trobem exemples pràctics d'acers més sostenibles, com el *light gauge steel*, un tipus d'acer que requereix menys gruix i té altes prestacions en la construcció, o l'acer galvanitzat, que dura més que el convencional i ofereix més possibilitats en matèria d'economia circular un cop finalitzada la seva vida útil (ATEG, 2021).
- **Sorra.** La sorra és un material localment accessible, molt emprat en les tècniques antigues de construcció i que es pot obtenir sense pràcticament generar emissions de GEH. La seva aportació en matèria de construcció bioclimàtica és interessant, ja que, si es combina amb altres materials que aportin impermeabilitat i durabilitat a l'estructura, és un bon aïllant tèrmic i regulador de la humitat (Barbero, 2018). D'altra banda, també es pot utilitzar per construir edificis amb impressores 3D, com seria el cas del projecte Tova de l'Institut d'Arquitectura Avançada de Catalunya (IAAC, 2022).

Els materials considerats sostenibles ofereixen diverses possibilitats per revertir el problema de les emissions vinculades a molts dels processos d'extracció, sempre que s'obtingui de fonts de proximitat.

Altres materials com la **pedra en sec**, els **entramats vegetals** o la **calç** es poden obtenir de fonts pròximes al territori i utilitzar en el context de la construcció sostenible, atès que també poden funcionar com a aïllant tèrmic.

En tot cas, els materials exposats en aquest subapartat es poden combinar de la manera més adient, mitjançant **tècniques mixtes**, aprofitant al màxim les fonts sostenibles de materials per a la construcció.

Ara bé, per molt que un material constructiu sigui sostenible tant en la seva extracció com en el seu ús dins l'edificació, no serà mediambientalment respectuós si no s'obté de **fonts de proximitat**, ja que les emissions que s'evitin en el tractament del material es generaran durant el procés logístic de la seva importació.

2.4.6. BIOCONSTRUCCIÓ

El concepte *bioconstrucció* comparteix, en gran mesura, els valors que engloben la construcció sostenible. Els principis essencials que el definirien serien una consciència a l'hora de construir que tingui en compte la gestió del sòl, els materials disponibles al seu entorn, la gestió de l'energia, la gestió de l'aire i el consum local. En aquest sentit, es posa el focus sobre una ubicació de l'edificació d'acord amb el confort humà, l'exposició a radiació electromagnètica (Rodríguez, 2023), la integració en l'entorn, el disseny, la distribució d'espais, la orientació, l'ús de materials sostenibles, l'estalvi energètic i la reutilització dels residus (Ecohabitar, 2021).

A partir d'aquí, el seguiment d'aquests principis pot englobar molts dels punts exposats als subapartats previs, com l'edificació passiva o l'ús de materials alternatius de proximitat, així com l'ús de sistemes de captació d'energies renovables, sempre que siguin respectuoses amb l'entorn. Tanmateix, un dels aspectes clau en què cal posar el focus és precisament l'adaptació a l'entorn, ja que l'adequació de determinats materials i formes de construir aniran condicionats a aspectes com el clima, la pluviometria, el grau d'insolació o els ecosistemes de la seva àrea d'influència.



Cal posar el focus en l'adaptació a l'entorn, ja que l'adequació de determinats materials i formes de construir aniran condicionats a aspectes com el clima, la pluviometria, el grau d'insolació o els ecosistemes de la seva àrea d'influència.

2.4.7. CIUTATS VERDES

En un context global en què la població es concentra cada cop més en entorns urbans, augmenta la pressió intensiva sobre un espai reduït del territori, així com la concentració de les emissions de GEH. Així doncs, una de les tendències que cal considerar, unint el criteri d'experts en canvi climàtic, urbanistes i experts en jardineria i botànica, és dotar les edificacions i l'espai urbà de pulmons verds (CEDEFOP, 2022). La incorporació de vegetació a l'espai urbà ofereix diferents opcions a l'hora d'aïllar tèrmicament l'edifici, així com de capturar CO₂. A banda de dotar la ciutat d'espais verds públics, les pràctiques més habituals en l'edificació són la construcció de façanes, murs o cobertes enjardinats.

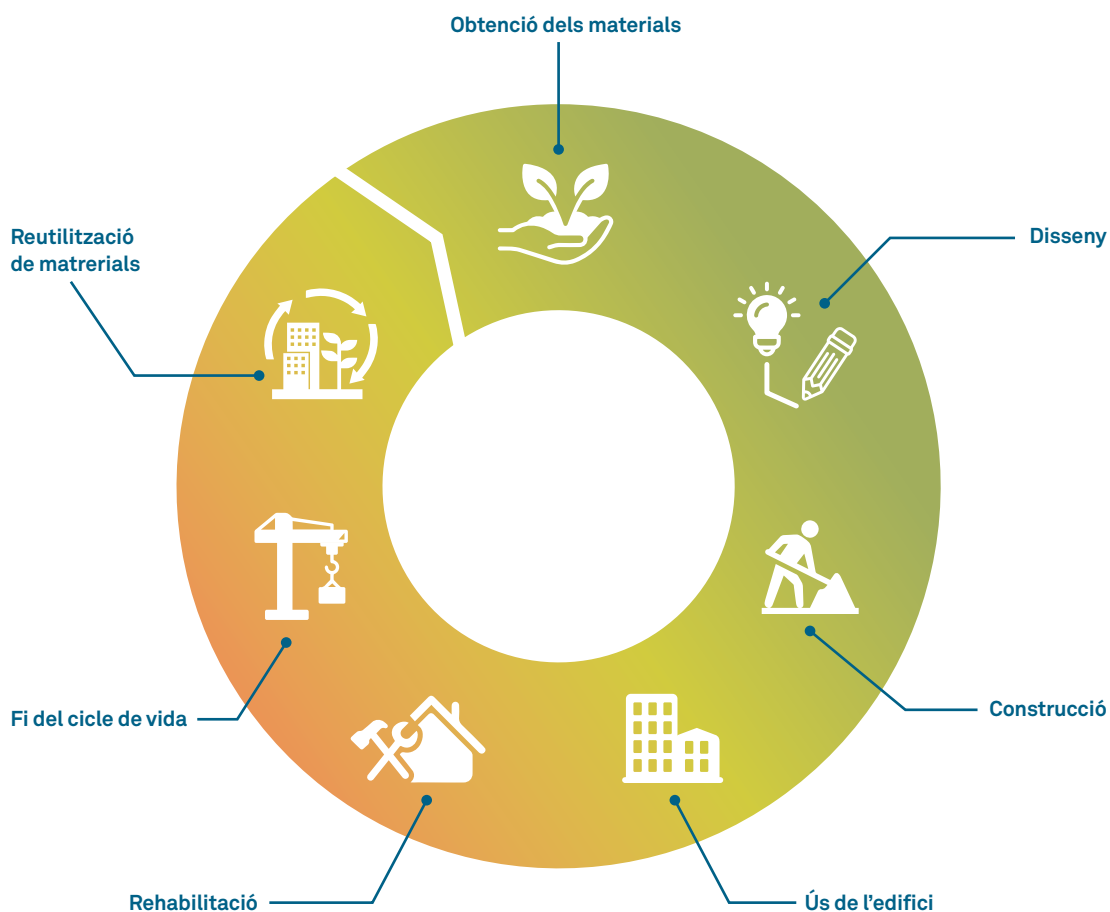
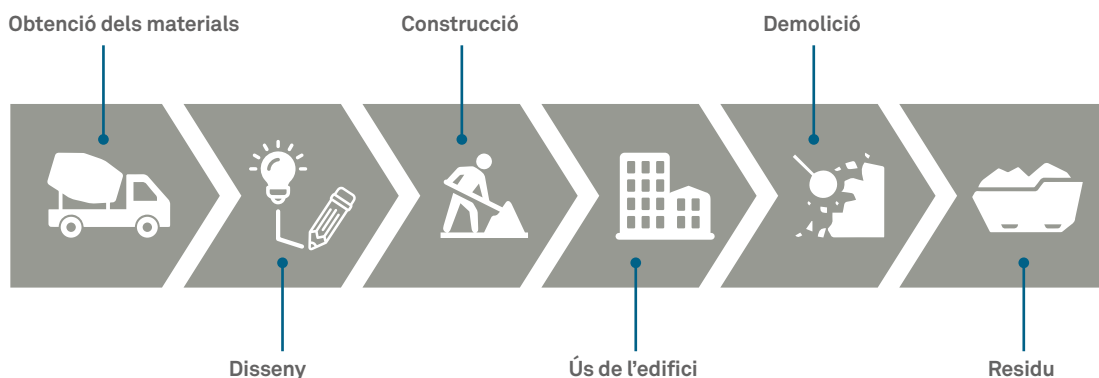
2.4.8. ECONOMIA CIRCULAR: GESTIÓ DE RESIDUS I REUTILITZACIÓ DE MATERIALS

L'economia circular aplicada a la construcció és un dels principis més elementals, però alhora amb més marge d'aplicació, per assolir una transició sostenible per a l'activitat constructiva. Actualment, tal com s'indica al subapartat 2.1, a banda del problema que suposen les emissions generades tant per l'extracció de materials com per l'ús dels edificis, cal considerar també la gestió dels residus.

El context normatiu i estratègic, tant estatal com de la UE, tendeix a transformar l'economia d'un model lineal de producció i consum a un model més circular (figura 2.4.10), la qual cosa implica una millor gestió del cicle de vida dels productes, tenint en compte els residus com a bé d'aprofitament econòmic. L'allargament del cicle de vida dels materials i el seu reciclatge per a altres usos permet dependre menys de l'extracció de materials per a la construcció, de manera que es redueixen els perjudicis sobre el medi ambient.

No obstant això, cal tenir en compte que una transició circular per a l'activitat constructiva requereix que les empreses de la cadena de valor col·laborin amb altres empreses i agents de la resta de l'economia. La reutilització de materials obre possibilitats d'aprofitament per a tots els sectors econòmics. Per tant, l'aparició d'actors que impulsin l'economia circular no tan sols beneficia el medi ambient transformant l'activitat de les empreses, sinó que pot generar oportunitats tant de desenvolupament econòmic com d'ocupació.

FIGURA 2.4.8. TRANSICIÓ D'UN PROCÉS LINEAL A UN PROCÉS CIRCULAR PER A LA CONSTRUCCIÓ



Font: elaboració pròpia a partir del Servei d'Investigació del Parlament Europeu.

Les oportunitats de transició circular per a la construcció passen per un canvi de paradigma en el disseny dels edificis que consideri un ús posterior de cada material o element de l'edifici dins de l'economia. En aquest aspecte, també es generaran oportunitats relacionades amb la rehabilitació dels edificis, la gestió de residus i el seguiment de la traçabilitat dels materials.

2.4.9. PRODUCT AS A SERVICE

El PaaS (*Product as a Service*) o producte com a servei és un dels models de servitització de productes, pels quals no es paga un preu per la propietat d'un bé, sinó pel seu ús, de manera que les tasques de manteniment són a càrrec d'un tercer, sovint una empresa gestora especialista en l'àmbit d'activitat vinculat a aquest bé. Altres exemples comuns de servitització són la MaaS (mobilitat com a servei) o el SaaS (programari com a servei).

En el cas de la construcció, el PaaS es podria aplicar a materials, parts d'un edifici o fins i tot edificis sencers. L'objectiu del model de consum del PaaS aplicat a la construcció, així com els beneficis aplicables en matèria de sostenibilitat, passen per la contractació d'un bé d'aquesta índole vinculada solament al seu ús, de manera que es pot fomentar la reutilització, l'optimització de l'ús del producte durant el seu cicle de vida i, en definitiva, la màxima eficiència pel que fa al seu ús durant la seva vida útil (World GBC, 2023).

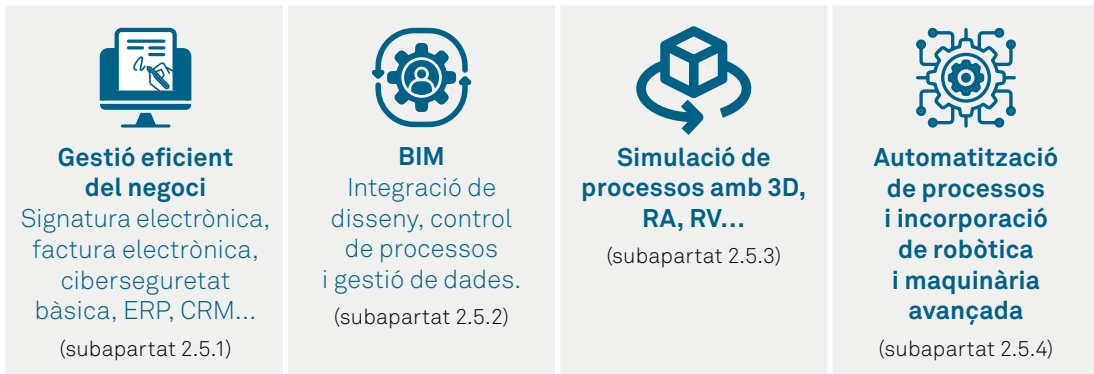
2.5. Transformació digital en la construcció

Tots els conceptes i tendències exposats al subapartat 2.4 serveixen per contextualitzar diverses aplicacions pràctiques que poden fer de la construcció una activitat més sostenible. Ara bé, la progressiva digitalització del sector, com succeeix a la majoria d'activitats econòmiques, pot oferir eines que aportin grans millores en matèria d'eficiència de gestió de recursos i processos. Aquest avenç en l'eficiència no només es tradueix en una activitat econòmica més rendible, sinó que redueix despeses d'hores de treball i processos. A més, la millora d'aquests processos i l'ús tant de maquinària com de robòtica poden significar un progrés substancial pel que fa als riscos laborals.

En tot cas, les aplicacions de tecnologia sobre l'activitat de les empreses de la construcció dependran del seu grau de maduresa digital. Es parteix d'un **context general de baix grau de digitalització** de les empreses espanyoles de la construcció en aquesta matèria (subapartat 2.1). A partir d'aquí, per fer-se una idea sobre el grau de maduresa digital d'una empresa, es pot prendre l'exemple de la classificació HADA (Eina d'autodiagnòstic digital avançat, Ministeri d'Indústria, Comerç i Turisme), que s'aplica per avaluar l'adaptació d'una empresa a un model d'Indústria 4.0, i, tot i que la construcció sovint se separa de la indústria, pot servir per establir una graduació en aquests termes. A partir de l'adaptació a les noves tecnologies, la gestió de les dades i la millora de processos, s'estableix una classificació en sis estadis, de menys a més maduresa digital: *estàtica* (estadi de menor maduresa digital, que fa referència a una empresa que desconeix les implicacions de la Indústria 4.0, sense integració de sistemes de producció), *conscient*, *competent*, *dinàmica*, *referent* i *líder* (estadi de major maduresa digital, que fa referència a una empresa amb alt nivell de gestió de dades, automatització de sistemes de producció, coneixement de ciberseguretat i implantació de tecnologia a totes les àrees de la seva empresa).

A partir de l'adaptació a les noves tecnologies, la gestió de les dades i la millora de processos, el Ministeri d'Indústria, Comerç i Turisme ha dissenyat una eina (HADA) per valorar la maduresa digital de les empreses.

Es tracta d'un exemple dels molts que es troben per classificar el grau de digitalització d'un negoci i pot servir com a guia per comprendre que una empresa pot necessitar una millora concreta dels seus processos en funció del seu estadi actual. Així doncs, si es posa el focus en l'aplicació de tecnologia al procés constructiu, es pot establir una diferenciació d'aquelles tecnologies aplicables, així com d'aquells processos automatitzables, en funció d'una classificació progressiva de menys a més complexitat. Dit això, aquest estudi proposa una classificació dels diferents tipus de millora del procés constructiu en matèria de transició digital a partir dels quatre estadis següents, alguns dels quals comparteixen algunes connexions funcionals:



Cal tenir en compte que la majoria d'aquestes tecnologies són interconnectables. La finalitat última del seu ús és optimitzar els recursos destinats al procés constructiu i fer una obra més eficient, per la qual cosa un projecte amb un alt grau de digitalització comptarà amb l'ús de tecnologies d'obtenció de dades, de gestió de dades, de gestió integral del projecte, de simulació, de disseny i també de maquinària avançada.

2.5.1. GESTIÓ EFICIENT DEL NEGOCI

Aquesta categoria estaria formada per aquelles eines més bàsiques per a la gestió digital d'un negoci, i és totalment transversal a totes les activitats econòmiques. Tanmateix, convé tenir-les en compte per considerar un estadi bàsic de digitalització que faciliti una gestió eficient de l'empresa.

En primer lloc, es poden tenir presents eines bàsiques com la **signatura electrònica**, la **factura electrònica**, el **treball al núvol**, la gestió de **xarxes socials** o el comerç electrònic ('e-commerce). Per al funcionament segur d'una empresa, també és important que tots aquells professionals que gestionin eines digitals assoleixin una sèrie de premisses bàsiques en matèria de **ciberseguretat**: gestió segura de contrasenyes, prevenció contra casos de pesca, col·laboració entre equips per a la prevenció contra potencials ciberatacs, etc.

Ara bé, en la gestió eficient d'un negoci, destaquen dues tecnologies: l'**ERP** (*Enterprise Resource Planning* o planificació dels recursos de l'empresa) i el **CRM** (*Customer Relationship Management* o gestió de la relació amb el client). L'ERP és útil per gestionar digitalment i d'una manera sistematitzada aspectes com l'aprovisionament, la comptabilitat, la gestió de projectes, la logística, etc., mentre que el CRM serveix per gestionar dades relatives a la relació de l'activitat de l'empresa amb els seus clients per tal de millorar processos de producció, venda, màrqueting, etc. En aquest sentit, un estudi de la Fundació Laboral de la Construcció (2021) afirma que el 32,9% de les empreses de la construcció a Espanya utilitzen l'ERP, mentre que la mitjana de totes les empreses és d'un 51,7%; en canvi, el 22,7% de les empreses de la construcció recorren al CRM, percentatge que puja fins al 41,8% si es considera el total de l'economia.

2.5.2. BIM: DISSENY, CONTROL DE PROCESSOS I GESTIÓ DE DADES

El pas següent per assolir la digitalització de les empreses de la cadena de valor de la construcció passa per integrar les eines de disseny del projecte, de gestió de dades i, en definitiva, de control de processos. El **BIM** (*Building Information Modeling*, 'modelatge de la informació de l'edifici') és un tipus de programari que integra totes aquestes funcions en un projecte constructiu i engloba des del disseny fins la gestió de materials, passant pel desenvolupament del procés constructiu, el seu manteniment i la gestió del seu cicle de vida útil. La **integració holística** de tot el desenvolupament del projecte constructiu en forma de dades estructurades permet fer un seguiment exhaustiu de la traçabilitat de cadascuna de les fases i els recursos emprats. Així, la informació s'obté més ràpidament i el projecte es desenvolupa d'una manera més àgil.

Aquest tipus d'eina digital de gestió del projecte complementa les funcionalitats de disseny 2D i 3D que oferien programaris com el **CAD** (*Computer-Aided Design and Drafting*) i són integrables amb la geolocalització d'aquests dissenys propis dels **GIS** (sistemes d'informació geogràfica).

El BIM és una eina que esdevindrà marc comú en matèria de gestió de projectes constructius. Normatives com el Pla BIM (subapartat 2.3.3) fan una aposta decidida per millorar l'eficiència dels projectes i fomentar la digitalització del sector de la construcció. En definitiva, el BIM permet reduir costos (i, consegüentment, evitar sobre costos) i ajuda de manera considerable en el compliment de terminis.

2.5.3. SIMULACIÓ DE PROCESSOS

Cal fer una menció específica a les eines de simulació de processos constructius, que serveixen com a assaig previ a l'activitat constructiva i que aporten valor afegit al disseny d'una obra. Segons ECSO, l'Observatori Europeu del Sector de la Construcció, aquestes tecnologies encara estan en fase de desenvolupament i limitades a projectes pilot, però la majoria dels agents públics i privats hi estan atents pel seu gran potencial. En tot cas, totes aquestes eines de simulació permetran una execució de l'obra més acurada i eficient.

TECNOLOGIA	DETALL
Realitat augmentada	<p>La realitat augmentada (RA) consisteix a aplicar paràmetres digitals, basats en dades, al món real. Aquestes dades es poden visualitzar sobre la projecció del món real mitjançant un dispositiu electrònic intel·ligent, com ara unes ulleres de realitat augmentada o un telèfon intel·ligent.</p> <p>Aplicada a la construcció, aquesta tecnologia és útil sobre el terreny durant les fases de disseny, obra i postobra. Depenent de les necessitats de cada fase, la utilitat passa pel fet de minimitzar possibles errors, integrar les dades amb un model integrat de gestió de projecte com el BIM i, en definitiva, esdevenir més àgil per adquirir coneixement partint del desenvolupament del procés constructiu (TeamViewer, 2022).</p>
Realitat virtual	<p>La realitat virtual (RV) és una tecnologia que, com la RA, també s'interpreta a partir d'un dispositiu intel·ligent que interpreta l'espai. Ara bé, l'entorn que s'interpreta mitjançant la RV és, tal com el seu nom indica, generat virtualment a partir d'un disseny 3D previ de l'espai.</p> <p>En tot cas, la RV també és una eina útil per visualitzar els dissenys prèviament a la construcció, simular el funcionament del procés constructiu i detectar possibles errades. També es poden simular situacions com possibles fugues, evacuacions contra incendis o fluxos de trànsit de persones al futur espai construït (FLC, 2021).</p> <p>De la combinació de la RV i la RA, neix una altra realitat, la realitat mixta.</p>
Bessó digital	<p>El bessó digital és una eina totalment interconnectada amb d'altres exposades en aquest apartat, com el BIM o la RV. Es tracta d'una tecnologia que representa virtualment un entorn, i, mitjançant la vinculació de dades a un model digital, es pot visualitzar una simulació dels processos i també el comportament d'un espai a temps real.</p> <p>És totalment integrable al sistema BIM durant la planificació d'un projecte i té vinculacions directes amb la gestió automatitzada de dades que potencien l'impuls dels edificis intel·ligents i les ciutats intel·ligents.</p>

2.5.4. AUTOMATITZACIÓ DE PROCESSOS, INCORPORACIÓ DE ROBÒTICA I MAQUINÀRIA AVANÇADA

Per acabar, l'estadi més avançat passa per aplicar al projecte constructiu tecnologies de sensòrica per a la detecció i ús predictiu de dades, i l'ajuda de robòtica i maquinària avançada, entre altres. Són eines que podrien canviar totalment els paradigmes tant de l'edificació tradicional com del paper de les persones en el desenvolupament de l'activitat constructiva.

TECNOLOGIA	CARÀCTER	DETALL
Big data	Gestió de dades	El concepte <i>big data</i> o dades massives es refereix a la gestió d'un gran volum de dades amb la finalitat de fer una gestió predictiva i eficient d'una activitat. Aplicat a la construcció, s'emprarien dades obtingudes a partir de sensors o dispositius intel·ligents que servien per gestionar de manera eficient els recursos i els processos de producció i agilitzar la presa de decisions (Chin, 2022).
Cloud computing	Multifuncionalitat	El <i>cloud computing</i> o informàtica al núvol fa referència a un estadi més avançat de la gestió de dades al núvol del que s'esmenta al subapartat 2.5.1. Aquí, i aplicat a la construcció, es refereix a un ús avançat i versàtil del núvol per a la gestió d'un projecte, més enllà de l'emmagatzematge de dades en una memòria virtual o l'accés a una base de dades interna d'una empresa. Les funcions addicionals que permet la informàtica al núvol passen per branques de la gestió del projecte com l'ofimàtica, la gestió financera i comptable o la connexió amb sistemes d'ERP o CRP (FLC, 2021).
Sensor	Obtenció de dades	Un sensor és un dispositiu capaç de convertir una magnitud percebuda en dades mesurables. Aplicat a la construcció, poden ser dades relatives a la temperatura, la humitat, l'estanqueïtat, la corrosió, la resistència o la mesura del temps. Les dades obtingudes per un sensor es poden acabar tractant durant la gestió d'un projecte i poden ajudar a generar un model predictiu.
Escaneig 3D	Obtenció de dades	Aquesta tecnologia és útil per obtenir dades mitjançant l'escaneig làser amb l'ajuda de la tecnologia LIDAR (<i>Light Detection and Ranging</i>), que detecta un relleu i el converteix en dades (Geograma, s/d). Aplicat a la construcció, permet obtenir dades relatives a l'espai d'un edifici, la disposició d'unes instal·lacions o l'estat d'un terreny. És molt més exacte que la mesura humana i agilitza l'obtenció de dades amb relació a la volumetria i l'espai d'un edifici, com també de tots aquells elements que es vulguin tenir en compte durant un projecte constructiu.
Impressió 3D	Maquinària avançada	La construcció mitjançant una impressora 3D suposa un canvi de paradigma total amb relació al paper de l'ésser humà durant l'activitat constructiva. Consisteix en la construcció mitjançant una impressora que conté el material necessari per formar una estructura d'acord amb unes dades i uns plànols prèviament tractats. Aquest mètode, encara incipient, incrementa la productivitat de l'activitat constructiva, genera menys residus, augmenta la precisió i, en un context d'escassetat de mà d'obra al sector, allibera treball manual durant la fase de construcció.
Robòtica	Maquinària avançada	La robòtica aplicada a la construcció té diverses aplicacions en funció tant de la fase del projecte constructiu com del tipus de projecte en si. Algunes utilitats estan destinades a la logística, l'obra civil o l'edificació. En tot cas, a partir d'una sèrie de paràmetres marcats per unes dades obtingudes i tractades prèviament, la robòtica aplicada a l'activitat del sector passa per l'automatització de vehicles i maquinària de construcció. En aquest sentit, són interessants les implicacions de col·laboració entre l'operari o operària i la maquinària que pot ajudar a agilitzar la tasca (Díez, 2021).

TECNOLOGIA	CARÀCTER	DETALL
Intel·ligència artificial	Automatització	La intel·ligència artificial (IA), com a tecnologia que utilitza dades obtingudes per dur a terme un processament lògic, té una utilitat potencial al món de la construcció, tant per al desenvolupament àgil d'un projecte durant qualsevol de les seves fases com per a la realització de tasques predictives, com pot ser el manteniment.
Internet de les coses	Automatització	L'IoT (<i>Internet of Things</i>) o internet de les coses basa la seva utilitat en la presa de decisions automatitzada d'acord amb les dades obtingudes, de manera que s'agilitza una tasca predictiva. Les implicacions que pot tenir sobre la construcció poden afavorir l'eficiència tant en la gestió d'un projecte constructiu com en l'ús eficient dels seus recursos un cop ha finalitzat l'obra.
Ciutats intel·ligents i edificis intel·ligents	Automatització	Les ciutats i els edificis intel·ligents es basen, cadascun segons el seu radi d'acció, en la gestió eficient dels seus recursos d'acord amb eines predictives impulsades per a l'obtenció automatitzada de dades que fan configurar el funcionament d'un element determinat. Un exemple pràctic aplicat a un edifici intel·ligent seria la regulació automàtica de la temperatura o la lluminositat, i un parell d'aplicables a les ciutats intel·ligents podrien ser la regulació d'un semàfor o el sistema de recollida de residus. En definitiva, l'expansió d'eines predictives i àgils tant per a l'ús dels edificis com per a la vida a les urbs pot ajudar a gestionar els recursos d'una manera més eficient i sostenible.
Drons	Obtenció de dades	L'ús de drons en la construcció no és només útil en matèria de monitoratge mitjançant imatges obtingudes, sinó que també permet incorporar tecnologia sensorial per obtenir dades relacionades amb la volumetria i la geometria per tal de crear un model 3D (BID, 2023).

2.6. Nous perfils professionals i competències

Totes les tendències en matèria de sostenibilitat i digitalització que afecten la cadena de valor de la construcció es tradueixen en l'aparició de nous perfils professionals associats a aquesta transició per al sector. Tanmateix, moltes de les professions relacionades avui al món de la construcció, que ja es troben en un context d'alta demanda per part del teixit productiu (subapartats 3.10 i 5.2 de l'estudi), també estaran subjectes a l'adquisició de determinades competències que esdevindran indispensables per a la reconversió sostenible i digital del sector.

A continuació, s'enumeren una sèrie de noves demandes relatives als nous perfils i competències professionals, que podrien dividir-se en cinc blocs:

- **Perfils professionals associats a la sostenibilitat:** noves ocupacions relacionades amb el disseny, les energies renovables, l'eficiència energètica, els materials alternatius o l'economia circular.
- **Perfils professionals associats a la industrialització i la digitalització:** noves ocupacions relacionades amb la gestió de dades, els processos, l'automatització i la maquinària, així com alguns perfils específics associats a la construcció industrialitzada.
- **Competències associades a la transició sostenible de la construcció:** habilitats necessàries per a ocupacions existents en la construcció en matèria de millora de la sostenibilitat.
- **Competències associades a la transició digital i la industrialització de la construcció:** habilitats necessàries per a ocupacions existents en la construcció en matèria de gestió d'eines digitals i de treball en un sistema de construcció industrialitzada.
- **Soft skills transversals:** habilitats interpersonals transversals necessàries per a la transició sostenible i digital de la construcció.

TAULA 2.6. NOUS PERFILS PROFESSIONALS I COMPETÈNCIES DEMANATS PER A LA TRANSICIÓ SOSTENIBLE I DIGITAL DE LA CONSTRUCCIÓ

Perfils professionals associats a la sostenibilitat	<ul style="list-style-type: none"> • Avaluació, certificació, mesura i auditoria energètica • Avaluació, certificació i auditoria d'edificació passiva • Instal·lació de sistemes d'energies renovables: plaques solars fotovoltaïques, plaques solars tèrmiques, energia geotèrmia, energia aerotèrmica, calderes de biomassa, etc. • Especialitats en emmagatzematge energètic • Gestió de comunitats energètiques • Especialitats en gestió i aprofitament de l'aigua • Especialitats en economia circular i aprofitament de residus derivats de la construcció • Disseny i arquitectura amb perspectiva ecoeficient • ...
Perfils professionals associats a la industrialització i la digitalització	<ul style="list-style-type: none"> • Anàlisi de dades • <i>Common Data Environment Manager</i> • Anàlisi BIM • Gestió BIM • Muntatge de construcció industrialitzada • Aparellador/a de construcció industrialitzada • Supervisió de construcció industrialitzada • Gestió de <i>big data</i> • Pilotatge de drons • Especialitats en maquinària avançada i/o robòtica • Especialitats en impressió 3D • Especialitats en disseny i modelatge 3D • Especialitats en realitat virtual • <i>Supply Chain Manager</i> • ...
Competències associades a la transició sostenible de la construcció	<ul style="list-style-type: none"> • Coneixements en construcció amb materials alternatius sostenibles (fusta, sorra, pedra seca, etc.) • Coneixements en construcció ecoeficient • Coneixements en tècniques mixtes de combinació de materials per a la construcció • Coneixements en estàndards d'edificació passiva • Mesura de test <i>blower door</i> (hermeticitat d'un espai tancat) • Coneixements en ecodisseny • Coneixements de normativa ambiental aplicable a la construcció • Coneixements en infraestructura verda urbana • Seguiment de la traçabilitat de processos i/o materials • ...
Competències associades a la transició digital i la industrialització de la construcció	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretació de dades • Coneixements de treball al núvol • Interpretació de BIM • <i>Agile i/o Lean construction</i> • Coneixements en programació • Coneixements en intel·ligència artificial • Coneixements en realitat virtual • Coneixements en impressió 3D • Coneixements en gestió i/o interpretació de <i>big data</i> • Coneixements en ciberseguretat • Coneixements en sistemes de maquinària avançada • ...
Soft skills transversals	<ul style="list-style-type: none"> • Treball en equip • Relacions interpersonals • Gestió d'equips • Gestió de projectes • Adaptabilitat a l'ús de noves tecnologies • Flexibilitat • Resolució • Visió de negoci • Cultura d'empresa • ...

Font: elaboració pròpia a partir de la Fundació BCN Formació Professional, CRN EyOC Paracuellos, UKCES, CEDEFOP, ECSO i World Economic Forum.

La taula 2.6 inclou una llista de casos concrets de perfils i competències d'acord amb la divisió en els cinc blocs anteriors. Cal recalcar que els perfils professionals són els específicament relacionats amb les novetats derivades de la transició sostenible de la construcció. Les competències en matèria transversal, de sostenibilitat i de digitalització són aplicables a les feines tant de la cadena de valor de la construcció com de la indústria (fent una referència explícita a la construcció industrialitzada): paleta, cap d'obra, personal de rehabilitació, manteniment, arquitectura, arquitectura tècnica, disseny, assemblatge, treball a planta industrial, etc.

Així doncs, les noves demandes professionals vinculades a la construcció sostenible i 4.0 poden estar associades tant a perfils universitaris (arquitectura, enginyeries, determinades branques del disseny, etc.) com a la formació professional (instal·lació, manteniment, edificació, obra civil, altres branques del disseny, etc.) (Clarke *et al.*, 2020). En aquest sentit, l'FP pot jugar un paper clau en la capacitat d'aquells professionals que, en matèria de construcció sostenible i digital, podran contribuir a una transició verda i intel·ligent per a les ciutats (CEDEFOP, 2022).

Les noves demandes professionals vinculades a la construcció sostenible i 4.0 poden estar associades tant a perfils universitaris com a la formació professional.
(Clarke *et al.*, 2020)

2.7. La incorporació de la dona a l'activitat del sector

Un dels reptes transversals de la transició sostenible de la construcció és **atreure talent femení** al sector. En primer lloc, perquè les dones hi estan infrarepresentades i, en segon lloc, perquè la cadena de valor de la construcció sostenible i digital implica altres activitats econòmiques que també estan masculinitzades, com les TIC, l'energia, l'electricitat o l'extracció de materials. D'altra banda, la matriculació d'alumnes a cicles d'FP segueix manifestant una presència masculina generalitzada a la majoria de famílies professionals, tal com es detalla a continuació.

Primerament, cal contextualitzar la poca **presència femenina al sector de la construcció**. Si analitzem les dades del quart trimestre de 2022, solament un 25,2 % de les persones ocupades a la cadena de valor de la construcció a l'AMB són dones; tanmateix, quan es posa el focus en les activitats centrals de la construcció, el percentatge baixa fins al 20,7 % en el cas de la construcció d'immobles, l'11,1 % en el cas de les activitats especialitzades de la construcció i el 10 % en el cas de les construccions d'obres d'enginyeria civil. L'única activitat de la cadena de valor amb presència femenina majoritària són les activitats immobiliàries, amb el 55,7 % (Seguretat Social, 2022).

El desglossament complet per activitats de la cadena de valor de la construcció es pot consultar al subapartat 3.9 (taula 3.9). Segons dades de la Fundació Laboral de la Construcció (2022), **les ocupacions més freqüents en la construcció entre els homes estan relacionades amb oficis i tasques pràctiques** (paletes, peons, electricistes, pintors, lampistes, fusters...), **mentre que les més feminitzades corresponen a tasques administratives, tècniques i comptables**.



Les ocupacions més freqüents en la construcció entre els homes estan relacionades amb oficis i tasques pràctiques, mentre que les més feminitzades corresponen a tasques administratives, tècniques i comptables.
(Fundació Laboral de la Construcció, 2022)

Aspectes com la seguretat, l'accessibilitat o la integració formen part dels canvis aplicables a un disseny amb una perspectiva interseccional i igualitària de la construcció.

També cal tenir en compte la masculinització de les activitats TIC. Si analitzem novament les dades del quart trimestre de 2022 a l'AMB, la proporció de dones ocupades en serveis TIC representa el 31,4 % (Seguretat Social, 2022), de manera que caldrà vetllar perquè les dones s'integrin a la transició digital de la construcció.

D'altra banda, el subapartat 4.4, relatiu al *perfil de l'alumnat d'FP*, assenyala que, a partir de les dades del curs 2021-2022, **la matrícula d'FP també està molt masculinitzada** a les formacions vinculades a la cadena de valor de la construcció (83,2 %), amb una menor intensitat, però, en el cas del sector EiOC (74,4%) (gràfic 4.4.2).

Per acabar, cal recordar que un altre enfocament sobre la incorporació de la dona a la transició sostenible del sector passa per la **perspectiva de gènere en l'arquitectura, l'edificació** i, en línies més generals, **la urbanització**. Aspectes com la seguretat, l'accessibilitat o la integració formen part dels canvis aplicables a un disseny amb una perspectiva interseccional i igualitària de la construcció. En aquest sentit, diversos estudis fan recomanacions pràctiques que radiquen en un disseny dels espais que tingui en compte valors com la versatilitat, l'orientació, la il·luminació, la diversificació de tipologia edificatòria o el replantejament de la jerarquització d'espais (Sánchez de Madariaga i Novella, 2021).

2.8. Síntesi del context

En conclusió, tots els paràmetres exposats en aquest apartat poden servir per posar en context la necessitat de canvi a la cadena de valor de la construcció, així com les noves competències i sortides professionals que sorgeixen d'aquesta transició. El relat d'aquest context ajuda a situar les dades que s'exposen als apartats següents, relatives a l'activitat econòmica, el mercat laboral, l'encaix de la transició sostenible de la construcció amb el sistema d'FP i la visió dels agents experts. Així doncs, la visió global d'aquest capítol es podria resumir en els punts següents:

- **La construcció és la responsable del 35 % de les emissions globals de CO₂**, percentatge que puja fins al 36 % si es pren l'escala europea. Les millores en matèria de sostenibilitat passen per l'elecció del material constructiu, un disseny que tingui present l'estalvi energètic, l'impuls de la rehabilitació dels edificis i una aposta decidida per la reutilització i l'allargament de la vida útil dels materials.
- El sector de la construcció té un gran **marge de millora pel que fa a l'eficiència productiva**. Segons un estudi de McKinsey (2015), el sector pateix un lleuger descens de la productivitat des de mitjan dècada de 1990, mentre les indústries manufactureres gairebé la dupliquen.
- Bona part d'aquesta baixa eficiència productiva del sector és deguda al **baix grau de digitalització**. Segons un estudi del Ministeri d'Afers Econòmics i Transformació Digital (2021), la construcció és, deixant de banda l'agricultura, el sector menys digitalitzat a l'Estat.
- A tot això cal afegir un **parc edificatori força envellit**, tant a Catalunya, on el 81,5% dels edificis tenen més de vint anys, i d'aquests, la meitat més de quaranta, com a la resta de l'Estat. Aquest fet afegeix un context molt important a la **rehabilitació dels edificis**, sobretot en matèria d'eficiència energètica.

- Totes aquestes tendències en l'activitat constructiva, tant globalment com localment, s'han de contextualitzar en la **trajectòria amb alts i baixos que ha tingut el sector a Espanya** durant els darrers trenta anys. Entre el període 1995-2007 el VAB aportat per la construcció al país gairebé es va triplicar, però alhora va ser un dels sectors més colpejats per la crisi econòmica de 2008. Actualment, si es valoren les dades del període 1995-2022, mentre el VAB de l'economia espanyola va augmentar un 187 %, el de la construcció solament va créixer un 67 %. Això no obstant, la tendència des de l'any 2013 ha anat pujant gradualment.
- A partir d'aquí, cal tenir present que en la construcció hi ha una sèrie d'activitats econòmiques influents, sobretot si es té en compte la seva potencial transició sostenible, per la qual cosa cal fer una **anàlisi enfocada en el concepte de cadena de valor** de la construcció sostenible. Aquesta anàlisi inclouria, a més de les activitats pròpies de l'edificació i l'obra civil, altres activitats relacionades amb la logística, l'obtenció de materials, la fabricació, la incorporació de tecnologia, la gestió de residus, etc.
- Així doncs, la transició sostenible de la construcció es troba subjecta a un **marc normatiu i estratègic** a diverses escales territorials: mentre que des d'organismes internacionals com les Nacions Unides es determinen estratègies de desenvolupament sostenible (ODS i Acord de París), els contextos europeu, espanyol i català enfoquen aquesta visió sobre el seu radi d'actuació. Així, les estratègies de la Unió Europea (Pacte Verd Europeu) i Espanya (PRTR) s'alineen en el desenvolupament de normatives que fomentin una transformació sostenible i digital de l'economia. L'edificació i l'obra civil són objecte de diverses normatives i marcs avaluadors en aquest sentit, però la construcció també es veu afectada de manera indirecta per les iniciatives que afecten algunes baules de la seva cadena de valor, com ara iniciatives enfocades a les energies renovables, la gestió de l'habitatge com a dret social o fins i tot la gestió forestal (per a l'obtenció de fusta com a material constructiu).
- Algunes **tendències** que poden esdevenir motors de la **transformació sostenible** de la construcció són la seva industrialització, l'impuls de les energies renovables, l'aposta per la bioconstrucció i l'edificació passiva, la gestió eficient de l'aigua, l'aposta per materials que impliquin menys contaminació durant el seu tractament, el desenvolupament de l'economia circular i, en alguns casos, la servitització d'algunes prestacions relacionades tant amb el procés constructiu com amb l'ús que es dona a l'obra durant el seu cicle de vida.
- A més, la **transformació digital** de la construcció és indissociable de la transició sostenible, ja que pot aportar eines per a una gestió eficient del negoci, els recursos, el projecte constructiu i la seva vida útil posterior. En aquest sentit, el context de baixa digitalització de les empreses del sector ressalta encara més la necessitat d'implantar tecnologia. A partir d'aquí, aquests canvis poden associar-se a l'ús d'eines de gestió del negoci (ERP, CRM, núvol...), de gestió del projecte (BIM), de disseny (CAD, GIS), de gestió i obtenció avançada de dades (big data, sensòrica, IoT...), de simulació de processos (3D, RV, RA...) o d'ús de robòtica i maquinària avançada.
- D'aquesta transformació sorgeixen **nous perfils professionals i competències** associats a la transició sostenible de la construcció i a la seva transformació digital. Així, les temàtiques més vinculades són l'eficiència energètica (certificació, avaluació, mesura, instal·lació...), l'aprofitament dels recursos (aigua, materials, residus...) i el disseny enfocat a la sostenibilitat; men-

Sorgeixen nous perfils professionals i competències associats a la transició sostenible de la construcció i a la seva transformació digital.

tre que els aspectes més vinculats a la tecnologia són la gestió de dades, la millora de processos i l'ús de maquinària avançada. Igualment, cal fer una menció especial a les professions que poden sorgir de l'auge de la construcció industrialitzada (assemblatge, muntatge, supervisió...). Finalment, cal tenir en compte competències transversals, com són el treball en equip, la gestió d'equips o la capacitat resolutiva.

- Ara bé, un dels grans reptes de l'adaptació a aquesta evolució del sector, en matèria de captació del talent, és la **poca presència femenina al sector de la construcció**, sobretot en aquelles ocupacions més associades a oficis i tasques pràctiques (feines de paleta, electricitat, pintura, lampisteria, fusteria...).

3. Característiques de l'activitat econòmica i el mercat de treball

En línies generals s'observa com, malgrat no assolir els nivells previs a la crisi iniciada l'any 2008, el nombre de persones ocupades a la cadena de valor de la construcció ha anat creixent de manera continuada des de l'any 2013, quan en trobem el punt més baix. La crisi generada per la pandèmia de la COVID-19, tot i que va provocar un gran sotrac en l'evolució prèviament ascendent del nombre d'empreses, no ha alterat la tendència creixent del nombre de persones assalariades, que coincideix alhora amb una certa estabilitat en l'ocupació de les persones autònomes.

3.1. Context econòmic del territori

Per tal de disposar d'un context general de la situació del nombre de persones afiliades a la província de Barcelona, es té en compte una anàlisi que parteix de l'any 2008. L'objectiu és poder situar la importància del sector de la construcció abans i després de la crisi econòmica, que es va iniciar precisament l'any 2008 i que va afectar sobretot aquest sector.

TAULA 3.1. EVOLUCIÓ DE L'AFILIACIÓ A LA PROVÍNCIA DE BARCELONA I IMPORTÀNCIA DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓ (1r trimestre 2008 - 1r trimestre 2023)

TOTAL	1r trim. 2008	1r trim. 2013	1r trim. 2018	1r trim. 2023
Assalariats/des	2.099.915	1.733.042	2.076.811	2.306.926
1r trim. 2008 = 100	100	83	99	110
Empreses	203.145	170.274	187.371	175.649
1r trim. 2008 = 100	100	84	92	86
Autònoms/es	415.804	362.632	551.015	401.109
1r trim. 2008 = 100	100	87	133	96
PERCENTATGE DE LA CONSTRUCCIÓ SOBRE EL TOTAL				
Assalariats/des	8,4%	4,0%	4,3%	4,6%
Empreses	13,0%	8,3%	8,6%	9,6%
Autònoms/es	16,2%	11,8%	12,1%	11,7%

Font: elaboració pròpia a partir de dades d'afiliació de la Seguretat Social i de l'Observatori del Treball i Model Productiu.

A la taula 3.1 s'observa com, un cop superada la recessió de la crisi de l'any 2008, se sobrepassa amb escreix el nombre de persones treballadores assalariades. Això no obstant, el primer trimestre de l'any 2023, el nombre de persones autònomes i, sobretot, d'empreses presenta nombres inferiors als del mateix període de 2018, en gran part per l'impacte de la crisi de la COVID-19.

Tanmateix, durant aquest període queda palesa la intensa davallada de la importància relativa de la construcció, tant en el treball assalariat com en l'autònom i també en el nombre d'empreses, que en tots els casos redueixen la seva rellevància en més d'un terç entre els anys 2008 i 2013 i s'estanquen més endavant.

3.2. Contextualització de l'anàlisi del sector i la seva cadena de valor

Per a la següent anàlisi del mercat de treball i de l'activitat econòmica de la **cadena de valor de la construcció**, s'ha partit de la classificació de divisions econòmiques, a dos dígit, de la CNAE-2009 (Classificació nacional d'activitats econòmiques).

TAULA 3.2. ACTIVITATS ECONÒMIQUES VINCULADES A LA CADENA DE VALOR DE LA CONSTRUCCIÓ

ACTIVITATS DIRECTAMENT VINCULADES AL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓ

41	Construcció d'immobles
42	Construcció d'obres d'enginyeria civil
43	Activitats especialitzades de la construcció

RESTA D'ACTIVITATS VINCULADES A LA CADENA DE VALOR DE LA CONSTRUCCIÓ

2	Silvicultura i explotació forestal
8	Extracció de minerals no metàl·lics ni energètics
16	Indústria de la fusta i del suro, excepte mobles; cistelleria i esparteria
23	Fabricació d'altres productes minerals no metàl·lics
25	Fabricació de productes metàl·lics, excepte maquinària i equips
27	Fabricació de materials i equips elèctrics
35	Subministrament d'energia elèctrica, gas, vapor i aire condicionat
36	Captació, potabilització i distribució d'aigua
37	Recollida i tractament d'aigües residuals
38	Activitats de recollida, tractament i eliminació de residus; activitats de valorització
39	Activitats de descontaminació i altres serveis de gestió de residus
68	Activitats immobiliàries
71	Serveis tècnics d'arquitectura i enginyeria; assajos i anàlisis tècnics

Font: elaboració pròpia a partir de les classificacions estadístiques CCAE-2009 a dos dígit.

El sector de la construcció, en el seu vessant més tradicional, es troba representat en les activitats amb els codis 41, 42 i 43 (taula 3.2) de la CNAE-2009. Tanmateix, addicionalment s'ha considerat una sèrie de divisions econòmiques que convé analitzar per la seva estreta relació amb els processos constructius i per la influència que tenen sobre una transició sos-

tenible de la construcció. Aquestes activitats es tracten com a **cadena de valor** de la construcció i es diferencien de les *tradicionals*. Tanmateix, l'activitat amb el codi 68, «Activitats immobiliàries», s'analitza individualment en alguns casos, ja que té una vinculació específica amb les tendències associades al sector de la construcció, però no tant amb aspectes com la transició sostenible i digital del sector.

Els objectius d'aquesta anàlisi no es limiten només a observar l'evolució del sector de la construcció, sinó que també tenen en compte possibles activitats emergents que poden fomentar una transició sostenible d'aquesta activitat. En aquesta línia, l'elecció d'aquestes divisions econòmiques a l'hora de determinar la cadena de valor de la construcció ha tingut en compte les variables següents:

- L'ús de materials com la fusta (silvicultura i explotació forestal) o els àrids (extracció de minerals no metàl·lics ni energètics).
- La fabricació de productes minerals i metàl·lics que poden ser emprats en la construcció.
- El subministrament d'energia, gas i aigua, així com el tractament d'aquesta última.
- La gestió de residus, des d'una perspectiva de foment de l'economia circular.
- Els serveis tècnics d'arquitectura.

Finalment, cal esmentar que en aquesta *cadena de valor* no s'hi han inclòs activitats de caràcter més digital, informàtic i de gestió de dades pel seu caire transversal amb relació a la totalitat de l'economia. De totes maneres, aquestes activitats també seran analitzades en aquest apartat, ja que cal contextualitzar l'important creixement que han experimentat aquestes activitats tecnològiques durant la darrera dècada.

3.3. Ocupació

Tant el sector de la construcció com la seva cadena de valor han experimentat un creixement continuat en termes d'ocupació durant la darrera dècada (gràfic 3.3.1). Tanmateix, aquesta evolució ha estat protagonitzada pel treball assalariat, que també va patir més directament les conseqüències de l'aturada provocada per la COVID-19 durant el segon trimestre de 2020 (gràfic 3.3.3).

Ara bé, si aquesta anàlisi s'amplia als darrers quinze anys, s'observa com l'ocupació no assoleix els nivells previs a la crisi iniciada l'any 2008 (taula 3.3). El sector de la construcció va ser un dels que va patir més la recessió econòmica, i el nombre de persones ocupades en aquest sector es va reduir a menys de la meitat entre el primer trimestre de 2008 i el primer trimestre de 2013, amb un impacte important en el treball assalariat. A partir d'aquí, s'observa com l'augment de l'ocupació al sector de la construcció entre aquest període correspon al **13,8%**, mentre que aquest creixement havia estat del **17,8%** als mateixos trimestres entre els anys 2013 i 2018.

Tant el sector de la construcció com la seva cadena de valor han experimentat un creixement continuat en termes d'ocupació durant la darrera dècada.

Quan aquesta anàlisi es divideix entre el sector de la construcció (activitats 41, 42 i 43 de la classificació CCAE-09) i la cadena de valor, s'observa també un creixement generalitzat al període analitzat, tot i que mostra petites variacions amb relació a la intensitat.

En el cas del treball assalariat, el creixement entre el desembre de 2017 i el desembre de 2022 correspon a un 19,2% per a les activitats de la construcció, mentre que a la cadena

de valor és d'un 20,8%. En canvi, pel que fa al nombre persones autònomes, durant el mateix període l'increment és més significatiu en el cas de les activitats directament vinculades a la construcció (6,9%) que no pas al de la seva cadena de valor (4,9%).

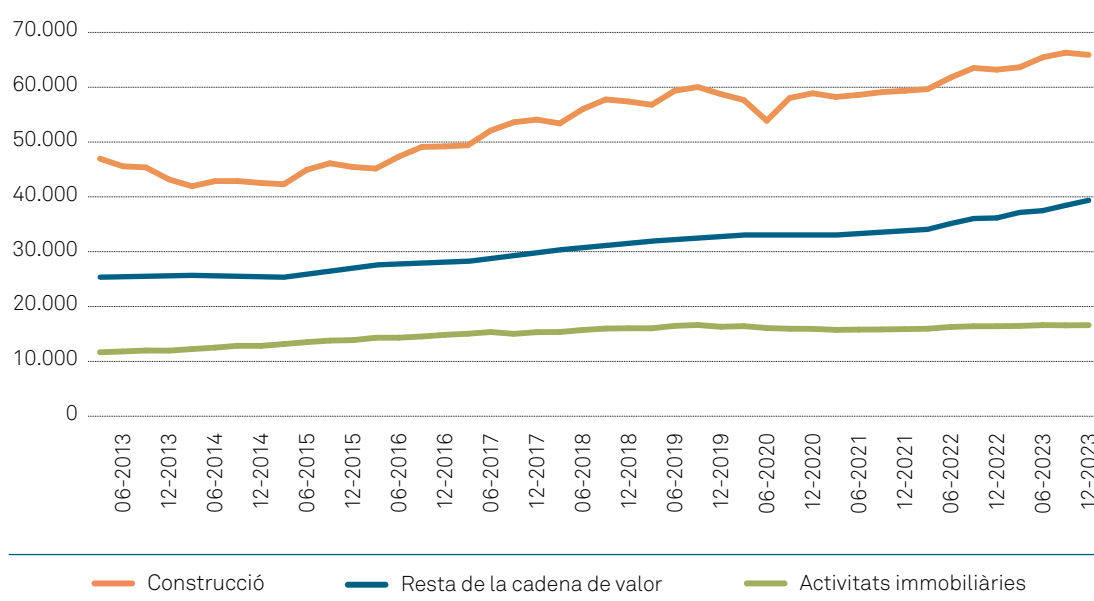
TAULA 3.3. EVOLUCIÓ DEL NOMBRE DE PERSONES OCUPADES AL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓ A L'AMB (1r trimestre 2008 - 1r trimestre 2023)

ASSALARIATS/DES	1r trim. 2008	1r trim. 2013	1r trim. 2018	1r trim. 2023
Total	102.772	45.575	56.012	65.444
1r trim 2008 = 100	100	44	55	64
AUTÒNOMS/ES	1r trim. 2008	1r trim. 2013	1r trim. 2018	1r trim. 2023
Total	30.029	19.541	20.684	21.872
1r trim 2008 = 100	100	65	69	73
TOTAL PERSONES OCUPADES	1r trim. 2008	1r trim. 2013	1r trim. 2018	1r trim. 2023
Total	132.801	65.116	76.696	87.316
1r trim 2008 = 100	100	49	58	66

Font: elaboració pròpia a partir de dades d'afiliació de la Seguretat Social i de l'Observatori del Treball i Model Productiu.

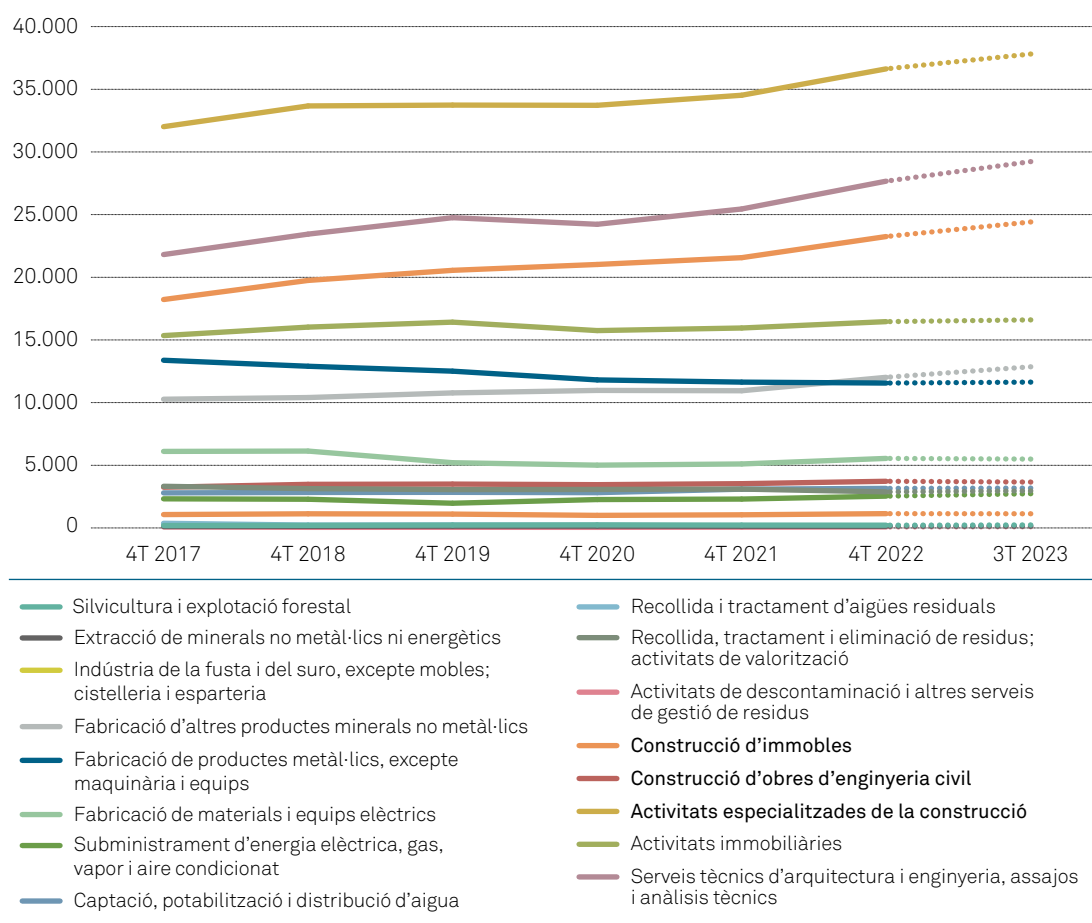
Si analitzem els gràfics 3.3.2 i 3.3.4 sobre el nombre de persones assalariades i autònomes a la cadena de valor de la construcció de l'AMB, observem que les activitats més representatives en matèria d'ocupació a la cadena de valor de la construcció són les activitats especialitzades de la construcció, els serveis tècnics d'arquitectura i enginyeria, i la construcció d'obres d'enginyeria civil. Tanmateix, s'observen creixements generalitzats en el treball assalariat al darrer quinquenni, mentre que el treball autònom presenta una trajectòria molt més estable.

GRÀFIC 3.3.1. NOMBRE DE PERSONES ASSALARIADES A LA CADENA DE VALOR DE LA CONSTRUCCIÓ A L'AMB (2013-2023)



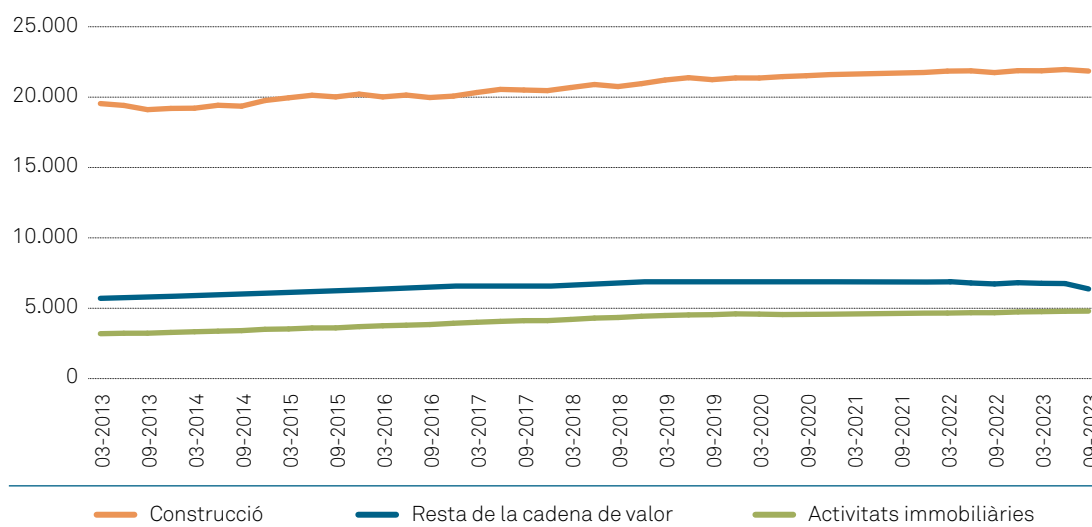
Font: elaboració pròpia a partir de dades d'afiliació de la Seguretat Social i de l'Observatori del Treball i Model Productiu.

GRÀFIC 3.3.2. NOMBRE DE PERSONES ASSALARIADAES A LA CADENA DE VALOR DE LA CONSTRUCCIÓ A L'AMB PER DIVISIÓ D'ACTIVITAT ECONÒMICA (4t trimestre 2017 - 3r trimestre 2023)

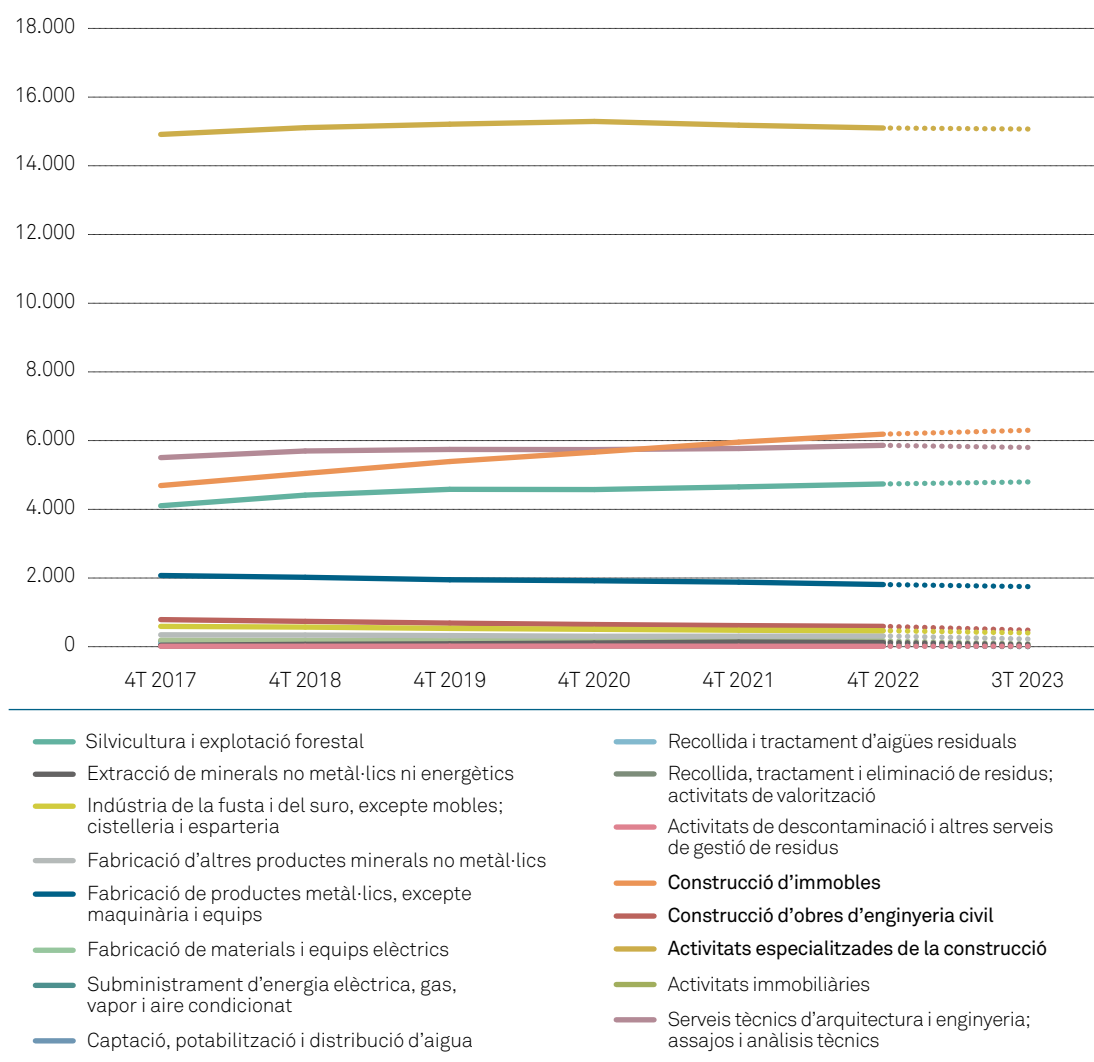


Font: elaboració pròpia a partir de dades d'afiliació de la Seguretat Social i de l'Observatori del Treball i Model Productiu.

GRÀFIC 3.3.3. NOMBRE DE PERSONES AUTÒNOMES A LA CADENA DE VALOR DE LA CONSTRUCCIÓ A L'AMB (2013-2023)



Font: elaboració pròpia a partir de dades d'afiliació de la Seguretat Social i de l'Observatori del Treball i Model Productiu.

GRÀFIC 3.3.4. NOMBRE DE PERSONES AUTÒNOMES A LA CADENA DE VALOR DE LA CONSTRUCCIÓ A L'AMB PER DIVISIÓ D'ACTIVITAT ECONÒMICA (4t trimestre 2017 - 3r trimestre 2023)

Font: elaboració pròpia a partir de dades d'afiliació de la Seguretat Social i de l'Observatori del Treball i Model Productiu.

3.4. Empreses

Pel que fa al teixit productiu del sector, la caiguda del nombre d'empreses provocada per la crisi de l'any 2008 no va ser tan intensa com en el cas de l'ocupació, tot i que tampoc no es van recuperar els nivells previs a aquesta crisi (taula 3.4).

TAULA 3.4. EVOLUCIÓ DEL NOMBRE D'EMPRESES DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓ A L'AMB (1r trimestre 2008 - 1r trimestre 2023)

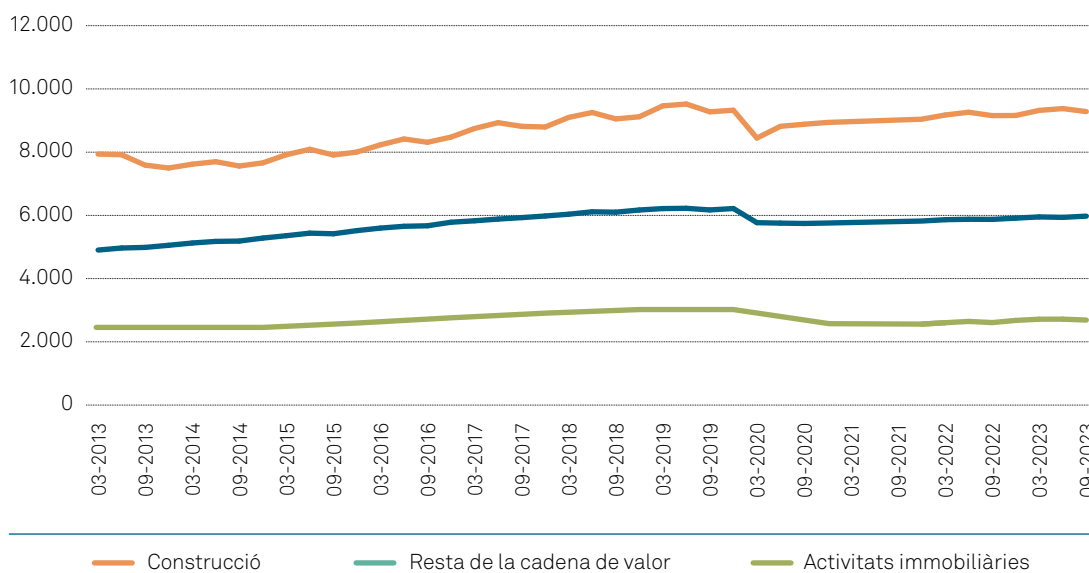
EMPRESSES	1r trim. 2008	1r trim. 2013	1r trim. 2018	1r trim. 2023
Total	12.973	7.939	9.099	9.321
1T 2008 = 100	100	61	70	72

Font: elaboració pròpia a partir de dades d'afiliació de la Seguretat Social i de l'Observatori del Treball i Model Productiu.

En tot cas, tal, a partir de l'any 2013 hi va haver un creixement relativament continuat pel que fa al nombre d'empreses, tant en el cas de les activitats directament vinculades a la construcció com a les activitats de la seva cadena de valor (gràfic 3.4.1).

Tanmateix, aquesta evolució positiva es va veure interrompuda amb l'aturada de la crisi de la COVID-19 i, si tenim en compte valors de l'any 2023, no es va arribar a igualar el nombre d'empreses dels primers mesos de l'any 2020. Entre el desembre de 2019 i el desembre de 2022, el nombre d'empreses en la construcció va disminuir lleugerament (-1,8%) però a la seva cadena de valor ho va fer d'una manera més significativa (-11,2%).

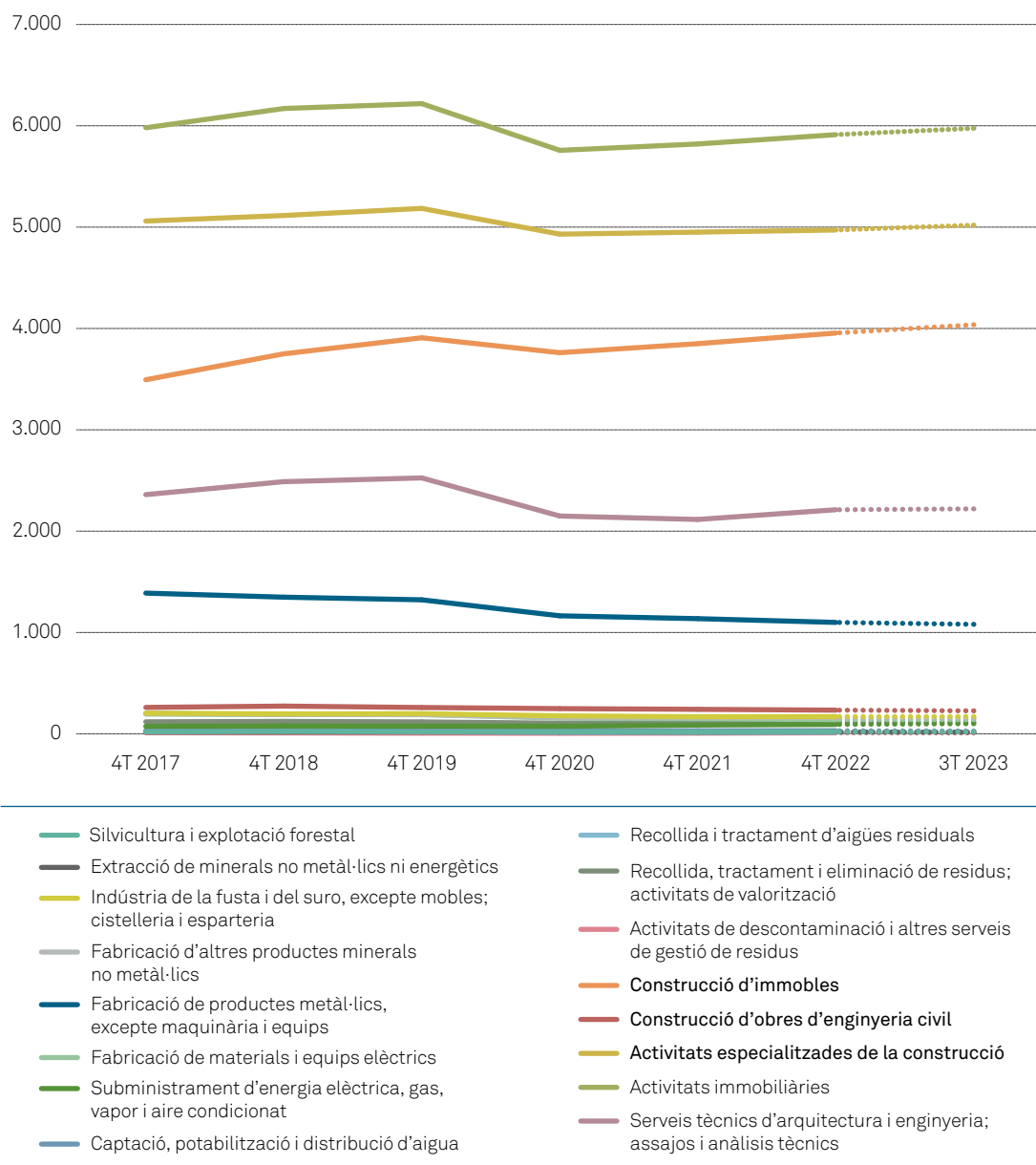
GRÀFIC 3.4.1. NOMBRE D'EMPRESES DE LA CADENA DE VALOR DE LA CONSTRUCCIÓ A L'AMB (2013-2023)



Font: elaboració pròpia a partir de dades d'afiliació de la Seguretat Social i de l'Observatori del Treball i el Model Productiu.

Amb aquestes dades i les del nombre de persones ocupades, sobretot amb relació a les persones assalariades, s'observa com, des de la crisi de 2008, s'ha creat un teixit amb empreses amb més dimensió. En aquest sentit, el gràfic 3.4.2. mostra com els sectors de la cadena de valor amb més empreses han estat les activitats immobiliàries, les activitats especialitzades de la construcció (acabats, reparacions, rehabilitacions i altres), la construcció d'immobles i els serveis tècnics d'arquitectura, enginyeria i d'altres.

GRÀFIC 3.4.2. NOMBRE D'EMPRESSES A LA CADENA DE VALOR DE LA CONSTRUCCIÓ A L'AMB PER DIVISIÓ D'ACTIVITAT ECONÒMICA (4t trimestre 2017 - 3r trimestre 2023)

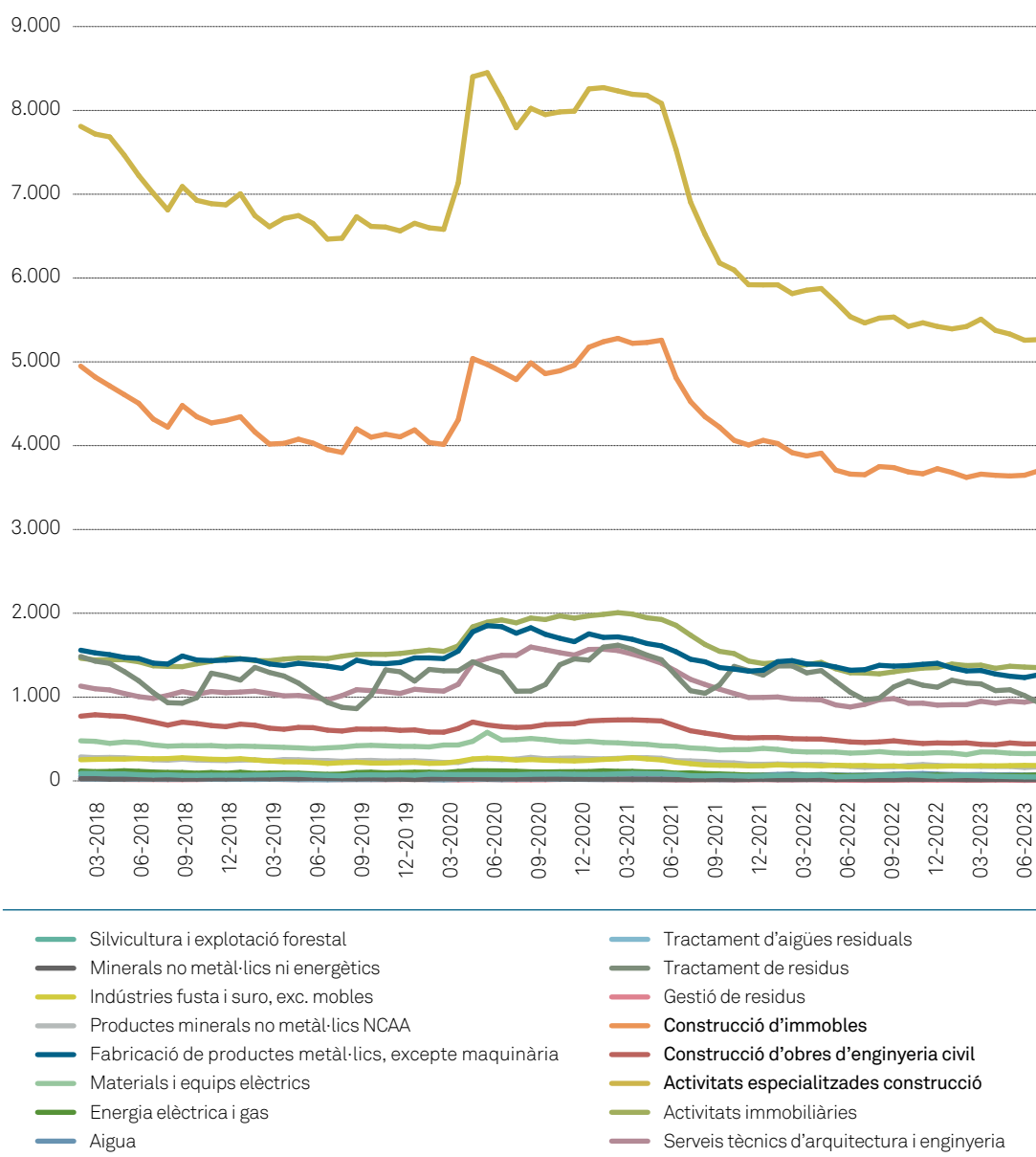


Font: elaboració pròpia a partir de dades d'afiliació de la Seguretat Social i de l'Observatori del Treball i Model Productiu.

3.5. Atur

Pel que fa a l'atur, s'observa com les activitats més afectades durant el darrer quinquenni, en termes absoluts, són les que han aglutinat més treballadors al sector: la construcció d'immobles i les activitats especialitzades de la construcció. Malgrat que la tendència del nombre de persones aturades era a la baixa, la crisi de la COVID-19 va suposar un cop important en aquest sentit.

GRÀFIC 3.5. NOMBRE DE PERSONES ATURADES A LA CADENA DE VALOR DE LA CONSTRUCCIÓ A L'AMB PER DIVISIÓ ECONÒMICA (gener 2018 - juny 2023)

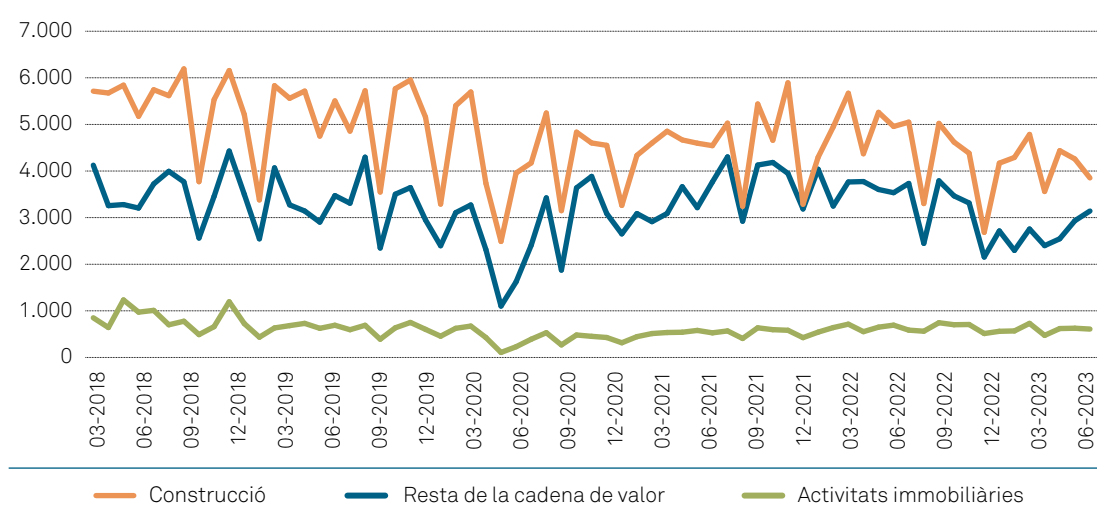


Font: elaboració pròpia a partir de dades d'afiliació de la Seguretat Social i de l'Observatori del Treball i Model Productiu.

3.6. Contractació

A l'AMB, la contractació entre el desembre de 2017 i el desembre de 2022 va disminuir un 14,3%. La cadena de valor de la construcció va experimentar una tendència similar (-12,8%) durant el mateix període. En el gràfic 3.6.1 s'observa una tendència a la baixa en el nombre de contractes mensuals, si tenim en compte que hi ha pics i davallades de contractació importants. En línies generals, les èpoques de l'any amb menys contractació són els mesos propers a les vacances tant d'estiu com de Nadal.

GRÀFIC 3.6.1. CONTRACTACIÓ A LA CADENA DE VALOR DE LA CONSTRUCCIÓ A L'AMB (gener 2018 - juny 2023)



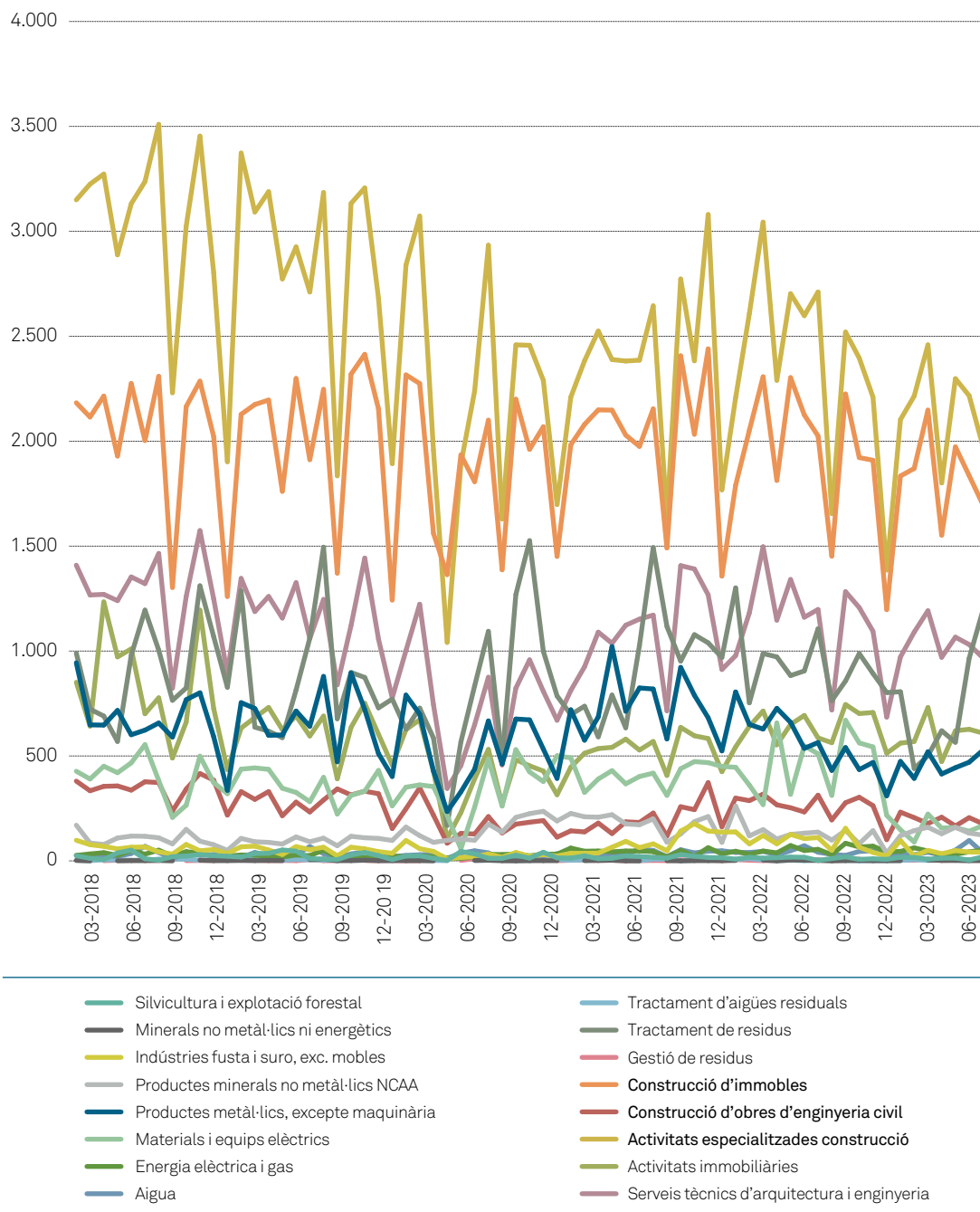
TAULA 3.6. LES DEU OCUPACIONS AL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓ AMB MÉS CONTRACTACIONS A CATALUNYA (3r trimestre de 2023)

OCUPACIÓ (Codi CNO-2011 a 4 dígit)	TOTAL DE CONTRACTACIONS	PERCENTATGE SOBRE EL TOTAL AL SECTOR
9602 Peons de la construcció d'edificis	19.416	26,5%
7121 Paletes	12.512	17,1%
7510 Electricistes de la construcció i similars	4.425	6%
7199 Altres treballadors/es d'obres estructurals de la construcció NCAA	4.399	6%
9700 Peons de les indústries manufactureres	2.357	3,2%
7899 Oficials, operaris/àries i artesans/es d'altres oficis NCAA	2.315	3,2%
9601 Peons d'obres públiques	2.285	3,1%
4500 Personal administratiu amb tasques d'atenció al públic NCAA	1.952	2,7%
4309 Personal administratiu sense tasques d'atenció al públic NCAA	1.436	2%
7111 Encofradors/es i operari/àries de posada en obra del formigó	1.174	1,6%

Font: Fundació Laboral de la Construcció.

Si analitzem les dades de l'Observatori de la FLC (taula 3.6), les ocupacions amb més proporció de contractació al sector de la construcció a Catalunya són les de peons de construcció d'edificis (26,5 % del total), paleta (17,1 %) i electricistes de la construcció i afins (6 %).

GRÀFIC 3.6.2. NOMBRE DE CONTRACTACIONS A LA CADENA DE VALOR DE LA CONSTRUCCIÓ A L'AMB PER DIVISIÓ ECONÒMICA (gener 2018 - juny 2023)



Font: elaboració pròpia a partir de dades d'afiliació de la Seguretat Social i de l'Observatori del Treball i Model Productiu.

3.7. Temporalitat

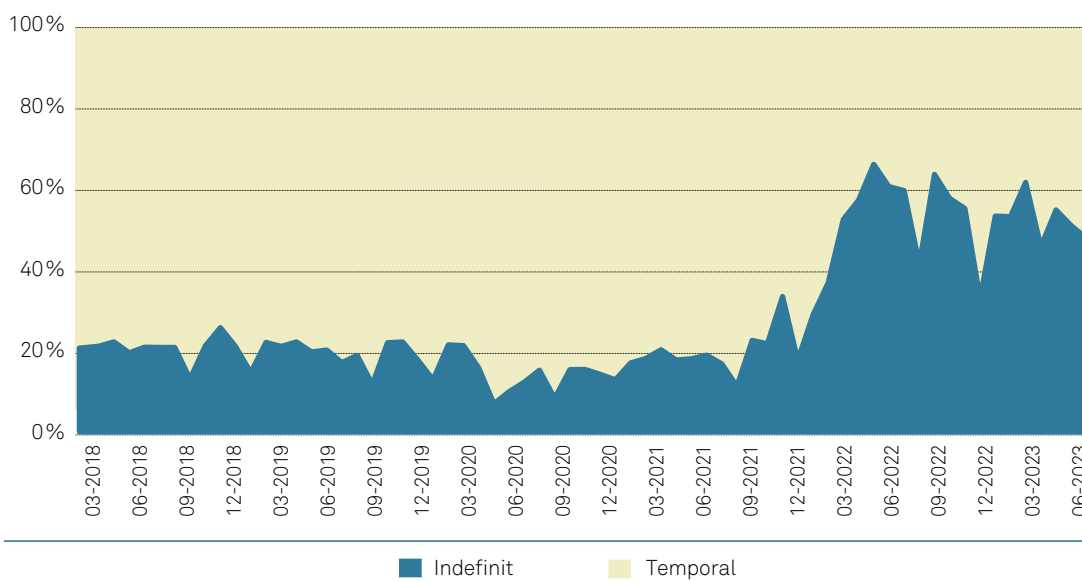
Cal posar en context els valors exposats a l'apartat 3.6 amb les dades d'ocupació (apartat 3.3) i les dades de la taula 3.7, ja que es produeix un decreixement en la contractació, però alhora un augment progressiu del nombre de persones ocupades, sobretot en aquelles activitats amb més volum de treballadors i treballadores. I de la mateixa manera que al gruix general de l'economia, els efectes de la darrera reforma laboral (Reial decret llei 32/2021) dibuixen un escenari en el qual creix molt la contractació indefinida a partir del segon trimestre de 2022.

TAULA 3.7. PROPORCIÓ DE CONTRACTES FIXOS PER DIVISIÓ D'ACTIVITAT ECONÒMICA A LA CADENA DE VALOR DE LA CONSTRUCCIÓ, A L'AMB (mitjanes de l'any 2018 i del període 3r trimestre 2022 - 2n trimestre 2023)

DIVISIÓ D'ACTIVITAT ECONÒMICA (2 dígit CCAE-09)	2018	3 trim. 2022 - 2n trim. 2023
41 Construcció d'immobles	17,2%	85,7%
35 Energia elèctrica i gas	44,1%	83,0%
43 Activitats especialitzades de la construcció	18,9%	81,2%
42 Construcció d'obres d'enginyeria civil	14,6%	79,1%
71 Serveis tècnics d'arquitectura i enginyeria	28,9%	73,9%
68 Activitats immobiliàries	44,8%	65,9%
02 Silvicultura i explotació forestal	4,9%	65,2%
16 Indústries de la fusta i el suro, excepte mobles	22,2%	49,4%
25 Productes metàl·lics, excepte maquinària	22,3%	48,0%
36 Aigua	26,6%	42,3%
27 Materials i equips elèctrics	10,4%	34,5%
23 Productes minerals no metàl·lics NCAA	21,7%	23,3%
38 Tractament de residus	9,9%	15,5%
08 Minerals no metàl·lics ni energètics	NA	NA
37 Tractament d'aigües residuals	28,9%	NA
39 Gestió de residus	NA	NA

Font: elaboració pròpia a partir de dades d'afiliació de la Seguretat Social i de l'Observatori del Treball i Model Productiu.

Així doncs, no solament augmenta la contractació indefinida a gairebé totes les activitats de la cadena de valor de la construcció, sinó que, a més, les activitats que ocupen més volum de treballadors i treballadores són les que presenten un índex de contractació indefinida més alt, amb proporcions situades entre el 65 % i el 86 %, mentre que l'any 2018 en cap cas superaven el 50 %.

GRÀFIC 3.7. PROPORCIÓ DE CONTRACTES INDEFINITS A LA CADENA DE VALOR DE LA CONSTRUCCIÓ A L'AMB (gener 2018 - juny 2023)

3.8. El nivell salarial

Referent al nivell salarial, la taula 3.8 assenjala que, si ens fixem que en els tres grans sectors econòmics analitzats a l'Enquesta d'estructura salarial (INE, 2021), que no inclou el sector primari, observem com la construcció és el segon sector més ben pagat, tot i que se situa per sota de la mitjana del total de l'activitat econòmica. Alhora, es produeix una desigualtat salarial notòria entre homes i dones, que supera els 5.000 euros anuals bruts.

TAULA 3.8. SALARI MITJÀ PER GRAN SECTOR D'ACTIVITAT A CATALUNYA (2021)

	HOMES	DONES	TOTAL
Indústria	33.375,65 €	27.274,21 €	31.423,88 €
Construcció	28.535,02 €	23.361,01 €	27.678,90 €
Serveis	30.851,50 €	24.774,42 €	27.486,53 €
Total	31.212,67 €	25.015,94 €	28.145,02 €

Font: Enquesta d'estructura salarial, INE.

3.9. La masculinització del sector

Una de les característiques més generalitzades a la cadena de valor de la construcció és l'elevat grau de masculinització. A partir de les dades del mes de desembre de 2022, solament el 25,2% del total de persones treballadores a la cadena de valor de la construcció són dones. Aquesta proporció és cada cop menor a les activitats de la construcció considerades «tradicionals» (destacades en negreta a la taula 3.9). A més, la tendència a la feminització del sector és gairebé imperceptible. De fet, precisament en aquestes activitats considerades «tradicionals», la tendència és lleugerament a la baixa.

TAULA 3.9. PROPORCIÓ DE DONES ENTRE EL TOTAL DE PERSONES OCUPADES A LA CADENA DE VALOR DE LA CONSTRUCCIÓ, PER DIVISIÓ D'ACTIVITAT ECONÒMICA, A L'AMB (desembre de 2012, 2017 i 2022)

DIVISIÓ D'ACTIVITAT ECONÒMICA (2 dígit CCAE-09)	DESEMBRE 2012	DESEMBRE 2017	DESEMBRE 2022
68 Activitats immobiliàries	55,7 %	56,0 %	55,7 %
71 Serveis tècnics d'arquitectura i enginyeria	34,9 %	34,1 %	35,5 %
35 Energia elèctrica i gas	27,6 %	32,2 %	35,1 %
36 Aigua	34,7 %	31,9 %	33,5 %
27 Materials i equips elèctrics	23,6 %	25,3 %	30,1 %
38 Tractament de residus	25,6 %	25,4 %	27,6 %
37 Tractament d'aigües residuals	19,8 %	28,4 %	26,1 %
41 Construcció d'immobles	26,5 %	22,8 %	20,7 %
8 Minerals no metàl·lics ni energètics	3,5 %	9,8 %	20,6 %
23 Productes minerals no metàl·lics NCAA	18,1 %	20,0 %	18,9 %
2 Silvicultura i explotació forestal	19,6 %	24,9 %	16,1 %
25 Productes metàl·lics, excepte maquinària	16,1 %	15,1 %	15,7 %
16 Indústries de la fusta i el suro, excepte mobles	10,2 %	12,0 %	15,2 %
39 Gestió de residus	0,0 %	0,0 %	11,5 %
43 Activitats especialitzades de la construcció	11,7 %	11,0 %	11,1 %
42 Construcció d'obres d'enginyeria civil	11,7 %	10,9 %	10,0 %
Total de la cadena de valor de la construcció	24,2 %	24,6 %	25,2 %

Font: elaboració pròpia a partir de dades d'afiliació de la Seguretat Social i de l'Observatori del Mercat i Model Productiu.

Tal com s'assenyala en els apartats 2 i 5 d'aquest estudi, les feines que assoleixen un cert grau de feminització són les més tècniques, en detriment d'aquelles altres més associades a la força física. Així, les dades de l'EPA per al segon trimestre de 2023 a la província de Barcelona assenyalen que al sector de la construcció les dones només representen entre el 40 % i el 50 % (no es troben valors superiors) al sector ocupant feines de caràcter tècnic, comercial, administratiu o directiu. De fet, cap de les deu ocupacions més freqüents entre les dones al sector de la construcció corresponen al treball a peu d'obra, mentre que cap de les deu ocupacions més freqüents entre els homes són característiques de tasques alienes al treball d'obra (FLC, 2021).

3.10. Perfils professionals emergents

En l'apartat 2, s'indica que la cadena de valor de la construcció té diverses vies de potencial desenvolupament en matèria de transició sostenible i digital. Si es valoren les deu activitats econòmiques que més creixen en matèria de treball assalariat (taula 3.10), n'hi consten dues de la cadena de valor de la construcció: la construcció d'immobles i els serveis tècnics d'arquitectura i enginyeria. La segona activitat és la més susceptible d'experimentar una transició en matèria de digitalització, però la primera encara està molt associada al treball a la construcció *on-site* tradicional.

En aquest sentit, convé recalcar que la primera ocupació en creixement del treball assalariat a l'AMB entre els anys 2017 i 2022 correspon al servei de tecnologies de la informació. Tal com s'ha indicat a l'inici d'aquest apartat, no es tracta d'una activitat que s'hagi valorat per incloure-la al grup de *cadena de valor de la construcció*, però és indispensable contextualitzar la seva rellevància transversal en el conjunt de l'economia i el fet que, en matèria de transició digital, és totalment susceptible de penetrar a l'activitat del sector i als processos constructius. De fet, segons l'Índex CaixaBank de Digitalització Sectorial (ICDS, 2020), de dotze sectors econòmics analitzats, la construcció ocupava el tercer lloc entre els menys digitalitzats, superant solament les manufactures bàsiques i la indústria agroalimentària. Així doncs, és evident el gran potencial de desenvolupament digital de l'activitat al sector.

Segons l'Índex CaixaBank de Digitalització Sectorial (ICDS, 2020), de dotze sectors econòmics analitzats, la construcció ocupava el tercer lloc entre les menys digitalitzades.

TAULA 3.10. LES DEU ACTIVITATS ECONÒMIQUES AMB MÉS CREIXEMENT EN NOMBRE DE PERSONES ASSALARIADES A L'AMB (desembre de 2012, 2017 i 2022)

	DES. 2012	DES. 2017	DES. 2022	2012-2022 (%)	2017-2022 (%)
62 Serveis de tecnologies de la informació	26.597	47.627	76.804	188,8%	61,3%
70 Seus centrals i consultoria empresarial	6.703	12.659	20.078	199,5%	58,6%
59 Cinema i vídeo; enregistrament de so	3.042	3.590	5.489	80,4%	52,9%
63 Serveis d'informació	3.122	4.822	6.655	113,2%	38,0%
72 Recerca i desenvolupament	11.255	14.035	18.472	64,1%	31,6%
41 Construcció d'immobles	15.294	18.224	23.251	52,0%	27,6%
71 Serveis tècnics d'arquitectura i enginyeria	16.682	21.812	27.669	65,9%	26,9%
90 Activitats artístiques i d'espectacles	4.089	4.116	5.174	26,5%	25,7%
52 Emmagatzematge i afins al transport	22.421	24.051	30.186	34,6%	25,5%
33 Reparació i instal·lació de maquinària	4.156	5.107	6.356	52,9%	24,5%

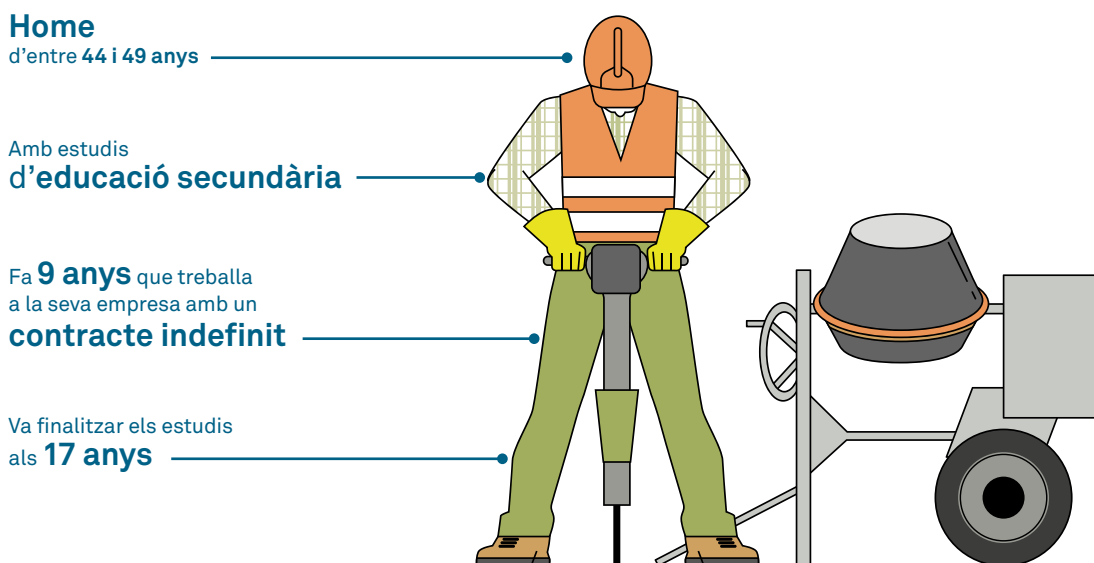
Font: elaboració pròpia a partir de dades d'afiliació de la Seguretat Social i de l'Observatori del Mercat i Model Productiu.

Si tenim en compte que l'ocupació a l'AMB va augmentar un 11,1 % entre el desembre de 2017 i el desembre de 2022, no hi ha cap activitat de la cadena de valor de la construcció que tingui més relació amb la transició sostenible del sector que augmenti en treball assalariat més enllà de la mitjana total: un 17 % per al tractament de residus i un 16,3 % per a la silvicultura i l'exploració forestal.

3.11. Perfil de la persona treballadora en la construcció

Per conèixer el **perfil de les persones ocupades** a les activitats econòmiques considerades, cal recórrer a les estimacions de l'Enquesta de població activa (EPA) de l'INE. Com que es tracta d'una enquesta feta en l'àmbit espanyol, les dades de la província de Barcelona s'han d'interpretar amb precaució, atès que no garanteixen la representativitat estadística.

FIGURA 3.11. PERSONA TREBALLADORA EN LA CONSTRUCCIÓ A LA PROVÍNCIA DE BARCELONA (2n trimestre de 2023)



Font: Enquesta de població activa (EPA) del segon trimestre de 2023, Institut Nacional d'Estadística (INE).

Les dades de l'EPA corroboren la masculinització del sector de la construcció. L'edat mitjana dels seus treballadors (entre 44 i 49 anys) mostra la necessitat de renovació generacional, tal com indiquen els apartats 2 i 5 d'aquest estudi. Ara bé, es tracta d'un context generalitzat a l'economia del territori, ja que la mitjana d'edat de les persones treballadores a la província de Barcelona segons l'EPA és superior, (entre 47 i 52 anys).

En el subapartat 3.9, les dones presenten percentatges relativament equitatius amb els homes solament en aquelles ocupacions més tècniques, comercials, administratives o directives.

Pel que fa al nivell d'estudis, el 67,2 % de les persones treballadores al sector no tenen estudis universitaris, de formació professional o certificats de professionalitat de nivell 3. En canvi, un 32,8 % dels treballadors i treballadores han assolit un cert grau d'especialització formativa al sector de la construcció, tot i que per sota de la proporció sobre el total de les persones enquestades a la província (36,1 %).

3.12. Principals tendències detectades

Els apunts anteriors sobre les dinàmiques al mercat de treball i l'activitat econòmica de la cadena de valor de la construcció a l'AMB els darrers quinze anys deixen les conclusions següents:

- Prèviament a la **crisi econòmica de l'any 2008**, la construcció era un sector que, a la província de Barcelona, representava el 8,4 % del treball assalariat, el 13 % de les empreses i el 16,2 % del treball autònom. Després d'una **intensa davallada d'aquests índexs d'importància relativa entre el 2008 i el 2013**, aquests percentatges representen, respectivament i amb data del primer trimestre del 2023, el 4,6 %, el 9,6 % i l'11,7 % del total de les activitats, de manera que es redueixen entre un 33 % i un 25 % durant aquesta dècada i mitja.
- Els augments més significatius en termes d'afiliació al sector durant la darrera dècada han estat associats al treball assalariat, la qual cosa significa que **augmenta la dimensió mitjana de l'empresa del sector**, que passa de 10,3 treballadors per empresa l'any 2008 a 10,2 el 2013 i 13,1 el 2023.
- Des de l'any 2018, **l'atur** tendeix a reduir-se d'una manera generalitzada, tot i el parèntesi de la pandèmia de la COVID-19.
- Entre els mesos de desembre de 2017 i de 2022, al sector de la construcció s'ha produït un **descens de la contractació** d'un 15,6 %, i d'un 2,5 % a la resta de la cadena de valor (sense comptar activitats immobiliàries). **Alhora, però, el treball assalariat ha crescut a un ritme superior** entre els mesos de desembre d'aquests dos mateixos anys: un 19,2 % per a les activitats de la construcció i un 20,8 % per a la resta de la cadena de valor (de nou, sense comptar activitats immobiliàries).
- A la tendència comentada al darrer punt s'hi afegeix un gir en matèria de **contractació indefinida**, que passa a ser àmpliament majoritària a partir de l'aplicació de la darrera reforma laboral estatal (Reial decret llei 32/2021), que assoleix proporcions properes al 20 % a les actuals, més pròximes al 70 %.
- Tanmateix, es constata que els oficis de la cadena de valor de la construcció estan molt **masculinitzats**, sobretot aquells més vinculats al treball a l'obra, tradicionalment *on-site*. En aquesta línia, les activitats més feminitzades tenen un caire més tècnic o comercial, com els serveis d'arquitectura o les activitats immobiliàries.
- Més enllà de la construcció d'immobles i els serveis d'arquitectura i enginyeria, no hi ha cap altra activitat de la cadena de valor de la construcció que augmenti més d'un 25 % en treballadors assalariats entre el desembre de 2017 i el desembre de 2022. No obstant això, en aquest punt convergeixen dos factors: en primer lloc, el **boom de les activitats digitals i associades a les TIC**, i, en segon lloc, com ja s'assenyala a l'apartat 2, la potencialitat que aquestes activitats digitals tenen per penetrar en les activitats constructives, a través de tecnologies com el BIM, l'IA, el big data, etc.
- Tal com assenyalen les dades de l'EPA, i en conjunció amb les reflexions dels experts (apartats 4 i 5), és evident la **baixa qualificació** entre el gruix de la mà d'obra de la cadena de valor del sector.

Així doncs, actualment les principals transformacions potencials del sector no es reflecteixen en dades d'afiliació o de contractació. Tanmateix, la cadena de valor de la construcció es mostra com un generador robust d'activitat i ocupació. En aquest sentit, els canvis normatius i les noves necessitats de l'economia hauran de generar en el futur un creixement real d'activitats emergents associades a la transició sostenible i digital de la cadena de valor de la construcció.

4. L'oferta formativa vinculada a la cadena de valor de la construcció

L'FP vinculada a la cadena de valor de la construcció no comprèn només l'àmbit de l'edificació i obra civil (EiOC), ja que cal incloure-hi aquelles activitats que hi estan associades, així com les que poden contribuir a una transició sostenible del sector. L'electricitat, l'energia, l'aigua, la instal·lació, el manteniment o determinats materials són aspectes que poden determinar si la manera de construir (i mantenir) del futur és més eficient i més respectuosa amb el medi ambient.

D'una manera similar a la de l'inici de l'apartat 3, cal recalcar que la cadena de valor de la construcció adquireix un abast molt més ampli que el de l'àmbit de l'EiOC. Si bé l'edificació podria ser el nucli central de la construcció, hi ha moltes activitats que, de forma adjacent, la complementen.

En aquest sentit, el subapartat 4.1 serveix com a introducció per vincular aquelles qualificacions professionals que estarien relacionades amb la cadena de valor del sector i que permeten contextualitzar quines serien les especialitats formatives que caldria analitzar. A continuació, el subapartat 4.2 ofereix la llista de centres educatius que imparteixen cicles d'FP vinculats a la cadena de valor de la construcció, com també les seves sortides professionals. Els subapartats 4.3 i 4.4 mostren, respectivament, l'evolució de la matriculació de l'alumnat i el seu perfil, mentre que el subapartat 4.5 fa referència a la formació tant ocupacional com contínua vinculada a aquesta cadena de valor. I, a manera de conclusió, el subapartat 4.6, a més de resumir les dades analitzades, contextualitza el grau d'adequació de l'oferta formativa actual d'acord amb les necessitats del sector.

4.1. Qualificacions professionals vinculades a la cadena de valor de la construcció

El *Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales* (Ministeri d'Educació i Formació Professional), en la seva edició de juliol de 2023, inclou set-centes setanta-sis qualificacions per a totes les famílies professionals, les quals es poden desplegar en dues mil cinc-centes vuitanta-sis unitats de competència. En tot cas, aquestes qualificacions es poden dividir en tres nivells, en funció de l'expertesa i les competències necessàries per esdevenir professional d'una activitat determinada. A partir d'aquí, es poden identificar una sèrie de qualificacions amb l'activitat a la cadena de valor de la construcció i, com als subapartats 4.2 i 4.5, es poden relacionar amb les formacions que, en matèria d'FP, formació contínua i formació ocupacional hi estarien vinculades.

Dit això, a la taula annexa 4.1 es consideren cent catorze qualificacions professionals, trenta-vuit de les quals formen part de la família d'EiOC. Aquestes qualificacions conformen un ampli ventall d'activitats, tot i que en aquest cas l'objectiu general no és limitar-se a identificar la cadena de valor del sector: hi ha una sèrie de qualificacions que són necessàries per a una transició sostenible, com la consideració de l'eficiència energètica als edificis, la gestió eficient de l'aigua o l'ús de BIM o de materials alternatius com la fusta o la pedra en sec.

En aquest sentit, a causa de la seva interacció amb l'activitat constructiva, presentem les famílies professionals que s'inclouen en aquest subapartat:

- **Edificació i obra civil.** És l'àmbit central de l'activitat constructiva. Conté tota l'activitat tradicional del sector de la construcció i és objecte d'una transformació potencial en matèria tant de processos d'obra com d'aplicació de materials.
- **Agrària.** Es consideren solament aquelles activitats relacionades amb l'aprofitament forestal, atesa la potencialitat que té la fusta com a material sostenible i aplicable al procés constructiu.
- **Electricitat i electrònica.** Es tenen en compte la majoria de les seves activitats per la seva intrínseca relació amb els processos constructius i de manteniment dels edificis.
- **Energia i aigua.** Se seleccionen una sèrie d'activitats que tenen una simbiosi amb l'edificació sostenible. Primerament, en el cas de l'energia, per la relació entre les energies renovables i el grau de sostenibilitat d'una obra o edifici, considerant també les activitats d'auditoria energètica associades. En segon lloc, cal tenir present la gestió de l'aigua com a recurs finit, per la qual cosa es recullen les qualificacions que van en aquesta direcció.
- **Fabricació mecànica.** Es tenen en compte solament aquelles activitats relacionades amb construccions metàl·liques i de complements metàl·lics per a l'edificació.
- **Fusta i moble.** En la mateixa línia que l'activitat agrària, hi té un paper fonamental l'aprofitament de la fusta com a material utilitzable als processos constructius. En queden excloses les activitats relacionades amb el disseny i l'elaboració de mobles.
- **Indústries extractives.** Es consideren aquelles activitats relacionades amb l'extracció de minerals emprats en la construcció, com poden ser els àrids.
- **Instal·lació i manteniment.** Ambdues activitats són intrínseques al funcionament i a la conservació de la vida útil d'un edifici. Cal fer una menció especial a la qualificació relacionada amb la tecnologia BIM, vinculada a aquesta família professional, però que tanmateix podria relacionar-se amb l'edificació i l'obra civil.
- **Seguretat i medi ambient.** Es tenen en compte activitats de reciclatge, per la possibilitat d'oferir una segona vida als materials d'edificis que han esgotat la seva vida útil: un procés fonamental per al foment de l'economia circular.

Com a l'apartat 3, tampoc es contempen qualificacions i formacions vinculades a les activitats TIC per la transversalitat d'aquest àmbit amb el total de l'economia. En tot cas, com ja s'ha destacat a l'apartat 2, cal apuntar que una gestió de dades digital i sistematitzada és, en molts sentits, un aspecte fonamental per transformar la construcció en una activitat més eficient i, per tant, més sostenible.

4.2. Oferta de formació professional de la cadena de valor de la construcció a l'AMB

A partir de les qualificacions anteriorment analitzades, a continuació s'enumeren tots els cicles formatius vinculats a la cadena de valor de la construcció a l'AMB, detallant sobretot els centres als quals s'imparteixen a les taules annexes 4.2.1, 4.2.3 i 4.2.5. A més, les sortides professionals vinculades a cada cicle queden especificades a les taules annexes 4.2.2, 4.2.4 i 4.2.6.

4.2.1. PROGRAMES DE FORMACIÓ I INSERCIÓ

En primer lloc, la taula 4.2.1 enumera els **programes de formació i inserció (PFI)** a la cadena de valor de la construcció presents a centres formatius de l'AMB. Aquests programes, que tenen una durada de 1.000 hores, estan pensats per a joves d'entre setze i vint-i-un anys que han deixat l'educació secundària obligatòria amb l'objectiu de proporcionar-los, d'una banda, la continuïtat formativa dins de la formació professional i, de l'altra, l'aprenentatge imprescindible per accedir al mercat laboral (Fundació BCN Formació Professional, 2022). Es valoren nous PFI associats a la cadena de valor de la construcció, tres dels quals pertanyen a la família d'EiOC. La taula annexa 4.2.1 presenta de manera detallada els centres on es cursen aquests PFI, i la taula annexa 4.2.2 mostra les sortides professionals vinculades a cadascun dels programes.

TAULA 4.2.1. PROGRAMES DE FORMACIÓ I INSERCIÓ DE LA CADENA DE VALOR DE LA CONSTRUCCIÓ A L'AMB (curs 2022-2023)

FAMÍLIA FORMATIVA	NOM DEL PROGRAMA DE FORMACIÓ I INSERCIÓ
Edificació i obra civil	Auxiliar de construcció
	Auxiliar de pintura
	Auxiliar d'obres d'interior i pintura
Agrària	Auxiliar d'activitats forestals
Electricitat i electrònica	Auxiliar de muntatges d'instal·lacions elèctriques, d'aigua i gas
	Auxiliar de muntatges d'instal·lacions electrotècniques en edificis
Fabricació mecànica	Auxiliar de serralleria i construccions metàl·liques
Fusta, moble i suro	Auxiliar en treballs de fusteria i instal·lació de mobles
Instal·lació i manteniment	Auxiliar de lampisteria, calefacció i climatització

Font: elaboració pròpia a partir de dades del Departament d'Ensenyament, Generalitat de Catalunya.

Els PFI, permeten, d'una banda, una continuïtat formativa dins de l'àmbit de l'FP i, de l'altra, l'accés, en la majoria dels casos analitzats, a oficis amb la categoria d'ajudant, d'operari i operària auxiliar o de peó. En aquest sentit, es destaquen algunes activitats que són sortida professional per a més d'un PFI, com ara d'ajudant o ajudanta de paleta o de pintor o pintora o d'operari o operària d'instal·lacions elèctriques.

4.2.2. FORMACIÓ PROFESSIONAL

A partir d'aquí, les taules annexes 4.2.3 i 4.2.4 plasmen aquesta continuïtat, tant formativa com en matèria de categoria professional, amb el pas dels PFI als cicles formatius de grau mitjà (CFPM).

També hi ha cicles formatius de grau bàsic (CFPB), amb una durada de dos cursos acadèmics, als quals es pot accedir a partir de quinze anys i havent cursat tercer d'ESO i que permeten accedir al mercat laboral, al batxillerat o a un cicle formatiu de grau mitjà (CGFM). No obstant això, no seran objecte d'anàlisi en aquest estudi, ja que no hi ha cap centre a l'AMB que imparteixi un CFPB vinculat a la cadena de valor de la construcció. No és el cas de la Regió Metropolitana de Barcelona (RMB), on trobem un CFPB de Reforma i manteniment d'edificis, que únicament s'ha impartit a l'Institut Miquel Biada de Mataró durant el curs 2023-2024.

TAULA 4.2.2. CICLES FORMATIUS DE GRAU MITJÀ (CFPM) I GRAU SUPERIOR (CFPS) DE LA CADENA DE VALOR DE LA CONSTRUCCIÓ A L'AMB (curs 2022-2023)

FAMÍLIA FORMATIVA	NOM DEL CICLE FORMATIU
Edificació i obra civil	CFPM - Construcció
	CFPS - Organització i control d'obres de construcció
	CFPS - Projectes d'edificació
	CFPS - Projectes d'edificació (rehabilitació i restauració)
	CFPS - Projectes d'obra civil
Electricitat i electrònica	CFPM - Instal·lacions de telecomunicacions
	CFPM - Instal·lacions elèctriques i automàtiques
	CFPS - Sistemes electrònics i automatitzats
Energia i aigua	CFPM - Xarxes i estacions de tractament d'aigües
	CFPS - Eficiència energètica i energia solar i tèrmica
	CFPS - Energies renovables
	CFPS - Gestió de l'aigua
Fabricació mecànica	CFPM - Soldadura i caldereria
	CFPS - Construccions metàl·liques
Fusta, moble i suro	CFPM - Fusteria i moble
	CFPM - Instal·lació i moblament
	CFPS - Disseny i moblament
	CFPS - Disseny i moblament (construccions efímeres i decoració)
Instal·lació i manteniment	CFPM - Instal·lacions de producció de calor
	CFPM - Instal·lacions frigorífiques i de calor
	CFPM - Manteniment electromecànic
	CFPS - Desenvolupament d'instal·lacions tèrmiques i de fluids
	CFPS - Manteniment d'instal·lacions tèrmiques i de fluids

Font: elaboració pròpia a partir de dades del Departament d'Ensenyament, Generalitat de Catalunya.

Així doncs, els **cicles formatius de grau mitjà (CFPM) i de grau superior (GFPS)** tenen una durada de 2.000 hores, que s'organitzen en dos cursos acadèmics. Una part d'aquestes hores es destina a la formació en un centre educatiu i una altra part, a la formació pràctica en centres de treball. El CFPM permet obtenir el títol de tècnic o tècnica, i el CFPS, el de tècnic o tècnica superior (Fundació BCN Formació Professional, 2022).

Tots els CFPM i CFPS vinculats a la cadena de valor de la construcció que s'imparteixen a Catalunya es poden cursar al territori de l'AMB. Deu d'aquests **CFPM estan vinculats a la cadena de valor de la construcció**, però només un, el CFPM de construcció, pertany a la família d'EiOC. D'altra banda, a l'àrea metropolitana s'imparteixen **tretze CFPS** vinculats a aquesta cadena de valor, dels quals quatre pertanyen a la família professional d'EiOC.

En aquest sentit, a la taula annexa 4.2.4 s'observa com els CFPM ofereixen sortides professionals amb categoria de tècnic o tècnica d'un ofici, mentre que els CFPS permeten accedir a tasques professionals amb competències de planificació, gestió i comandament.

Tots els CFPM i CFPS vinculats a la cadena de valor de la construcció que s'imparteixen a Catalunya es poden cursar al territori de l'Àrea Metropolitana de Barcelona.

4.2.3. ARTS PLÀSTIQUES I DISSENY

La taula 4.2.3 fa referència als cicles formatius d'Arts plàstiques i disseny (APD) vinculats a la cadena de valor de la construcció per la seva relació amb el disseny de l'edificació i les possibilitats que aquest ofereix per a una transició sostenible de l'activitat constructiva. Les taules annexes 4.2.5 i 4.2.6 ofereixen, respectivament, un detall més concret sobre els centres educatius que n'imparteixen a l'AMB, així com les sortides professionals d'aquests cicles.

TAULA 4.2.3. CICLES FORMATIUS D'ARTS PLÀSTIQUES I DISSENY MITJANS (CFAM) I SUPERIORS (CFAS) DE LA CADENA DE VALOR DE LA CONSTRUCCIÓ A L'AMB (curs 2022-2023)

FAMÍLIA FORMATIVA	NOM DEL CICLE FORMATIU
Arts aplicades al mur	CFAM - Revestiments murals
	CFAS - Arts aplicades al mur
Disseny d'interiors	CFAS - Arquitectura efímera
	CFAS - Projectes i direcció d'obres de decoració
Disseny industrial	CFAS - Modelisme industrial

Font: elaboració pròpia a partir de dades del Departament d'Ensenyament, Generalitat de Catalunya.

4.2.4. INSERCIÓ LABORAL

Per concloure aquest apartat, la taula 4.2.4 permet posar en context el grau d'inserció laboral i de continuïtat formativa de cadascuna de les famílies professionals dels cicles formatius analitzats. Un cop visualitzades les dades, sobta veure com la família d'EiOC, tant en els CFPM com els CFPS, ofereix un grau d'inserció laboral inferior que en el cas del total de l'alumnat d'FP a Catalunya. En canvi, en tots dos casos mostra una continuïtat formativa superior a la mitjana del total.

Tal com s'indica al subapartat 4.6, aquestes dades corroboren l'*input* dels docents d'FP d'EiOC a l'AMB, que perceben que els cicles formatius d'aquesta família professional sovint serveixen com a pont per accedir a formacions universitàries.

Així doncs, la taula mostra com les altres famílies professionals vinculades a la cadena de valor de la construcció ofereixen valors d'inserció laboral similars o superiors als de la mitjana del total de l'alumnat d'FP de Catalunya.

TAULA 4.2.4. ITINERARI D'INSERCIÓ LABORAL I CONTINUÏTAT FORMATIVA DE LES PERSONES TITULADES PER NIVELL I FAMÍLIA PROFESSIONAL A CATALUNYA (2022)

GRAU	FAMÍLIA PROFESSIONAL	INSERCIÓ LABORAL	CONTINUÏTAT FORMATIVA
CFPM	Edificació i obra civil	33,3 %	70,0 %
	Electricitat i electrònica	35,1 %	70,5 %
	Energia i aigua	56,3 %	43,8 %
	Fabricació mecànica	40,9 %	63,9 %
	Fusta, moble i suro	55,6 %	58,0 %
	Instal·lació i manteniment	47,9 %	66,5 %
Total GM		43,3 %	67,9 %
CFPS	Edificació i obra civil	57,1 %	50,8 %
	Electricitat i electrònica	71,7 %	36,0 %
	Energia i aigua	70,8 %	31,3 %
	Fabricació mecànica	79,5 %	28,9 %
	Fusta, moble i suro	80,0 %	46,7 %
	Instal·lació i manteniment	83,3 %	29,1 %
Total GS		71,1 %	39,2 %

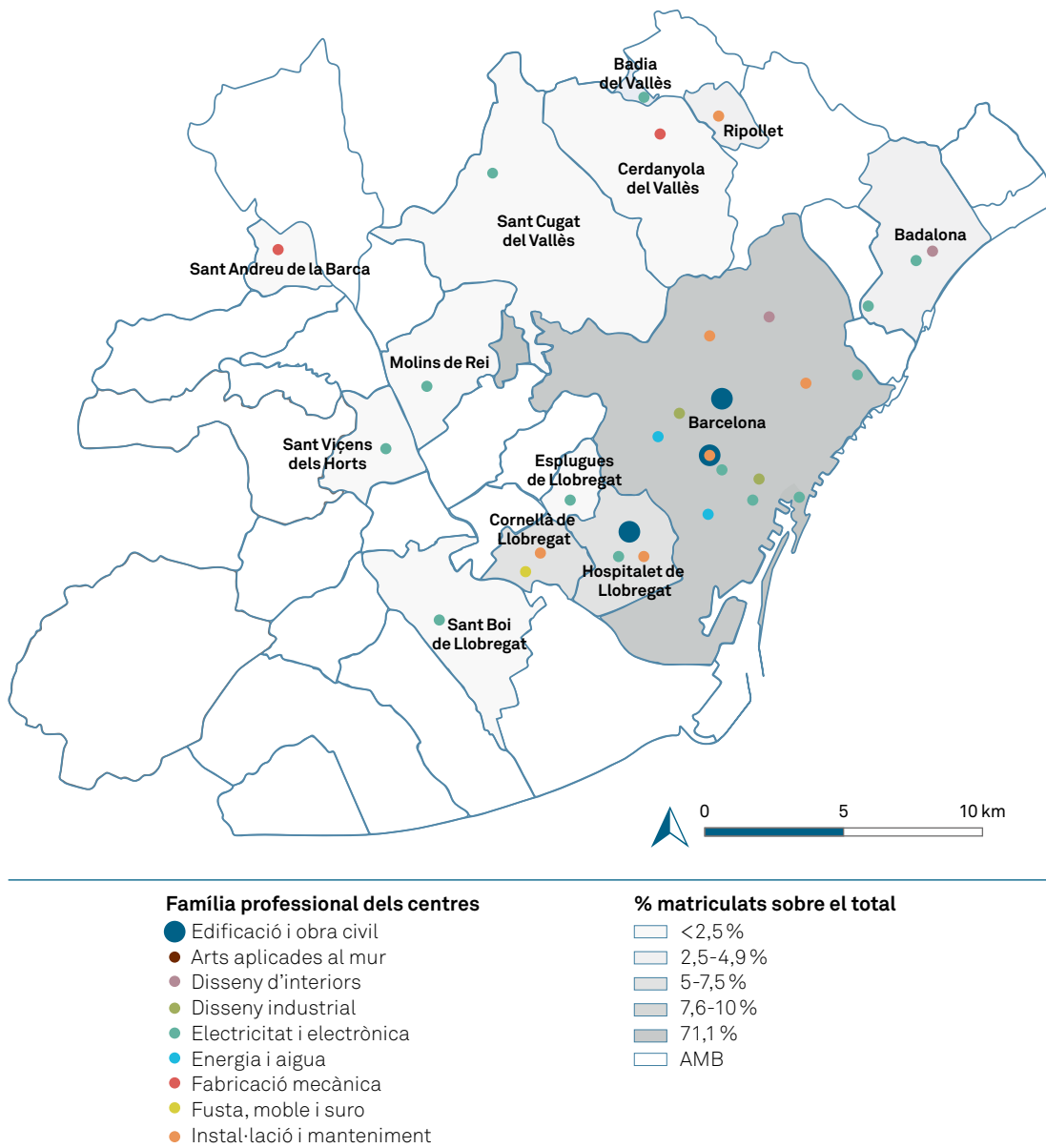
Font: Departament d'Educació de la Generalitat. Estadística d'inserció laboral.

4.3. Evolució de la matriculació a l'FP

Durant el curs 2021-2022, noranta-dos mil sis-cents quaranta-quatre alumnes van estudiar PFI, FP o APD a l'AMB. D'aquests, un **5,8 % del total (5.392 alumnes)** s'han matriculat a estudis vinculats a la cadena de valor de la construcció.

De les trenta-cinc famílies professionals representades en els tres tipus d'estudis, l'EiOC ocupa el vintè lloc en matriculacions, amb tres-cents noranta-vuit (un 0,5 % del total). Les famílies professionals de la cadena de valor amb més representació en matèria de matriculacions són les d'Electricitat i electrònica (8è lloc, un 3,8 % del total), Instal·lació i manteniment (15è lloc, un 1,2 % del total) i Agrària (17è lloc, un 0,7 % del total).

El mapa 4.3 situa territorialment tant els centres com l'alumnat matriculat als estudis de PFI, FP i APD vinculats a la cadena de valor de la construcció a l'AMB. Pel que fa a la família d'EiOC, destaquen els municipis de Barcelona i l'Hospitalet de Llobregat, que concentren els centres de PFI i FP en aquesta matèria. I, pel que fa a matriculacions totals en FP de la cadena de valor de la construcció, aquests dos municipis, juntament amb Cornellà de Llobregat i Badalona, concentren el 87,2 % de les matriculacions.

MAPA 4.3. DISTRIBUCIÓ DELS CENTRES EDUCATIUS I LES MATRICULACIONS ALS CICLES FORMATIUS RELACIONATS AMB LA CADENA DE VALOR DE LA CONSTRUCCIÓ A L'AMB (curs 2021-2022)

Font: elaboració pròpia a partir de dades del Departament d'Ensenyament, Generalitat de Catalunya.

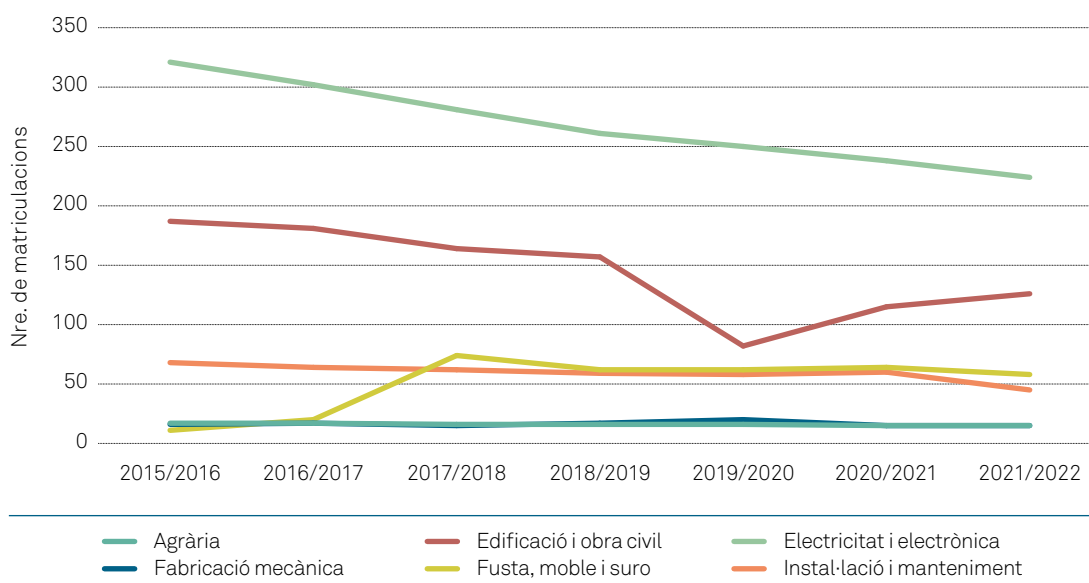
A partir d'aquí, els gràfics 4.3.1, 4.3.2 i 4.3.3 mostren l'evolució de les matriculacions als estudis de PFI, FP i APD vinculats a la cadena de valor de la construcció, entre els cursos 2015-2016 i 2021-2022, a l'AMB. L'anàlisi es divideix en PFI, graus mitjans d'FP i APD i graus superiors d'FP i APD.

El gràfic 4.3.1 mostra l'evolució de la matriculació de **PFI** a la cadena de valor de la construcció a centres de l'AMB. Entre els cursos 2015-2016 i 2021-2022, la matriculació va caure un 19,9%, amb un màxim de quatre-cents vuitanta-tres **alumnes matriculats** aquest darrer curs. Aquest descens s'intensifica a la família d'EiOC (un 32,6%), que va experimentar un fort sotrac el curs 2019-2020. A més, en els seus estudis vinculats a la cadena de valor, les famílies d'Electricitat i electrònica i d'Instal·lació i manteniment experimenten una dismi-

nució del nombre de matriculacions a un ritme similar. No obstant això, durant aquest període, el descens del nombre de centres que imparteixen aquests PFI no decreix a un ritme tan intens i passa de 32 a 29.

A tot Catalunya, el descens de la matriculació en aquests PFI durant aquest període no és tan intens (-3,5%), com a la família d'EiOC (-4,3%).

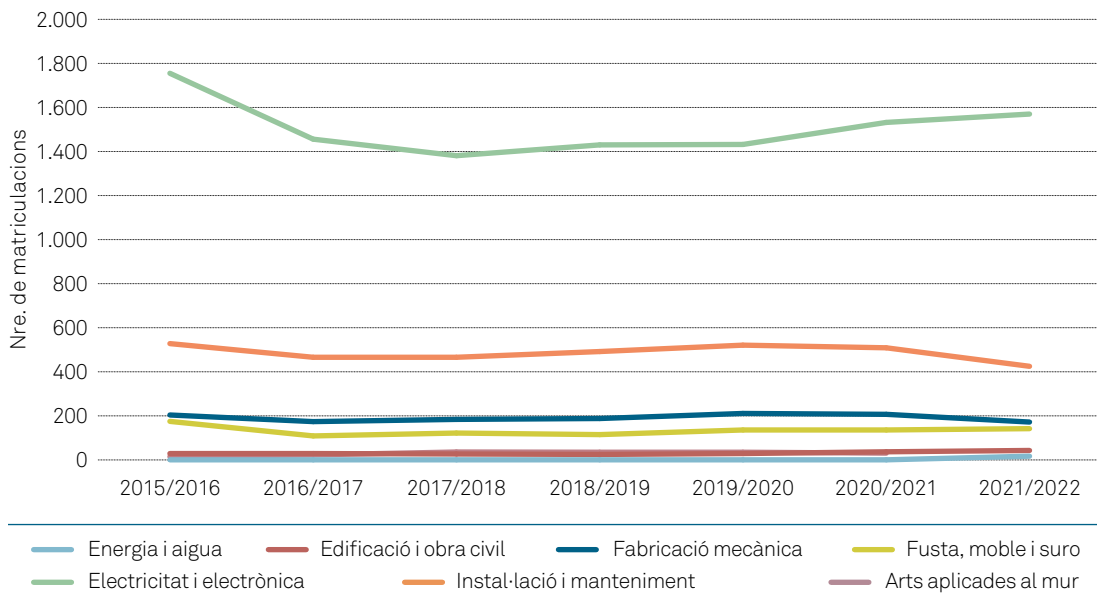
GRÀFIC 4.3.1. EVOLUCIÓ DEL NOMBRE DE MATRÍCULES PER ÀREA ALS PFI DE LA CADENA DE VALOR DE LA CONSTRUCCIÓ A L'AMB (del curs 2015-2016 al 2021-2022)



Font: elaboració pròpia a partir de dades del Departament d'Ensenyament, Generalitat de Catalunya.

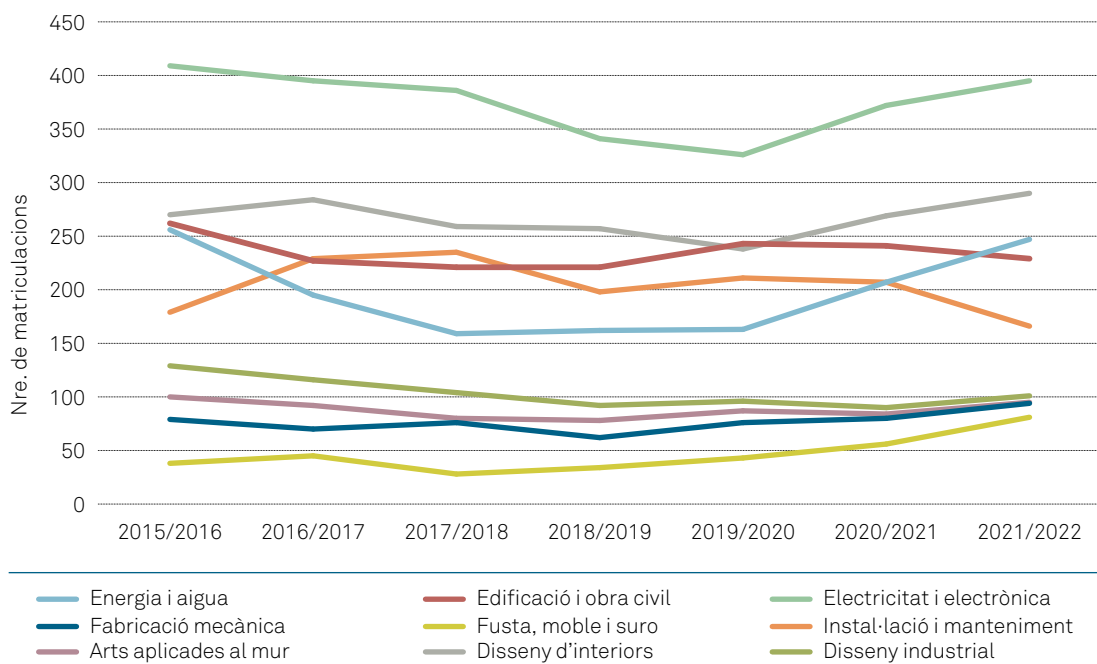
Aquí cal fer un apunt metodològic amb relació a les matriculacions de PFI del gràfic anterior. Als cursos 2016-17 i 2017-18 es va produir un canvi de família professional per al PFI en Auxiliar de muntatges d'instal·lacions elèctriques, aigua i gas: mentre que a la resta de cursos aquesta família s'havia vinculat a la família d'Electricitat i electrònica, en aquests dos cursos en concret ho havia fet a la d'Instal·lació i manteniment, de manera que provocava un desajust en les evolucions de cada família. Per a l'anàlisi d'aquest estudi, i per tal de mostrar unes evolucions més d'acord amb la classificació actual, s'ha optat per desplaçar les dades relatives a aquest PFI a la família d'Electricitat i electrònica durant els dos cursos esmentats.

En canvi, el gràfic 4.3.2. ofereix l'evolució de la matriculació a **CFPM** i **CFAM** a la cadena de valor de la construcció, a l'AMB, durant el mateix període que al gràfic anterior. El total de matriculacions per a la cadena de valor és de **dos mil tres-cents seixanta-nou alumnes** al curs 2021-2022 als centres de l'AMB. En aquest sentit, destaca com la família d'Electricitat i electrònica aglutina la majoria de l'alumnat de CFPM a la cadena de valor, la qual cosa representa el 66,3%. Dit això, les matriculacions entre els cursos 2015-2016 i 2021-2022 baixen un 12,5% (de 44 centres a 34), tot i que en el cas de la família d'EiOC pugen un 48,3%. Aquest augment podria manifestar-se a un ritme superior si es consideressin dades del curs 2022-2023 (encara no disponibles a la sèrie històrica), ja que en aquest curs s'hi va afegir l'Institut Escola del Treball (Barcelona), on s'impartia el CFPM de Construcció, en torns tant de matí com de tarda. Ara bé, la resta de famílies professionals experimenten un descens de les matriculacions amb ritmes situats entre el 10 i el 20%.

GRÀFIC 4.3.2. EVOLUCIÓ DEL NOMBRE DE MATRÍCULES PER ÀREA ALS CFPM I CFAM DE LA CADENA DE VALOR DE LA CONSTRUCCIÓ A L'AMB (del curs 2015-2016 al 2021-2022)

Font: elaboració pròpia a partir de dades del Departament d'Ensenyament, Generalitat de Catalunya.

En aquest sentit, durant aquest mateix període i a tot Catalunya, les matriculacions a CFPM i CFAM a la cadena de valor baixen un 1,8%, i experimenten un augment considerable en el cas de la família d'EiOC (60,4%).

GRÀFIC 4.3.3. EVOLUCIÓ DEL NOMBRE DE MATRÍCULES PER ÀREA ALS CFPS I CFAS DE LA CADENA DE VALOR DE LA CONSTRUCCIÓ A L'AMB (del curs 2015-2016 al 2021-2022)

Font: elaboració pròpia a partir de dades del Departament d'Ensenyament, Generalitat de Catalunya.

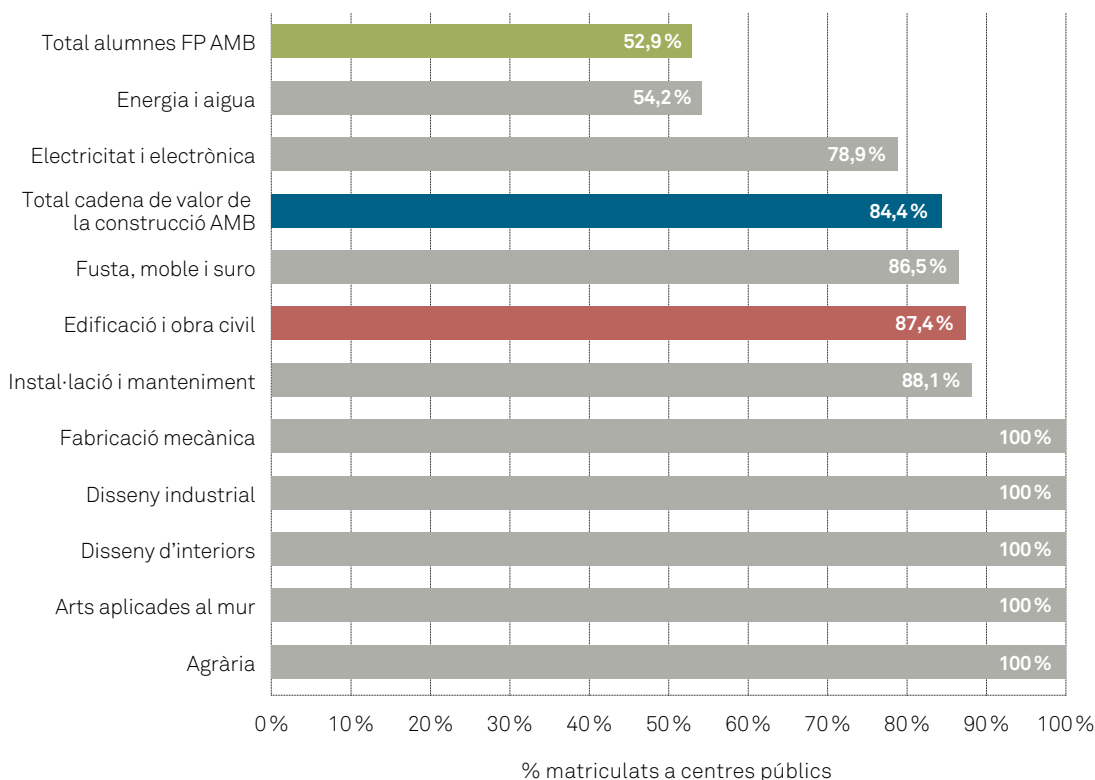
Per acabar, les matriculacions als **CFPS i CFAS** (gràfic 4.3.3) de la cadena de valor de la construcció a l'AMB experimenten un descens d'un 1,4 % entre els cursos 2015-2016 i 2021-2022 (de 41 a 33 centres), amb un total de **mil sis-cents noranta-vuit alumnes aquest darrer curs**. Mentrestant, la família d'EiOC redueix el nombre de matriculacions d'una forma més contundent: un 12,6 %. En el cas del territori català, les evolucions són similars, ja que la matriculació en graus superiors d'FP i APD de la cadena de valor augmenten un 1,9 % durant el període analitzat, però s'experimenta un descens d'un 8,4 % a la família d'EiOC.

4.4. Perfil de l'alumnat

En aquest subapartat s'ha mesurat el perfil de l'alumnat dels cicles de PFI, FP i APD a la cadena de valor de la construcció, a l'AMB, per edat, sexe, titularitat del centre on està matriculat i participació en la modalitat d'FP dual. Igual que al subapartat 4.3, s'analitzen dades del curs 2021-2022.

D'entrada, el gràfic 4.4.1 mostra com al curs 2021-2022 l'**FP vinculada a la cadena de valor de la construcció està molt més associada a centres públics** (4.453 alumnes, un 87,4 % de l'alumnat), en comparació a la mitjana de tots els alumnes d'FP a l'AMB, que amb prou feines superen la meitat del total (52,9 %). En el cas de l'EiOC, el valor és encara més alt (348 alumnes, un 87,4 %), però a la taula es mostren cinc famílies professionals a les quals la matriculació a centres públics és del 100 %: Instal·lació i manteniment, Fabricació mecànica, Disseny industrial, Disseny d'interiors, Arts aplicades al mur i Agrària.

GRÀFIC 4.4.1. MATRICULACIONS PER TITULARITAT A L'FP DE LA CADENA DE VALOR DE LA CONSTRUCCIÓ A L'AMB PER FAMÍLIA PROFESSIONAL (curs 2021-2022)

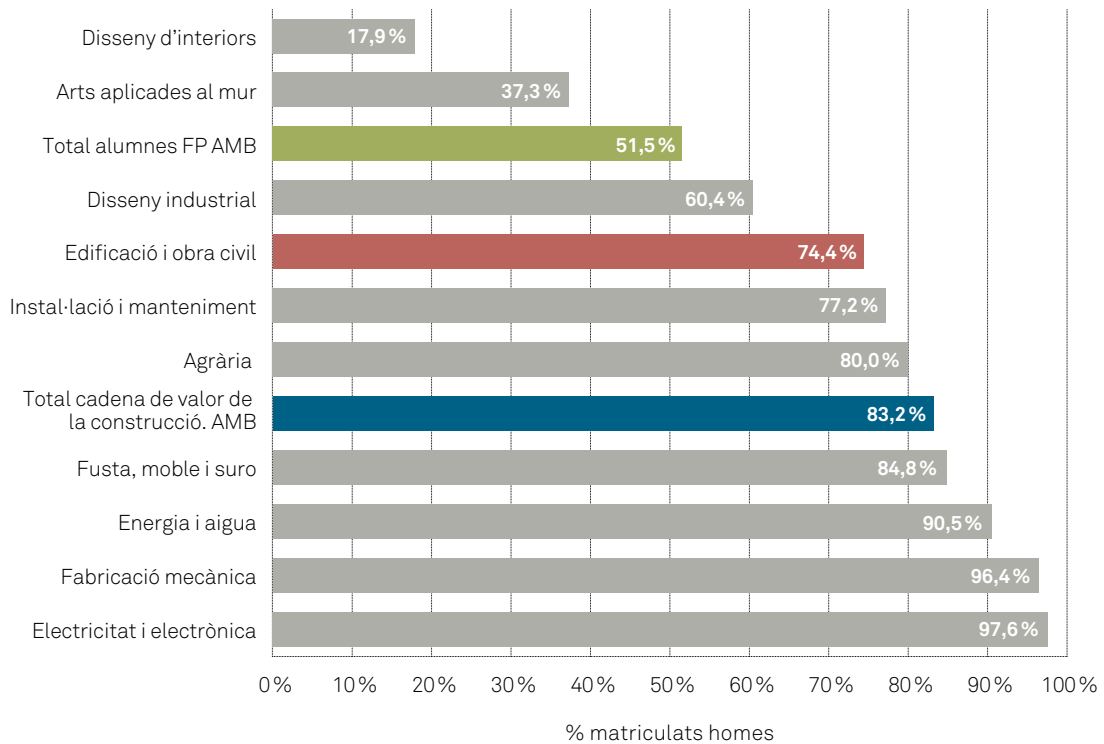


Font: elaboració pròpia a partir de dades del Departament d'Ensenyament, Generalitat de Catalunya.

Per la seva banda, el gràfic 4.4.2 fa referència al **grau de masculinització** als estudis de PFI, FP i APD de la cadena de valor. Es pot observar com la matriculació a l'FP vinculada a la cadena de valor de la construcció està molt més masculinitzada (83,2% d'homes matriculats) que no pas la matriculació total d'FP a l'AMB (51,5% d'homes matriculats). Les úniques famílies a la cadena de valor que tenen una majoria de representació femenina estan més relacionades amb el disseny: un 82,1% en el Disseny d'interiors i 62,7% en les Arts aplicades al mur. En canvi, les famílies de Fabricació mecànica i d'Electricitat i electrònica superen el 95% d'alumnes masculins sobre el total.

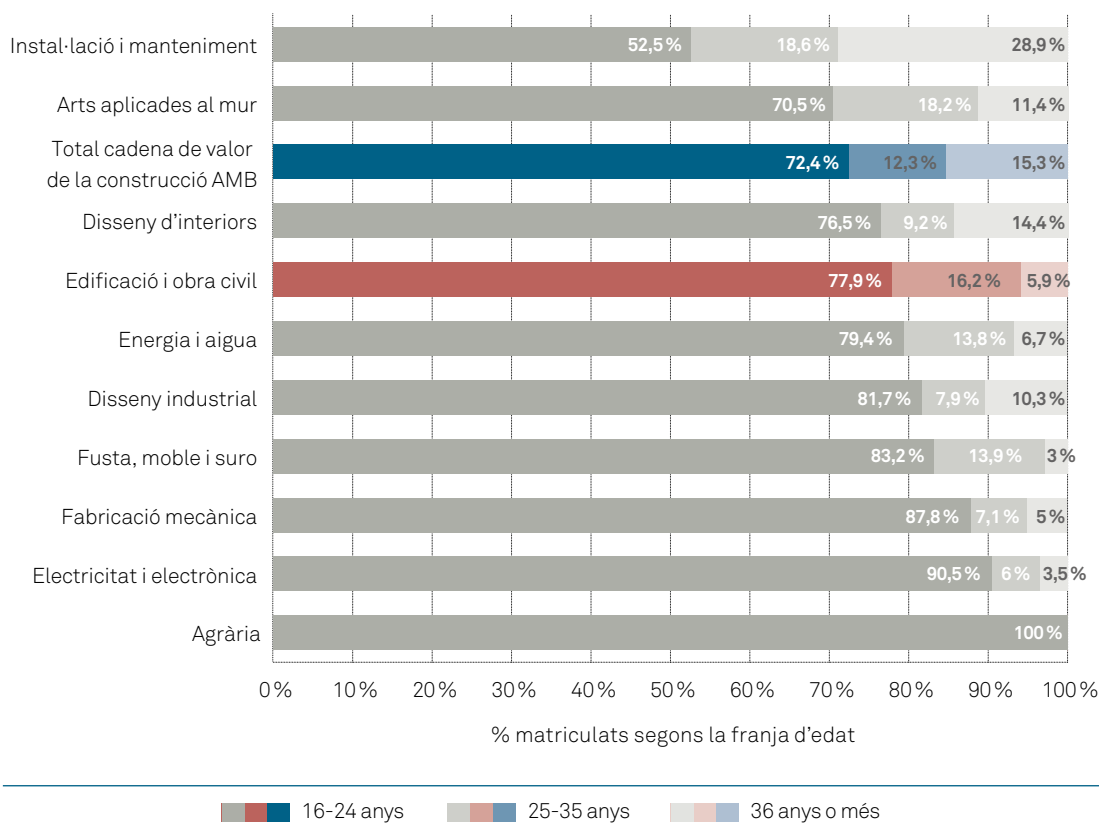
Les famílies de la cadena de valor que tenen una majoria de representació femenina estan relacionades amb el disseny.

GRÀFIC 4.4.2. MATRICULACIONS PER SEXE A L'FP DE LA CADENA DE VALOR DE LA CONSTRUCCIÓ A L'AMB (curs 2021-2022)



Font: elaboració pròpia a partir de dades del Departament d'Ensenyament, Generalitat de Catalunya.

Pel que fa a l'**edat** de l'alumnat matriculat als cicles vinculats a cadena de valor de la construcció (gràfic 4.4.3), solament el 27,6% són majors de vint-i-quatre anys. Aquest percentatge disminueix fins al 22,1% en el cas de la família d'EiOC. Per tant, es tracta d'un **perfil d'alumnat més jove** en comparació a la mitjana de tots els alumnes d'FP a l'AMB, ja que el percentatge de majors de vint-i-quatre anys puja fins al 31,2%. En tot cas, l'única família que presenta una massa d'alumnat més envellit, distanciada de les altres famílies, és la d'instal·lació i manteniment, amb un 47,5% de matriculats majors de vint-i-quatre anys.

GRÀFIC 4.4.3. MATRICULACIONS PER EDAT A L'FP DE LA CADENA DE VALOR DE LA CONSTRUCCIÓ A L'AMB PER FAMÍLIA PROFESSIONAL (curs 2021-2022)

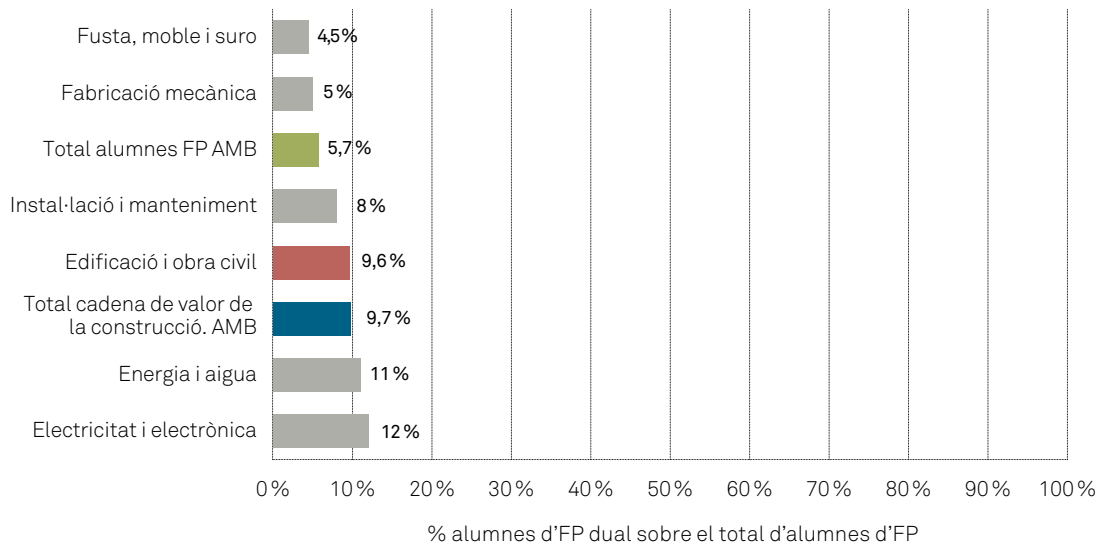
Font: elaboració pròpia a partir de dades del Departament d'Ensenyament, Generalitat de Catalunya.

Així doncs, els tres darrers gràfics mostren unes dades per a l'alumnat de l'FP vinculada a la cadena de valor de la construcció que no disten en excés del perfil general de l'alumnat d'FP, pel que fa al gènere i l'edat, ja que la majoria dels estudiants són homes menors de vint-i-quatre anys. Ara bé, la diferència més notable es troba en una major vinculació amb els centres públics, en el cas dels estudis relacionats amb aquesta cadena de valor.

Ja per acabar, al gràfic 4.4.4 s'analitza la proporció d'alumnes d'FP de la cadena de valor de la construcció que, a l'AMB, participen a la modalitat **dual**. L'FP dual consisteix en una major vinculació entre els centres educatius i les empreses, on la formació dins l'àmbit de cada cicle pren una rellevància especial amb relació a les hores dedicades.

Així doncs, els valors d'aquest gràfic mostren com la modalitat dual de formació professional està **poc estesa**, no solament en el cas de la cadena de valor de la construcció (amb un 9,7% d'alumnes matriculats) o en el de la família d'EiOC (amb un 9,6%), sinó que és un factor comú en línies generals a la formació professional, ja que solament el 5,7% dels d'alumnes d'FP ho fan en modalitat dual. A la cadena de valor, les úniques famílies que superen el 10% en aquest sentit són la d'Energia i aigua (11%) i la d'Electricitat i electrònica (12%).

GRÀFIC 4.4.4. FP DUAL A LES FAMÍLIES PROFESSIONALS ASSOCIADES DE LA CADENA DE VALOR DE LA CONSTRUCCIÓ A L'AMB (curs 2021-2022)



Font: elaboració pròpia a partir de dades del Departament d'Ensenyament, Generalitat de Catalunya.

4.5. Oferta de formació continuada i ocupacional vinculada a la cadena de valor de la construcció a l'AMB

Les taules annexes 4.5.1 i 4.5.2 mostren l'oferta de **formació professional per a l'ocupació** vinculada a la cadena de valor de la construcció a l'AMB.

En el primer cas (taula annexa 4.5.1), amb relació a la formació oferta pel **Servei Públic d'Ocupació de Catalunya (SOC, Generalitat de Catalunya)**, trobem tres cursos vinculats a aquesta cadena de valor, del total dels cinc-cents tres que hi ha a l'AMB. D'aquests, dos, que també ofereixen un certificat de professionalitat (CP), estan vinculats a la instal·lació d'electricitat i gas. Ara bé, l'altra formació està més vinculada al disseny amb AutoCAD. A la resta de la Regió Metropolitana de Barcelona trobem dues formacions més, relacionades amb instal·lacions tèrmiques i fotovoltaïques. En tot cas, cap d'aquestes formacions seria directament vinculable a la transició sostenible del sector de la construcció.

La taula annexa 4.5.2 mostra que les formacions impulsades des del **SOC** vinculades a la cadena de valor de la construcció són molt més nombroses: **cent quaranta-dos cursos** (d'un total de 4.709 a l'AMB), pertanyents a divuit àrees professionals, classificades alhora en sis famílies professionals. D'aquests cent quaranta-dos cursos, vuitanta-dos pertanyen a la família d'EiOC, que inclou les àrees de Col·locació i muntatge, Formigó, Maquinària de construcció, Obres de paleta i acabats i Projectes de seguiment d'obres.

A la taula es destaquen **setze cursos**, que serien **directament vinculables a la transició sostenible i digital del procés constructiu**. Es tracta de formacions relacionades amb BIM (totes mitjançant el programari Revit), aplicació de drons, auditoria ambiental i economia circular. No obstant això, excepte en el cas dels cursos relacionats amb drons, cap d'aquestes catorze formacions supera les quaranta hores.

4.6. Conclusions sobre l'adequació de l'oferta a les noves tendències

L'adequació de l'oferta formativa s'ha de valorar a partir de diverses variables, com la disponibilitat de places suficients, l'adaptació dels continguts curriculars a les necessitats de l'economia, l'adequació de l'equipament destinat al treball pràctic als centres o la relació entre empresa i centres formatius. Tanmateix, cal contrastar les dinàmiques del mercat de treball i l'activitat econòmica amb l'oferta existent.

Així doncs, pel que fa a la relació entre la cadena de valor de la construcció i l'FP a l'AMB, es donen les circumstàncies següents:

1. Tal com s'assenyala a l'apartat 3 de l'estudi sobre les dinàmiques del mercat de treball i l'activitat econòmica, **la cadena de valor de la construcció és actualment un generador robust d'ocupació**. D'altra banda, a l'apartat 5, es posa de manifest que la construcció necessita mà d'obra que, a mesura que s'adopti una transició sostenible i digital a l'activitat constructiva, haurà de ser cada cop més qualificada. I aquesta qualificació, motivada per la necessitat de professionals dels oficis de la construcció, hauria de passar, en gran mesura, per l'FP.
2. La situació es tensa més si es té en compte que, segons la Confederació Nacional de la Construcció (CNC, 2021), Espanya hauria de crear set-cents mil llocs de treball al sector de la construcció fins a l'any 2026 si es vol assolir la capacitat dels fons Next Generation Europe per fomentar una transició digital i sostenible per al sector.
3. Això contrasta amb l'evolució de les places dels PFI, cicles d'FP i APD de grau mitjà i cicles d'FP i APD de grau superior vinculats a la cadena de valor de la construcció, els quals s'han reduït a l'AMB entre el curs 2015-16 (primeres dades disponibles) i el curs 2021-2022, respectivament, un 19,9% un 12,5% i un 1,4%. En total, a l'AMB se n'ofereixen tres-cents noranta-vuit per a la família d'EiOC, i quatre mil cinc-cents cinquanta per a tota la cadena de valor de la construcció.
4. Pel que fa al **perfil de l'alumnat**, es dibuixa un escenari força semblant en diversos aspectes respecte al total de l'FP al territori, tot i que als estudis vinculats amb la cadena de valor de la construcció **s'aposta molt més per centres públics**: un 84,4% el curs 2021-2022, si es compara amb el 52,9% de tota l'FP a l'AMB. D'altra banda, els estudis d'FP vinculats a la cadena de valor de la construcció estan molt més masculinitzats que la mitjana del total de les famílies (83,2% per 51,5%, respectivament), de manera que **la representació paritària per gènere a l'alumnat segueix sent un repte important**, tal com s'esdevé a l'ocupació al sector.
5. A partir d'aquí, i segons l'estudi *La formación profesional en edificación y obra civil*, de la Fundació Laboral de la Construcció (2023), **la barreja d'aquests factors tensa tant el mercat laboral com la creació d'oferta formativa**. Tal com apunten aquest estudi i la visió dels docents en FP d'EiOC a l'AMB (apartat 5), **l'FP no és actualment una condició estrictament necessària per entrar al mercat laboral de la construcció**. Segons el testimoni dels docents, un dels grans problemes relacionat amb la percepció que els joves tenen del sector i, en especial, dels seus oficis, és **l'ús dels cicles formatius en EiOC com a pont cap a determinats estudis universitaris**, la majoria dels quals enfocats a l'arquitectura o l'enginyeria.
6. En aquest sentit, el conjunt dels docents entrevistats (apartat 5) coincideix que s'està adaptant el currículum formatiu actual dels cicles d'EiOC a les tendències en matèria de sostenibilitat i digitalització i s'estan aprofitant els projectes de síntesi per

focalitzar-los en aquest sentit. Alhora, però, manca una adequació d'espais, ja que sovint els treballs pràctics d'aquests mòduls formatius requereixen l'ús continuat d'aquests espais, com és el cas, per exemple, d'un projecte tan visual com la creació i el manteniment d'una paret.

En definitiva, les dades mostren un desajust entre una oferta formativa insuficient i un sector d'activitat econòmica que constantment crea llocs de treball. Mentrestant, tenim, d'una banda, que el teixit productiu de la cadena de valor de la construcció i la societat requereixen, respectivament, mà d'obra i una construcció sostenible i eficient i, de l'altra, que la formació professional necessita generar places i ampliar espais formatius.

5. El sector segons els agents

Gràcies a la col·laboració d'agents de diverses baules de la cadena de valor de la construcció, aquest estudi ha pogut prendre una visió multidisciplinària sobre l'estat de la qüestió de la construcció per tal d'assolir una transició sostenible i digital. Docents d'FP, empreses, gremis, clústers, associacions i experts han plasmat la seva experiència i les seves inquietuds amb relació als perfils professionals emergents, les necessitats formatives del futur i la voluntat d'una implementació pràctica de nombroses innovacions en matèria constructiva.

Aquest apartat recull els apunts extrets del **treball de camp** del present estudi. Després de la interacció amb el teixit productiu, experts del sector i docents d'FP vinculada a la cadena de valor de la construcció, s'han pogut extreure una sèrie de conclusions envers les necessitats formatives, l'adequació de l'FP vinculada al sector, els perfils professionals amb més demanda o aquells que són difícils de cobrir.

5.1. Metodologia

El treball de camp d'aquest estudi ha comprès mètodes tant quantitius com qualitatius, d'acord amb el subjecte o col·lectiu analitzat. Concretament, s'ha optat per fer una **enquesta** a empreses, diverses **entrevistes en profunditat** a agents i experts d'interès i un **grup de discussió** a docents d'FP vinculats a la cadena de valor del sector.

La participació en aquestes dinàmiques es pot quantificar de la manera següent:

Enquesta a empreses	113 respostes
Entrevistes	13 entrevistes amb 15 participants
Grup de discussió de docents d'FP	14 docents

Primerament, amb relació a l'**enquesta** duta a terme, s'han rebut cent tretze respostes d'empreses i organitzacions empresarials vinculades a la cadena de valor de la construcció. L'enquesta tractava sobre necessitats formatives i de perfils professionals i incloïa les preguntes següents adreçades al teixit productiu:

1. Quantes persones formen aproximadament la plantilla de l'empresa?
2. A quin territori s'ubica la seu central de l'empresa?
3. L'empresa treballa actualment amb activitats vinculades a la construcció sostenible?
4. Quin és el motiu (o motius) per no impulsar projectes o serveis vinculats a la construcció sostenible?
5. Quines són (o seran) les principals activitats de l'empresa vinculades a la construcció sostenible?
6. Quina part aproximada de la facturació de l'empresa depèn d'activitats relacionades amb la construcció sostenible?
7. Quins perfils professionals es consideren rellevants i/o emergents a la construcció sostenible?
8. Quines són les dificultats per trobar candidatures per a determinats perfils professionals?
9. Quins són els perfils professionals més difícils de cobrir?
10. Quin són els motius més habituals que impedeixen trobar candidatures adequades?
11. Quines són les necessitats formatives més rellevants vinculades a la construcció sostenible?
12. Quin tipus d'assessorament o acompanyament sobre construcció sostenible podria ser interessant per a l'empresa?
13. Altres comentaris addicionals

En segon lloc, s'han entrevistat tretze persones de col·lectius empresarials i associacions del sector que representen les entitats o persones següents:

- Dos clústers.
- Un col·legi professional.
- Dues associacions de divulgació sobre la construcció sostenible.
- Set empreses.
- Quatre gremis i una confederació de gremis.
- Dos centres formatius en construcció.
- Un docent d'FP de la família de Fusta i moble.
- La Fundació Laboral de la Construcció (formada a partir de la unió entre gremis i sindicats i que treballa tant amb empreses com amb treballadors).

Cadascuna de les entrevistes ha seguit un guió aproximat, que ha tractat les temàtiques següents:

1. Context de l'empresa o entitat.
2. Tendències de futur que estan generant més canvis al sector en matèria de sostenibilitat i digitalització.
3. Perfils professionals emergents, de difícil cobertura i necessitats formatives (en clau d'FP).
4. Altres qüestions concretes: percepcions sobre les condicions de treball al sector, grau de masculinització, necessitat de relleu generacional, etc.

FIGURA 5.1. AGENTS PARTICIPANTS AL PROCÉS QUALITATIU DE L'ESTUDI



Font: elaboració pròpia.

I, per acabar, el **grup de discussió** es va adreçar a docents d'FP d'EiOC. Hi van participar catorze docents de cinc centres de **Catalunya**, entre els quals hi havia representats els tres docents de l'AMB que imparteixen PFI, CFPM i CFPS al territori. La dinàmica de grup va girar entorn del guió següent:

1. Context de cadascun dels participants i el seu centre.
2. L'FP enfocada al sector: valoració del grau d'adequació de l'oferta formativa, grau d'abandonament, bretxa de gènere, necessitats envers la millora de les instal·lacions dels centres, necessitats relacionades amb adequació del professorat...
3. Perfils professionals i necessitats formatives del teixit productiu: perfils professionals emergents, de difícil cobertura, tendències de futur...
4. Altres qüestions concretes: condicions de treball, masculinització del sector, atracció de talent jove, etc.

D'altra banda, cal apuntar que aquesta anàlisi del sector també compta amb apunts que recullen l'opinió d'agents vinculats a la cadena de valor de la construcció, que han pogut plasmar la seva visió en congressos i fires com **Rebuild**, **Construmat**, **Smart City Expo** o el **congrés Fusta Constructiva**. Aquest tipus d'espais no solament permeten assistir a xerrades i ponències d'experts en matèria de construcció sostenible o digital, sinó també fer visible la interacció entre diferents gremis i empreses que participen en taules rodones i contrasten les seves inquietuds sobre els reptes als quals s'enfronta el sector.

En definitiva, l'objectiu era fer una interrelació temàtica per a les diferents dinàmiques i tècniques del treball de camp d'aquest estudi a partir d'una important interacció entre el teixit productiu i el sector docent que, tal com s'observa als subapartats següents, compta amb observacions molt similars (subapartat 5.5).

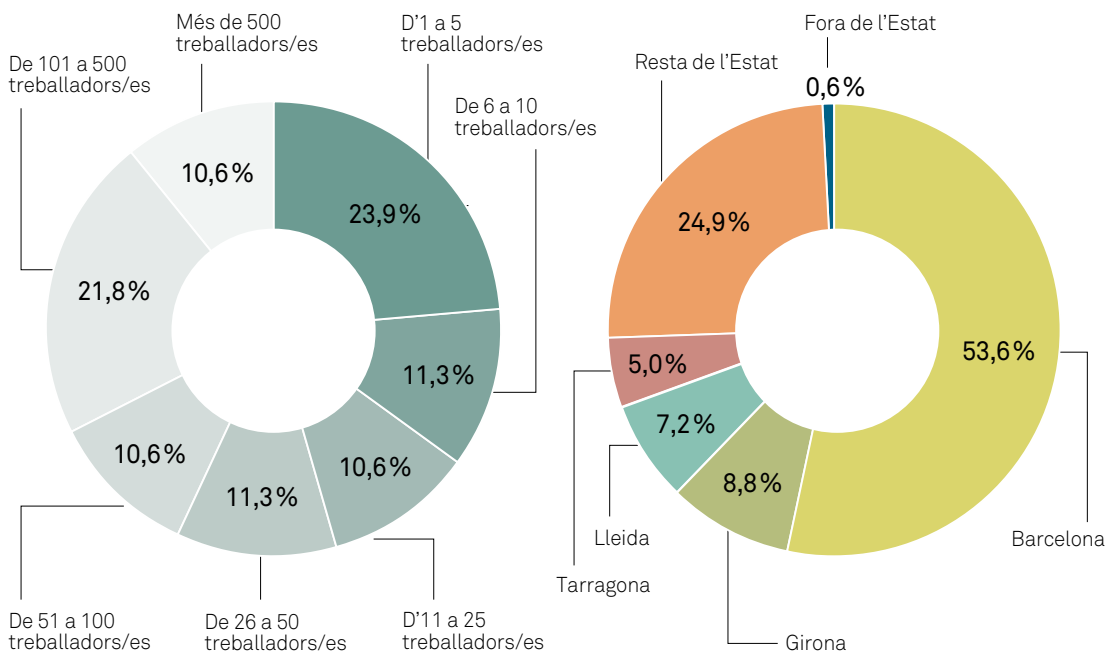
Aquest estudi, com s'especifica als apartats 3 i 4, pren l'AMB com a territori d'anàlisi demogràfica, econòmica i social. Això no obstant, la interacció amb agents vinculats a la cadena de valor de la construcció no ha discriminat territoris. Per exemple, al grup de discussió de docents d'FP d'EiOC s'ha comptat amb professors de tot el territori català i, pel que fa a agents del teixit productiu, també hi han col·laborat agents d'arreu d'Espanya. El motiu de no haver limitat l'estudi a un territori és que, tal com s'ha observat amb les successives interaccions amb els agents col·laboradors, les casuístiques relacionades amb les necessitats formatives, els perfils professionals i l'adaptació a una transició sostenible de la construcció són força similars a tot l'Estat, de manera que s'ha optat per comptar amb el major nombre possible de testimonis a l'hora d'elaborar al projecte.

5.2. Els inputs del teixit productiu

5.2.1. LA VISIÓ DE LES EMPRESES DE LA CADENA DE VALOR DE LA CONSTRUCCIÓ

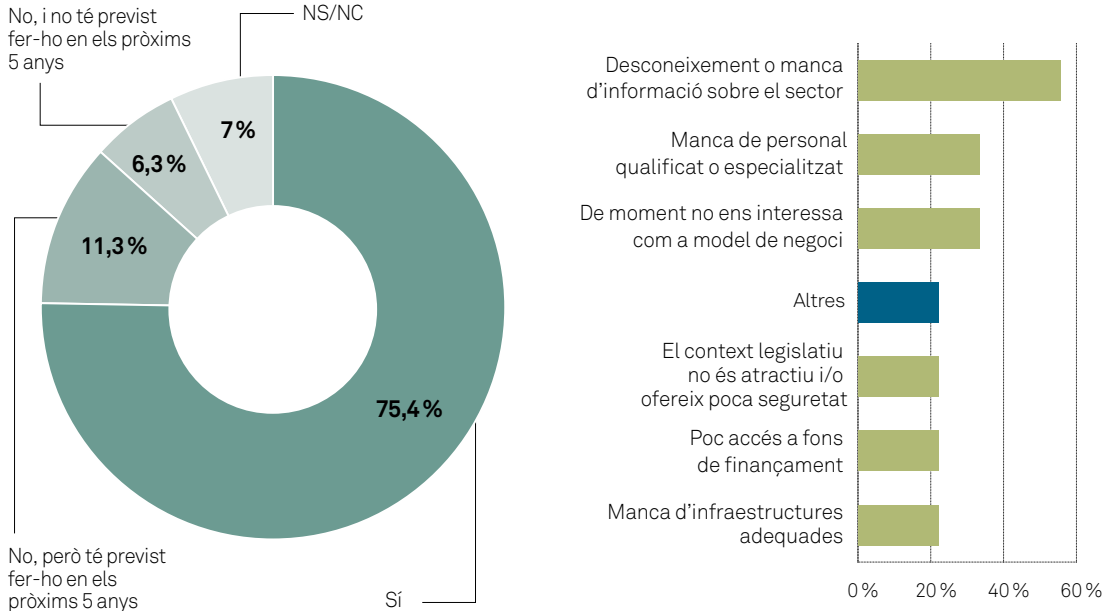
L'enquesta, que ha rebut cent tretze respostes, l'han contestada un 54 % de les empreses de la província de Barcelona, un 21 % de la resta de Catalunya i un 25 % de la resta d'Espanya, i el petit percentatge restant correspon a una empresa amb seu central en un altre país (gràfic 5.2.1.2). Dos terços d'aquestes empreses tenen cent treballadors o menys (gràfic 5.2.1.1), tot i que la mida mitjana de l'empresa que ha respost l'enquesta és superior a la mida mitjana real, que correspon a set treballadors i treballadores per empresa de la construcció, segons dades del primer trimestre de 2023.

GRÀFICS 5.2.1.1 / 5.2.1.2. MIDA I UBICACIÓ DE LES EMPRESES ENQUESTADES



Font: elaboració pròpia.

GRÀFICS 5.2.1.3 / 5.2.1.4. PROPORCIÓ D'EMPRESSES QUE ACTUALMENT TREBALLEN LA CONSTRUCCIÓ SOSTENIBLE I, EN EL CAS D'AQUELLES QUE NO HO FAN, MOTIU PER NO IMPULSAR SERVEIS QUE HI ESTIGUIN VINCULATS

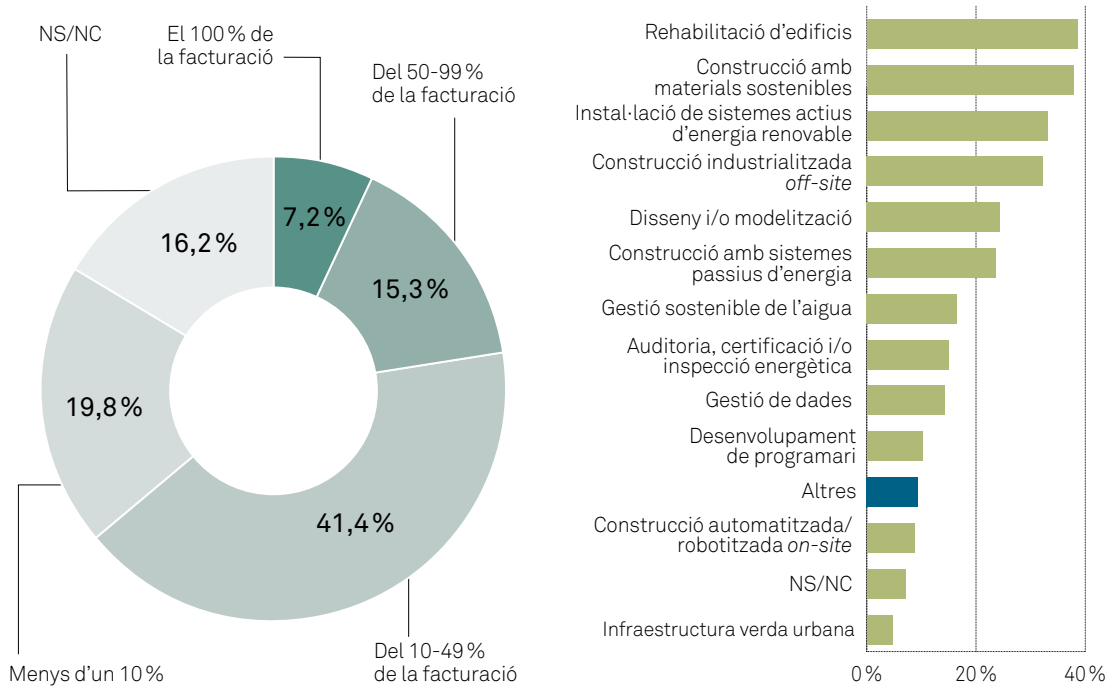


Font: elaboració pròpia.

En els gràfics 5.2.1.3 i 5.2.1.4, s'observa que tres quartes parts de les empreses que han respost aquesta enquesta treballen en algun projecte vinculat a la construcció sostenible, però el 55,6% manifesten que el desconeixement o la manca d'informació sobre les activitats vinculades són el motiu principal per no desenvolupar projectes en aquesta línia. Es destaquen altres motius en aquest sentit, com la manca de personal qualificat en aquesta matèria o la manca d'interès de l'empresa per desenvolupar aquesta via de negoci.

Quan es pregunta a les empreses sobre les **activitats que són o seran més importants per desenvolupar el vessant sostenible de la seva activitat**, més del 30% assenyalen la rehabilitació d'edificis, la instal·lació de sistemes actius d'energia renovable, la construcció industrialitzada i la construcció amb materials sostenibles. En aquest darrer punt, el material més citat és la fusta, tot i que se n'esmenten d'altres com els àrids reciclats o els bioplàstics. D'altra banda, d'acord amb el que s'assenyala al gràfic 5.2.1.6, **menys d'una quarta part de les empreses dedica més de la meitat de la seva facturació a projectes vinculats a la transició sostenible de la construcció.**

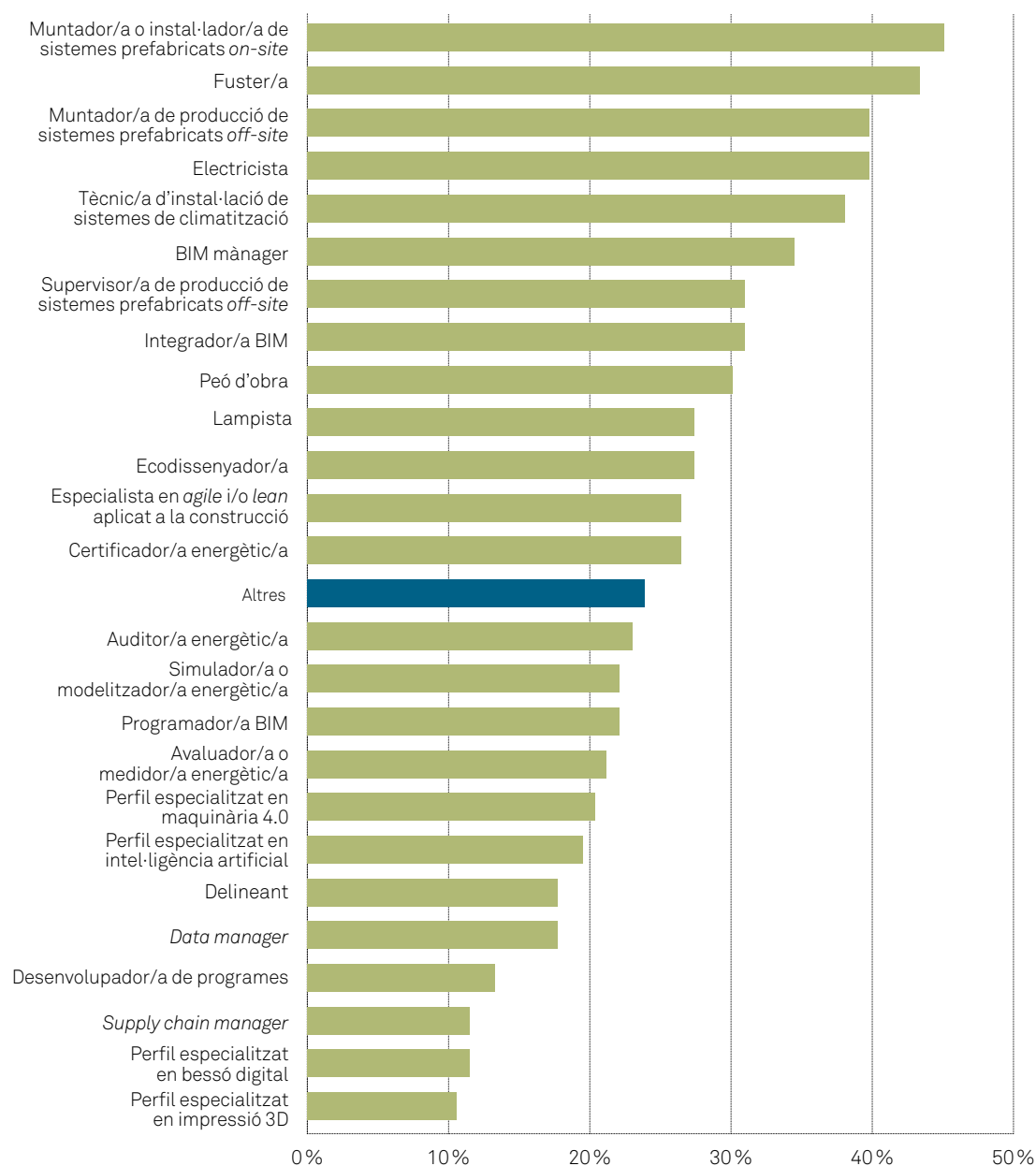
GRÀFICS 5.2.1.5 / 5.2.1.6. ACTIVITATS PRINCIPALS (O POTENCIALMENT PRINCIPALS) DE L'EMPRESA VINCULADES A LA CONSTRUCCIÓ SOSTENIBLE I PART APROXIMADA DE LA SEVA FACTURACIÓ QUE EN DEPÈN



Font: elaboració pròpia.

El gràfic 5.2.1.8 fa referència als **perfils professionals que les empreses consideren com a rellevants i/o emergents** en matèria de construcció sostenible per als propers cinc anys. Les respostes més freqüents, assenyalades per més d'un terç de les empreses, són les relatives als perfils de muntatge o instal·lació de sistemes prefabricats *on-site*, de fusteria, d'electricista, de muntatge i producció de sistemes prefabricats *off-site* (construcció industrialitzada), d'instal·lació de sistemes actius de climatització i de BIM *manager*. A banda de la resta de perfils mencionats al gràfic, el 23,9% de les respostes rebudes han estat qualificades com a «altres». La majoria d'aquestes respostes, que es podien complementar de forma qualitativa per part de les empreses, han fet referència majoritàriament als perfils de cap d'obra i de cap de producció.

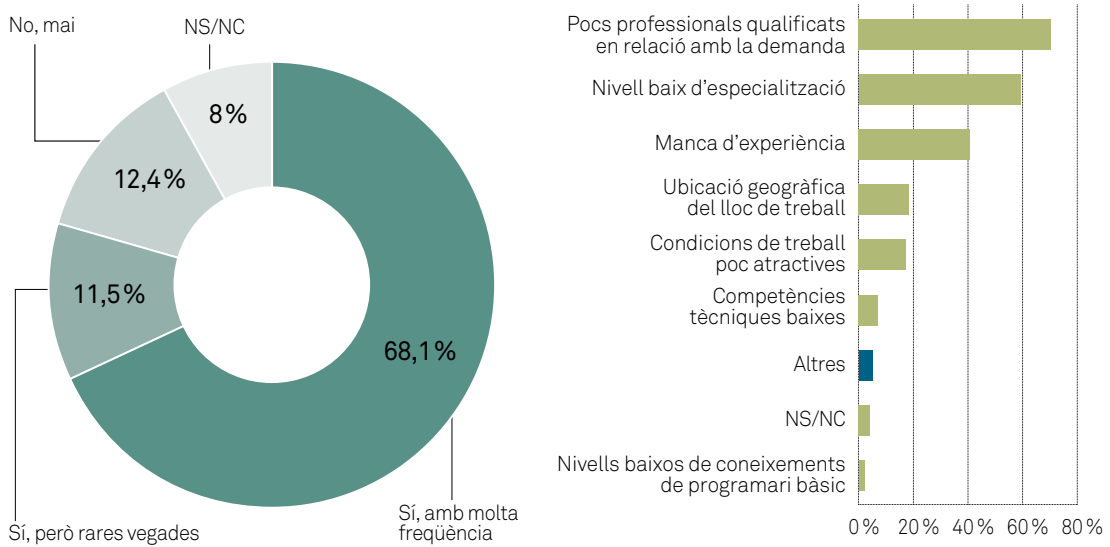
GRÀFIC 5.2.1.8. PERFILS PROFESSIONALS CONSIDERATS COM A RELLEVANTS I/O EMERGENTS EN MATÈRIA DE CONSTRUCCIÓ SOSTENIBLE PER ALS PROPERS CINQ ANYS



Font: elaboració pròpia.

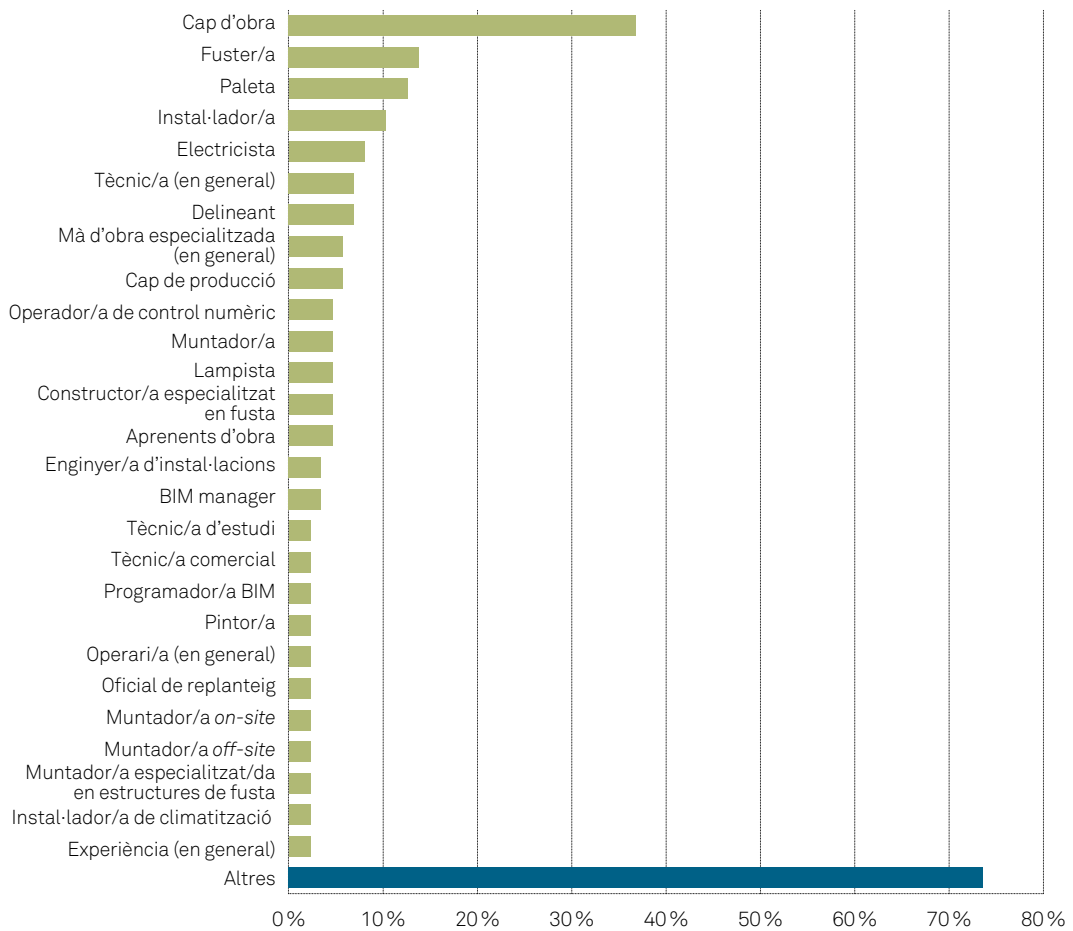
La gran majoria de les empreses, un 68,1 % (gràfics 5.2.1.9 i 5.2.1.10), tenen moltes dificultats per poder captar talent a causa de la baixa qualificació i especialització de la força de treball disponible, i no tant per unes competències tècniques baixes o a unes condicions de treball poc atractives.

GRÀFICS 5.2.1.9 / 5.2.1.10. GRAU DE DIFICULTAT DE LES EMPRESES PER PODER TROBAR PERFILS PROFESSIONALS I MOTIUS D'AQUESTA DIFICULTAT



Font: elaboració pròpia.

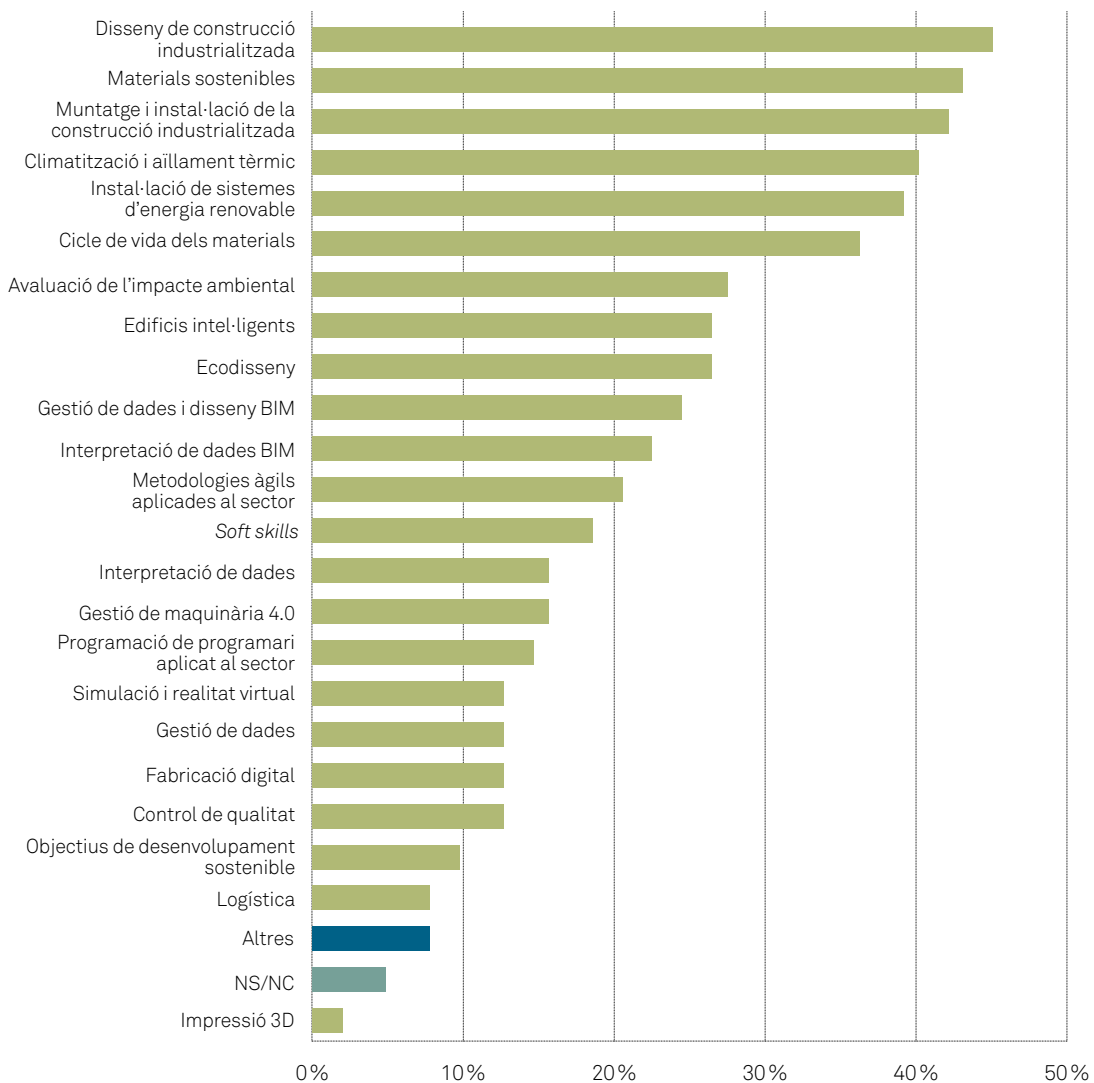
GRÀFIC 5.2.1.11. PERFILS PROFESSIONALS DE MÉS DIFÍCIL COBERTURA PER A LES EMPRESES



Font: elaboració pròpia.

Els **perfils professionals de difícil cobertura** més mencionats per les empreses (gràfic 5.2.1.11) són el de cap d'obra (amb molta diferència respecte a la resta), el de fusteria, el de paleta, el d'instal·lació o el d'electricista. Cal recalcar que les respostes a aquesta pregunta eren de caràcter qualitatiu, fet que explica dues coses: primerament, que el 73,6% de respostes qualificades com a «altres» siguin totes aquelles (un total de 66) que s'han referit solament a un perfil professional. En aquest aspecte, molts d'aquests perfils fan referència a professions transversals o versàtils que es relacionarien amb altres que sí que s'indiquen al gràfic; en segon lloc, es constata que, **quan es dona veu directa al teixit productiu** (pel caràcter obert de la resposta), **s'observa com les necessitats de perfils professionals passen per aquells oficis o professions que hi havia tradicionalment** a la cadena de valor de la construcció.

GRÀFIC 5.2.1.12. NECESSITATS FORMATIVES MÉS RELLEVANTS, TANT PRESENTS COM POTENCIALS, VINCULADES A LES ACTIVITATS RELACIONADES AMB LA CONSTRUCCIÓ SOSTENIBLE

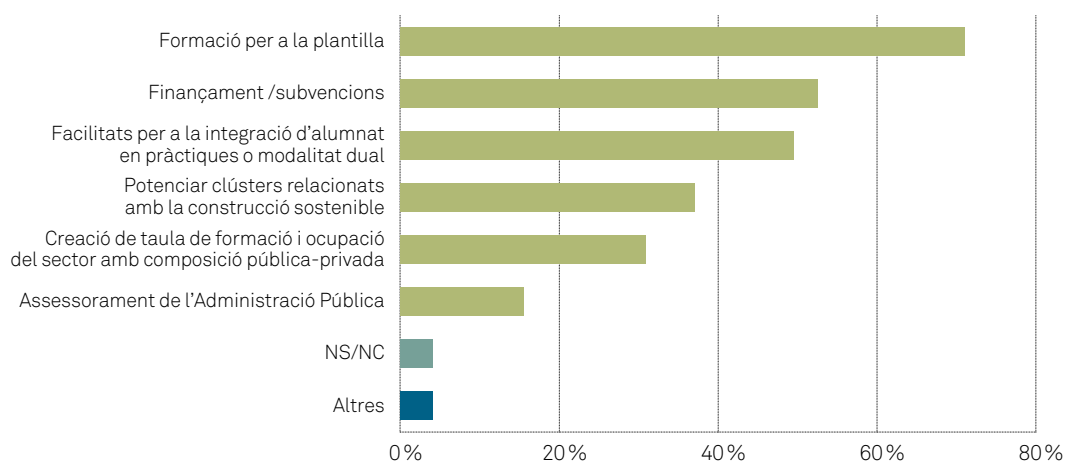


Font: elaboració pròpia.

El gràfic 5.2.1.12 reflecteix que les **necessitats formatives més rellevants, vinculades a la construcció sostenible**, passarien per àrees relacionades amb la construcció industrialitzada (tant pel que fa al disseny com al muntatge i la instal·lació), l'aïllament tèrmic, l'impacte ambiental, la gestió sostenible dels materials i l'economia circular. Aspectes més relacionats amb la digitalització, com la gestió de dades, la gestió BIM, el bessó digital o la realitat virtual, queden en un segon pla. Així mateix, les *soft skills* mencionades per les empreses que van marcar aquesta opció estan relacionades amb habilitats com l'empatia, la gestió d'equips o la resolució de conflictes.

Per acabar, el **tipus d'assessorament que podria generar més interès per a la plantilla** de les empreses passaria primerament per la formació, seguit del finançament i les subvencions i, finalment, per una major facilitat per a la integració d'alumnat en pràctiques d'FP dual. També és remarcable que entre una quarta part i un terç de les respostes assenyalen el camí de la col·laboració entre empreses, en forma de gremis o clústers, així com el desenvolupament de línies de treball públic i privat.

GRÀFIC 5.2.1.13. TIPUS D'ASSESSORAMENT O ACOMPANYAMENT QUE PODEN RESULTAR D'INTERÈS PER A LES EMPRESES



Font: elaboració pròpia.

5.2.2. LA VISIÓ DELS GREMIS, CLÚSTERS, COL·LEGIS I ASSOCIACIONS VINCULATS A LA CADENA DE VALOR DE LA CONSTRUCCIÓ

Les persones entrevistades que han col·laborat a l'estudi, en representació d'empreses i agrupacions del teixit productiu, han pogut oferir diferents enfocaments vinculats al seu radi d'actuació. Han participat representants d'associacions que agrupen arquitectes, arquitectes tècnics, contractistes i constructors. Entre aquestes persones, algunes estan especialitzades en industrialització, materials alternatius i/o processos constructius sostenibles. Tanmateix, totes les visions recollides acaben confluint en una sèrie de línies argumentals que queden explicades a continuació.

En línies generals, es planteja un sector de la construcció que té una clara **necessitat de mà d'obra**. L'activitat de les empreses és continuada, i els perfils professionals més necessaris són els relacionats amb els oficis de la cadena de valor: paleta, instal·lador o instal·ladora,

personal de rehabilitació i assemblatge... A més, tal com s'assenyala al subapartat **5.2.1**, amb referència a l'enquesta, el perfil més difícil de cobrir correspon al de cap d'obra. Referent a això, totes les empreses i associacions entrevistades apunten dos factors:

La crisi econòmica iniciada l'any 2008, que va afectar especialment el sector de la construcció a Espanya, **va provocar un èxode de professionals del sector**. Si observem les dades de la taula 3.3 de l'estudi, constatem que al primer trimestre de 2023 hi ha un 66 % menys de persones ocupades al sector de les que hi havia al primer trimestre de 2008. Mentrestant, el sector actualment subsisteix, d'una banda, amb una bossa de professionals qualificats però envellits que ja treballaven al sector abans de l'any 2008 i, de l'altra, amb un grup de persones que s'han incorporat al sector però que estan poc qualificades.

A més, es perceben les **dificultats del sector per atreure talent**. A banda que moltes persones van canviar de sector a partir de la crisi de 2008, tant el teixit productiu com els professionals de la formació i l'ocupabilitat són conscients de la imatge atribuïda a la construcció com a sector associat a la força, el desgast físic i, en definitiva, unes condicions laborals difícils. En aquest sentit, la manca d'atracció de talent podria focalitzar-se en dos col·lectius: **els joves i les dones**.

Algunes de les entitats entrevistades per a aquest estudi ja desenvolupen iniciatives per atreure talent juvenil i femení que coincideixen en un **canvi de percepció del sector** per part d'aquest potencial professional, promovent la construcció com una activitat integradora, amb menys riscos laborals (malgrat que, en aquest punt, el teixit productiu assegura que s'han fet millores importants a les darreres dècades), més digitalitzada i que ofereixi una bona conciliació i una remuneració justa. Aquest canvi de paradigma s'ha dut a terme mitjançant campanyes públiques, més contacte entre empreses i gremis i amb les administracions, però, sobretot, una major interacció en matèria d'orientació tant als centres educatius com en fires formatives. Tot aquest procés conjunt pren una rellevància especial en el cas de l'atracció de talent femení, ja que la majoria de les dones que treballen al sector de la construcció es dediquen a tasques tècniques i administratives, mentre que les ocupacions més relacionades amb els oficis són les més masculinitzades.

Algunes entitats ja desenvolupen iniciatives per atreure talent juvenil i femení, promovent la construcció com una activitat integradora, amb menys riscos laborals i amb una remuneració justa.

Dit això, un cop es posa un focus directe en la **construcció sostenible**, destaquen una sèrie d'**ocupacions i competències** que el teixit productiu assenyala com a **emergents**. No són únicament professions i competències per una sostenibilitat mediambiental, sinó que també es tracten aquelles altres que impliquen l'aplicació de tecnologia al procés constructiu. No obstant això, la digitalització de la construcció es percep com un element crucial per tal de poder assolir un procés constructiu més sostenible, ja que una gestió més exhaustiva de les dades d'aquest procés permet fer un millor seguiment de la traçabilitat, tant dels materials com de les fases de cada projecte. A partir d'aquí, enumerem les competències i els perfils emergents més esmentats:

- Perfils i competències associats a **BIM**: perfils especialitzats en gestió de dades i competències d'interpretació de dades per a perfils d'obra i manteniment.
- Perfils especialistes en instal·lació i disseny de la construcció amb **fusta**.
- Perfils especialistes en **sistemes actius d'energia** eficients i **sistemes d'energies renovables**.
- Perfils especialistes en **eficiència energètica de l'edifici** i en la seva **certificació**.

- Perfils especialistes en **edificació passiva** i en la seva **certificació**.
- Perfils especialistes en **bioconstrucció** i en la seva **certificació**.
- Perfils especialistes en **materials sostenibles** per a la construcció. A banda de la fusta, es podria parlar de materials com la sorra, els àrids reciclats o el formigó ecològic.
- Oficis vinculats a la **construcció industrialitzada** (producció, assemblatge, etc.).
- Competències associades a **Lean construction** (optimització del procés constructiu).
- Altres *soft skills* com la flexibilitat, la capacitat resolutiva o la gestió d'equips.

Ara bé, en línies generals es detecta que hi ha molt camp per recórrer en matèria formativa per a totes les especialitats esmentades. Si bé és cert que s'ofereixen cursos d'especialització, tots aquests camps professionals tenen un potencial de desenvolupament molt important, i el creixement de la demanda pot ser exponencial. Tanmateix, la realitat actual és que la

majoria de les empreses, tant si executen projectes vinculats a la construcció sostenible com no, estan formant *in company* les seves plantilles. Fins i tot, hi ha diversos gremis que assenyalen que moltes empreses, atesa la manca de mà d'obra, es plantegen contractar professionals en origen, a països estrangers.

Per assolir el repte de captar treballadors qualificats es percep l'FP com un possible vector catalitzador de les demandes formatives de la construcció del futur.

D'altra banda, els diferents actors del teixit productiu són conscients dels reptes en matèria d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (apartat 2) i d'eficiència del procés constructiu que té el sector per endavant, per la qual cosa el gran repte és captar treballadors qualificats per assolir aquestes fites. Així doncs, **es percep l'FP com un possible vector catalitzador de les demandes**

formatives de la construcció del futur, a partir de l'adaptació del currículum formatiu actual, introduint-hi conceptes relacionats amb la sostenibilitat i la digitalització. Una altra via de qualificació professional passa per l'especialització dels treballadors mitjançant la formació contínua, la formació ocupacional i l'acreditació de competències. En definitiva, la conclusió global és que, per assolir una transició sostenible per al sector, cal implicar de manera més holística totes les peces que formen l'engranatge del procés constructiu.

Això no obstant, els gremis, els clústers i les empreses del sector han manifestat de forma unànime una problemàtica que afecta concretament les pràctiques d'FP amb estudiants de CFPM de la família d'EiOC. Segons l'article 14.8 el Conveni col·lectiu general del sector de la construcció (Ministeri de Treball i Economia Social, 2023), i seguint la tònica dels anteriors convenis col·lectius del sector, «es prohibeix donar ocupació a persones treballadores menors de divuit anys per a l'execució de treballs a les obres [...]». El contingut d'aquest article del conveni col·lectiu s'explica pel fet que **els alumnes menors d'edat d'un cicle d'FP de la família d'EiOC tenen més dificultats per trobar un conveni de pràctiques amb empreses del sector**, ja que les seves tasques es veuen limitades, almenys amb empreses l'activitat de les quals s'adscriu a aquest conveni laboral.

En tot cas, la inserció de futurs professionals a la cadena de valor de la construcció és tot un repte. **El manifest de les empreses i associacions és clar: si es volen generar set-cents mil llocs de treball en la construcció a Espanya fins a l'any 2026 (CNC, 2021) gràcies a les inversions amb Fons Next Generation EU, és imperatiu atreure talent i formar-lo adequadament.** La realitat és que, entre els mesos de setembre de 2021 i 2023, a tot l'Estat, s'han creat poc més de setanta-sis mil llocs de treball (Seguretat Social, 2023), un 11 % de la fita marcada.

5.3. Els *inputs* dels experts en construcció sostenible

Un altre tipus de perfil entrevistat correspon al de persones expertes en construcció sostenible, més vinculades al teixit productiu que no pas al món acadèmic. No obstant això, es tracta d'un perfil més especialitzat en aquells processos, tecnologies i materials que hauran de protagonitzar la transició sostenible de la construcció del futur.

Com en l'apartat 2, les observacions d'aquests experts recollides en l'informe es poden resumir a partir dels dos factors clau per assolir la transició sostenible de la construcció: els **canvis en el procés constructiu** i la **incorporació de la tecnologia** durant aquest procés.

En primer lloc, a manera de recapitulació, en la construcció conflueixen els fets següents:

1. La construcció és un dels sectors que emet més emissions de gasos contaminants.
2. Hi ha camp per recórrer en matèria d'eficiència en el procés constructiu.
3. Hi ha un context d'estratègia global en matèria de reducció d'emissions, que progressivament es tradueix en una implantació de normativa que afecta l'activitat de les empreses del sector.
4. Manca mà d'obra qualificada al sector.
5. Cal digitalitzar el sector per tenir més control dels processos i una gestió eficient dels terminis i els materials.
6. Un dels grans problemes en matèria de generació d'emissions són els materials emprats durant el procés constructiu, al qual l'aposta per materials sostenibles ofereix nombroses possibilitats.

A partir d'aquestes premisses, els experts entrevistats assenyalen una sèrie de canvis al procés constructiu, la gestió de l'edificació, els materials, les tecnologies i la normativa que són clau per assolir la transició sostenible de la construcció.

CANVIS EN EL PROCÉS CONSTRUCTIU I EN LA GESTIÓ DE L'EDIFICACIÓ

- **Eficiència energètica de l'edifici.** Potenciar aspectes com l'aïllament tèrmic, l'hermeticitat o l'orientació per tal que l'ús d'un edifici es tradueixi en un consum eficient de l'energia. Això no suposa solament un estalvi econòmic per a l'usuari, sinó que repercuteix en un menor ús de sistemes actius d'energia. S'hi poden incloure tècniques d'**edificació passiva**, que aposten per aspectes com el disseny bioclimàtic o l'absència de ponts tèrmics.
- **Bioconstrucció.** Vincular l'edificació a l'entorn, creant una relació de respecte recíproc i de gestió eficient de l'energia i l'aigua, i apostar per materials no contaminants. Aquesta metodologia de construcció també està associada a l'eficiència energètica de l'edifici.
- **Construcció industrialitzada.** Passar de la construcció *on-site* a l'*off-site* i deslligar el procés constructiu del treball a l'exterior per produir en fàbriques. Vincular el procés *off-site* a un major control dels processos, una reducció dels riscos laborals i una menor exposició a les inclemències climàtiques.
- **Economia circular.** Fomentar la relació de col·laboració entre empreses de la construcció i altres empreses, no únicament del sector, per tal d'aprofitar els residus com un actiu útil per al procés constructiu.

- **Model d'ús as a service.** Apostar, en alguns casos concrets de l'ús de l'edificació, per la servitització d'un edifici o d'alguna part del seu equipament i utilitzar un servei de manera col·lectiva per fer-lo més eficient i garantir el seu manteniment.

DIGITALITZACIÓ ASSOCIADA A LA GESTIÓ DE LES DADES

En línies generals, totes les tecnologies esmentades pels experts tenen un punt en comú: la gestió de les dades. La sistematització i el control de processos permetrà fer-ne una gestió eficient. Aquest control, a més, és una condició necessària per poder registrar l'activitat de les empreses i retre comptes amb les normatives aplicables. A continuació, indiquem els programaris esmentats a les entrevistes:

- **BIM.** Tecnologia de gestió holística del procés constructiu per a la qual caldria, d'una banda, comptar amb perfils especialitzats en aquest tipus de programari (per exemple, un perfil holístic de *Common Data Environment Manager*) i, de l'altra, capacitar tots els actors implicats al procés en matèria d'interpretació de les dades. La majoria dels entrevistats s'han referit a aquesta tecnologia i a alguns exemples concrets d'aquest tipus de programari com a TCQ (desenvolupat per l'ITeC) o REVIT.
- Programaris d'**anàlisi del cicle de vida**, en aquest cas, dels materials emprats per a la construcció.
- **PHPP (*Passive House Planning Package*).** Programari de gestió i control de l'edificació passiva i de la seva eficiència energètica.
- **Blower Door.** Programari de control de l'hermeticitat d'un espai tancat, a través de la mesura de les pèrdues d'aire d'un habitacle tancat.
- Programaris de **control del pont tèrmic**, com, per exemple Therm o Flixo.

MATERIALS SOSTENIBLES

- **Apostar per emprar menys formigó i ciment**, no solament per l'extracció de recursos minerals i les emissions que se'n puguin derivar, sinó perquè són materials que repel·leixen el CO₂.
- **Fomentar l'ús de modalitats alternatives de formigó i ciment.** A banda del formigó i el ciment fabricats a partir de processos que generen baixes emissions, també hi ha altres modalitats que, durant el seu procés de producció, poden reutilitzar el CO₂ generat.
- **Usar àrids reciclats** com a estratègia per fomentar l'economia circular.
- **Usar metalls sostenibles** en la seva producció, com, per exemple, l'ús de bigues d'acers lleugers, com *steel frame* o *light gauge steel*.
- **Incrementar l'ús de la fusta constructiva** perquè, primerament, pot convertir les edificacions en embornals de carboni; en segon lloc, ofereix moltes possibilitats d'aplicació a la construcció industrialitzada, i, finalment, sobretot a Catalunya, la fusta és un material abundant que, controlat adequadament, pot ajudar en la millora de la gestió forestal. Ara bé, l'extracció d'aquest material al nostre territori requereix moltes gestions **burocràtiques**, segons els experts entrevistats i el teixit productiu, pels tràmits administratius necessaris i les característiques de la propietat del sòl, ja que prop de tres quartes parts del sòl són de propietat privada i es divideixen en parcel·les de poca extensió, la qual cosa implica una gran quantitat de propietaris.
- Aprofitar les possibilitats que materials com la **sorra** ofereixen per a la construcció. En aquest sentit, algunes d'aquestes possibilitats estan lligades a la impressió 3D.

APLICACIÓ DE NORMATIVA I ESTRATÈGIA

- El marc **Level(s)**, per ara voluntari, pot servir com a guia per avaluar l'edificació sostenible a Europa.
- El marc de la **taxonomia verda europea** també serveix per avaluar si l'activitat d'una empresa (no exclusivament de la construcció) és sostenible i pot atreure inversió encaminada en aquest sentit.
- El **CTE** (Codi tècnic de l'edificació) és el marc normatiu estatal de referència per a l'edificació i inclou una sèrie de preceptes relacionats amb la sostenibilitat i l'estalvi energètic, tot i que alguns dels actors entrevistats asseguruen que aquest marc pot ser més ambiciós.
- El Mecanisme d'ajust en frontera de carboni o **CBAM**, que aplicarà un cost de carboni a les importacions en funció de la seva activitat a tercers països fora de la UE. L'1 d'octubre de 2023 va entrar en un període transitori pel qual ja es comencen a registrar aquestes emissions a fi d'arribar al ple funcionament d'aquest mecanisme a l'inici de l'any 2026.

En tot cas, es percep que l'aplicació d'aquests mètodes i l'ús d'aquests materials són encara incipients, la demanda és baixa i el cost, a curt termini, és superior amb relació a la construcció mitjançant mètodes tradicionals. No obstant això, els diferents actors coincideixen, tant en metodologia com sobretot en materials, que un augment de la demanda d'aquests materials podrà augmentar-ne la producció i alhora fer que els seus preus puguin ser més competitius. En definitiva, **l'expansió de la construcció sostenible pot democratitzar tant la seva producció com la seva adquisició.**

En conclusió, els experts entrevistats coincideixen amb el teixit productiu en els perfils emergents que poden sorgir de tots aquests canvis (subapartat 5.2) i consideren que els conceptes associats a la transició sostenible del procés constructiu es poden introduir a l'FP.

5.4. Els *inputs* dels docents de l'FP vinculada a la cadena de valor de la construcció

El professorat de l'FP vinculada a la cadena de valor de la construcció va poder expressar la seva visió no solament sobre l'adequació dels estudis actuals i l'equipament disponible per a la formació, sinó també sobre l'evolució dels continguts, la interacció amb el teixit productiu o la vocació dels estudiants, entre d'altres. Moltes de les seves observacions coincideixen amb les d'experts, empreses, gremis i clústers. Així, les línies argumentals exposades es poden resumir en dos grans temes: l'estat de l'FP vinculada a la cadena de valor de la construcció i l'estat de l'activitat del sector.

L'ESTAT DE L'FP VINCULADA A LA CADENA DE VALOR

- El currículum formatiu dels cicles d'FP ve marcat pel Departament d'Educació de la Generalitat. Això no obstant, per tal d'anticipar-se a l'actualització dels seus continguts obligatoris, **diversos centres** que imparteixen cicles d'FP de la família d'EiOC **utilitzen els crèdits variables o els treballs de síntesi per aplicar continguts i preceptes propis de la construcció sostenible i 4.0.** Es treballen aspectes com la reutilització de recursos, el reciclatge de materials o l'eficiència energètica. En tot cas, els centres conceben la sostenibilitat com un aspecte transversal del contingut de les assignatures dels cicles.

- Els docents calculen que la **ràtio d'abandonament** dels CFPM se situa al voltant del 25%, mentre que per als CFPS es reduiria a un 5%.
- L'èxit de convocatòria de places als cicles és total, ja que l'oferta és reduïda pel que fa a la demanda.
- La majoria dels centres manifesten la **manca d'espais** i d'equipament per fer-hi les pràctiques. Es tracta d'un fet especialment rellevant per als cicles de la família d'EiOC, ja que algunes de les pràctiques que es fan a l'aula ocupen espai de forma continuada (per exemple, la construcció d'una paret).
- S'admet que, **a la família d'EiOC, la inserció d'alumnes a convenis de pràctiques a empreses és molt més fàcil als CFPS que als CFPM** per la prohibició que els menors d'edat accedeixin a obres, problema que no s'esdevé als cicles de les altres famílies vinculades a la cadena de valor.
- Els centres d'FP d'EiOC a l'AMB compten amb tècnics especialistes que fan de pont entre la docència als centres i el teixit productiu i retenir-los als centres té un paper cabdal per a l'orientació adequada dels alumnes.
- Es detecta que, per a molts alumnes, els **CFPS** són el pont per accedir a estudis universitaris i no per entrar directament al mercat laboral. L'objectiu real és entrar a la carrera d'Arquitectura o a una enginyeria. Els docents ho atribueixen a una pèrdua generalitzada de la vocació per un ofici. Mentrestant, **la inserció laboral dels alumnes de CFPS de la cadena de valor del sector que volen accedir directament al mercat de treball és gairebé total.**
- En definitiva, es conclou que, si es volen crear tants milers de llocs de treball en la construcció, és **indispensable ampliar places d'FP vinculada a la cadena de valor del sector, ja que la creació anual de matriculats a aquests cicles és insuficient a la inserció laboral que cal generar.**

L'ESTAT DEL SECTOR

- Es coincideix en l'opinió que **l'estat del sector ha condicionat la demanda de places a cicles d'FP d'EiOC**. Durant crisis econòmiques com la de 2008 i o la del COVID-19, el nombre de matriculacions es van veure reduïdes a alguns centres.
- Cal fomentar al sector **una imatge que defugui un gran esforç físic, els riscos laborals i les inclemències climàtiques**. És per aquest motiu que creuen que la construcció podrà ser atractiva si passa a ser més digital i més industrial.
- En aquest sentit, opinen que el sector té marge de millora quant a salaris, hores extraordinàries treballades i condicions físiques de treball, sobretot en el cas de la construcció on-site, àmpliament majoritària. Comenten que els perfils d'instal·lació reben salaris superiors als perfils d'obra.
- **La crisi econòmica de l'any 2008 va suposar un gran èxode de professionals del sector**, i no se n'atreuen prou per a l'activitat que aquest sector pot generar.

En resum, la docència de l'FP vinculada a la cadena de valor de la construcció, tant a l'AMB com a la resta de Catalunya, coincideix en moltes observacions amb el teixit productiu. Hi ha la voluntat d'adequar-se a les tendències en matèria de tecnologia i sostenibilitat per a la construcció. Això no obstant, ambdues parts són conscients que cal generar moltes més places de formació professional. En definitiva, **manca finançament per poder assolir l'adequació necessària per adaptar les prestacions del sector formatiu a les necessitats del sector.**

5.5. Síntesi de resultats

En conclusió, els agents participants a l'estudi coincideixen en moltes de les valoracions que fan sobre l'estat del sector, la seva adequació a la transició sostenible i digital i l'encaix que poden tenir els nous preceptes en el sistema d'FP. El resum passaria pels punts següents:

SOSTENIBILITAT

- Els gremis, clústers i altres tipus d'associacions d'empreses del sector, són **conscients que la construcció és una activitat que té un gran marge de millora en termes d'eficiència i sostenibilitat**. Ara bé, la realitat és que **aquestes millores encara no arriben** i que manca mà d'obra qualificada per poder-les aplicar.
- Les millores en sostenibilitat passen per determinats canvis en els processos constructius, com fomentar l'**ús de materials sostenibles (fusta, àrids reciclats, formigó sostenible, etc.)** i, apostar per edificacions energèticament eficients (com les edificacions passives), la bioconstrucció o la construcció industrialitzada.
- Segons les dades de l'enquesta de l'estudi, les activitats actualment més vinculades al dia a dia de les empreses són la rehabilitació d'edificis, l'ús de materials sostenibles i la instal·lació de sistemes actius d'energia, tot i que solament un 22,5% manifesten que més de la meitat de la seva facturació depengui (o estigui previst que en depengui per als propers cinc anys) de projectes vinculats a la construcció sostenible. La majoria d'empreses (un 55,6%) vinculen la seva manca d'inversió en aquest tipus de projectes en el desconeixement o la manca d'informació al respecte.
- Tanmateix, es detecta que actualment hi ha més estratègia pública que normativa. Per tant, l'aplicació d'aquests preceptes sobre sostenibilitat a la construcció encara es troba en una fase molt incipient, malgrat el seu gran potencial de desenvolupament.

DIGITALITZACIÓ

- La gestió de dades és un punt cabdal per controlar processos, fer el seguiment de terminis i verificar que el procés constructiu es fa d'acord amb una normativa. Permet una traçabilitat holística de tot un projecte d'edificació o d'obra civil i, en definitiva, que l'activitat constructiva pugui ser més eficient.
- En aquest sentit, no només cal comptar amb perfils especialistes en la gestió de dades, sinó que cal introduir competències en interpretació d'aquestes dades per a totes les persones implicades en el procés constructiu.

PERFILS PROFESSIONALS AMB MÉS DEMANDA I DIFÍCILS DE COBRIR

- El 68,1% de les empreses participants a l'enquesta de l'estudi manifesten tenir serioses dificultats per captar talent, i només el 12,4% respon que no en té.
- El teixit productiu demana professionals a totes les ocupacions relacionades amb els oficis, a àmbits com l'obra, la instal·lació o el manteniment. Es produeix la conjunció entre la desaparició de professionals al sector arran de la crisi de 2008 i el no-reemplaçament posterior. Actualment, els professionals que entren al sector ho fan, generalment, amb una baixa qualificació.
- Un dels perfils concrets més requerits és el de cap d'obra. La manca de relleu generacional ha provocat que aquest perfil professional sigui molt escàs actualment.

- Les ocupacions i competències associades a la construcció sostenible i 4.0 són encara incipients. Tenen un important potencial de desenvolupament, però aquest ha d'anar acompanyat d'una sèrie de canvis en la producció de les empreses del sector. En tot cas, les ocupacions que apareixen en aquesta direcció es nodreixen de persones treballadores que, en la seva majoria, són formades *in company*.
- Un altre perfil demanat correspon al de certificació associada a diverses branques de la construcció sostenible: energètica, de l'edificació passiva, de la bioconstrucció, etc.
- Les empreses valoren *soft skills* com la flexibilitat, la versatilitat o la gestió d'equips.

ATRACCIÓ DE TALENT

- Tant el teixit productiu com els experts i docents coincideixen que el factor que farà que la construcció sigui un sector més atractiu per atreure talent és un canvi de paradigma: generar una imatge de sector digital, sostenible, col·laboratiu, industrial i de baix risc laboral.
- Les estratègies en aquest sentit han de passar per un apropament del sector de la construcció als joves, mitjançant campanyes, xerrades o exposicions a fires i congressos.

ENCAIX DE L'FP EN AQUESTA TRANSICIÓ

- L'FP vinculada a la cadena de valor de la construcció és conscient dels canvis que pot patir en matèria de sostenibilitat i tecnologia, i en els casos en què el currículum formatiu comú no ho contempla, implementa aquests conceptes associats en el context dels crèdits variables i els treballs finals de síntesi.
- Això no obstant, manquen places, espais i, en definitiva, finançament per poder adaptar l'oferta d'FP a les necessitats del sector.

6. Recomanacions i propostes d'acció formativa

Les dades analitzades i la visió dels agents participants conflueixen en la identificació d'una sèrie de necessitats per assolir l'objectiu principal de l'estudi: fer una diagnosi de l'estat actual de la construcció dins un context de transició sostenible que pugui traduir-se en propostes concretes de desenvolupament del sector en aquest sentit i per a l'encaix que l'FP hi tindria. L'adaptació del sistema formatiu, la demanda de recursos, la difusió d'iniciatives o la col·laboració pública i privada són alguns dels eixos de treball essencials per a la progressiva implantació de la construcció sostenible en l'economia, el sector formatiu i la societat.

En línies generals, les dades exposades als apartats anteriors de l'estudi mostren una relativa confluència d'idees amb relació a les necessitats del sector, de cara a assolir una transició sostenible i digital. A més, tots els tipus d'agents implicats (empreses, gremis, clústers, experts i docents) veuen l'FP com un vector útil i plausible de capacitat de futurs professionals. Tal com s'exposa a l'apartat 5, les observacions de cada tipus d'agent participant han posat èmfasi en determinades necessitats o inquietuds que tenen més relació amb el seu radi d'activitat. En línies generals, empreses i gremis emfasitzen més en les necessitats de mà d'obra; els experts en construcció sostenible ho fan en matèria de mesures que el teixit productiu ha d'implementar per tal d'assolir una transició sostenible, i els docents identifiquen les vies de millora per al sistema educatiu.

Amb l'objectiu d'estructurar una sèrie de línies de treball per activar les palanques de canvi adequades per assolir la transició sostenible, les propostes d'aquest informe poden ajustar-se a **cinc eixos principals**, que alhora desemboquen en **vint línies de proposta d'acció** (taula 6.1). Ara bé, algunes d'aquestes línies tenen un caràcter transversal i podrien estar incloses en un eix diferent. En la línia del que s'esmenta al paràgraf anterior, hi ha objectius compartits entre teixit productiu, experts i docència d'FP. Per tant, quedarà assenyalat quan aquestes línies poden relacionar-se amb altres eixos, i s'especificarà quan aquestes accions estarien més dirigides a l'FP, al **sector** o a **ambdós**. El detall de les propostes queda recollit a la taula 6.2.

L'adaptació del sistema formatiu, la demanda de recursos, la difusió d'iniciatives o la col·laboració pública i privada són alguns dels eixos de treball essencials per a la progressiva implantació de la construcció sostenible en l'economia, el sector formatiu i la societat.

TAULA 6.1. RESUM DE LES RECOMANACIONS I PROPOSTES D'ACCIÓ FORMATIVA PER A LA TRANSICIÓ SOSTENIBLE DE LA CONSTRUCCIÓ I EL SEU ENCAIX AL SISTEMA D'FP

EIX	LÍNIA DE PROPOSTA	ENFOCAMENT
1. Dotació de recursos per a l'FP vinculada a la cadena de valor de la construcció	1.1. Impuls de l'oferta de places d'FP a la família d'Edificació i obra civil.	FP
	1.2. Adequació dels espais formatius a l'FP vinculada a la cadena de valor de la construcció.	FP
	1.3. Captació i retenció de professionals especialistes docents d'FP.	FP
2. Adaptació de l'itinerari formatiu d'FP	2.1. Impuls de l'FP com a vector principal de formació per a futurs professionals de la construcció.	FP
	2.2. Adaptació del currículum formatiu dels cicles vinculats a la cadena de valor a les tendències en matèria de sostenibilitat i digitalització.	FP
	2.3. Foment de les especialitzacions mitjançant la formació continuada i ocupacional vinculades a la cadena de valor de la construcció enfocades a la digitalització i la sostenibilitat.	FP + sector
	2.4. Foment de les <i>soft skills</i> relacionades amb el lideratge, les relacions interpersonals i la gestió d'equips i projectes.	FP
	2.5. Impuls de l'FP dual vinculada a la cadena de valor de la construcció.	FP
	2.6. Foment de la mobilitat internacional a l'FP vinculada a la cadena de valor de la construcció.	FP
	2.7. Impuls de les especialitzacions formatives en BIM.	FP
	2.8. Orientació laboral per anticipar-se a futures tendències.	FP + sector
3. Col·laboració pública i privada	3.1. Participació dels agents econòmics, socials i educatius a la Taula FP & Construcció 4.0.	FP + sector
	3.2. Establiment d'una línia de debat pública i privada per donar una solució a la manca d'encaix dels alumnes dels CFPM de la família d'EiOC al sistema de pràctiques d'empresa.	FP + sector
	3.3. Debat públic i privat, en el marc de les polítiques de gestió forestal i aprofitament de la fusta, per al desenvolupament de l'FP de la família de Fusta, moble i suro.	FP + Sector
4. Iniciatives de difusió i impuls del sector	4.1. Reforç de les iniciatives de difusió del sector per atreure talent jove i femení.	FP + sector
	4.2. Impuls de la construcció industrialitzada.	FP + sector
	4.3. Foment de l'employer branding de les empreses de la cadena de valor de la construcció	Sector
5. Capacitació del teixit productiu	5.1. Suport a les empreses de la cadena de valor de la construcció, en matèria de transició digital.	Sector
	5.2. Capacitació de persones treballadores del sector.	Sector
	5.3. Incentivació de la col·laboració entre empreses per implementar l'economia circular.	Sector

Font: elaboració pròpia.

TAULA 6.2. DETALL DE LES RECOMANACIONS I PROPOSTES D'ACCIÓ FORMATIVA PER A LA TRANSICIÓ SOSTENIBLE DE LA CONSTRUCCIÓ I EL SEU ENCAIX AL SISTEMA D'FP

EIX 1. DOTACIÓ DE RECURSOS PER A L'FP VINCULADA A LA CADENA DE VALOR DE LA CONSTRUCCIÓ

El primer eix estratègic que cal considerar és la dotació de recursos per a l'FP vinculada a la cadena de valor de la construcció. Tots els eixos detallats a continuació poden ajudar a impulsar el sector mitjançant altres vies, així com millorar l'adaptació de l'FP actual a la transició sostenible i digital. No obstant això, hi ha un *gap* evident entre les places disponibles de formació professional i la demanda de professionals en aquest sentit. En concret, la família professional que tindria més afectació és la d'EiOC, que és alhora central en la formació de futurs treballadors i treballadores a la cadena de valor de la construcció.

Línia 1.1. Potenciar l'oferta de places d'FP a la família d'Edificació i obra civil (FP)

La creació de noves places d'FP de la família d'EiOC a l'AMB és crucial per poder disposar en un futur d'una bossa més gran de professionals amb la qualificació adequada per comandar la transició sostenible i digital de la construcció. Segons el testimoni dels docents entrevistats durant la realització d'aquest estudi, es tracta de formacions amb èxit de convocatòria.

En definitiva, la generació de noves places seria una inversió interessant a llarg termini per poder introduir, d'una manera efectiva, les tendències en matèria de sostenibilitat i digitalització que la construcció necessita. Com ja hem vist al llarg de l'estudi, segons les previsions de la CNC, Espanya ha de crear set-cents mil llocs de treball al sector de la construcció entre el 2021 i el 2026 només per cobrir les demandes derivades dels projectes finançats amb els Fons Next Generation EU. Si s'extrapola a la població de l'AMB, es generarien més de quaranta-set mil llocs de treball a l'any en la construcció. Els cinc mil tres-cents noranta-dos alumnes matriculats en estudis d'FP vinculats a la cadena de valor de la construcció, amb data del curs 2021-2022, solament suposen l'11,3 % d'aquesta demanda. Però, si es posa el focus a l'FP de la família d'EiOC, amb tres-cents noranta-vuit matriculats aquell curs, aquest percentatge baixa fins al 0,8%. I més si es té present que aquest nombre encara disminueix més si s'hi inclouen els alumnes titulats i que la proporció es redueix encara més si es té en compte la casuística esmentada pels docents, per la qual alguns alumnes utilitzen l'FP d'EiOC com a pont cap a la universitat i no pas per accedir directament al món laboral.

Línia 1.2. Adequació dels espais formatius a l'FP vinculada a la cadena de valor de la construcció (FP)

En primer lloc, els espais dels centres d'FP de la família d'EiOC a l'AMB requereixen una extensió disponible més adequada per dur a terme algunes de les tasques pràctiques de l'alumnat, perquè, com ja s'ha assenyalat a l'apartat 5, algunes d'aquestes pràctiques consisteixen en recreacions de parts d'una edificació.

D'altra banda, els docents d'FP de diverses famílies professionals vinculades a la cadena de valor de la construcció, com és el cas de l'EiOC, Fusta i moble o Electricitat i electrònica (Fundació BCN Formació Professional, 2023), demanen que les empreses col·laborin donant material pràctic i, sempre que sigui possible, dotant de maquinària innovadora que ajudi els centres a anticipar-se al màxim a les noves tendències de l'activitat econòmica.

Línia 1.3. Captació i retenció de professionals especialistes docents d'FP (FP)

Un dels ponts més importants per a la relació entre el centre formatiu, l'alumnat i el teixit productiu són els professionals especialistes que, gràcies a la seva trajectòria laboral, poden aportar una experiència híbrida entre docència i empresa de gran valor. En aquest aspecte, és crucial el suport tant a l'hora de captar com de retenir aquest tipus de perfils als centres d'FP, alguns dels quals manifesten dificultats per assolir aquesta fita.

EIX 2. ADAPTACIÓ DE L'ITINERARI FORMATIU D'FP

Un cop considerada la dotació de recursos, cal tenir en compte l'adaptació de la formació actual a les tendències en matèria de transició sostenible i digital, per tal d'adequar, en la mesura que sigui possible, l'FP del present a les perspectives econòmiques i socials del futur.

EIX 2. ADAPTACIÓ DE L'ITINERARI FORMATIU D'FP

Línia 2.1. Potenciar l'FP com a vector principal de formació per a futurs professionals de la construcció (FP)

Aquest és, possiblement, l'objectiu principal que es recull a aquest estudi. Les dinàmiques del mercat de treball i l'activitat econòmica analitzades demostren que la construcció crea ocupació, i les perspectives macroeconòmiques plantejades al subapartat 2.1 també corroboren aquesta tendència. Això no obstant, tal com recullen les conclusions del subapartat 4.6, l'accés més freqüent al mercat laboral de la cadena de valor de la construcció és força aliè a la qualificació professional especialitzada. Aquesta conjunció de fets pot ser un problema important a l'hora d'adaptar el sector a la transició sostenible i digital, ja que els nous perfils que es demanaran requeriran competències transversals, digitals i especialitzades en diverses matèries relacionades amb la sostenibilitat.

Dit això, els especialistes i els agents del teixit productiu entrevistats a l'estudi manifesten, de manera gairebé unànime, que l'FP pot ser un vector vàlid per a la qualificació dels professionals més requerits tant al present com al futur. Això és així perquè els *gaps* més importants que hi ha en aquesta matèria estan estretament vinculats als oficis i les professions més pràctiques relacionades tant amb l'obra com amb la rehabilitació, com podrien ser el de cap d'obra, paleta, fuster o fustera, electricista o instal·lador o instal·ladora.

Línia 2.2. Adaptació del currículum formatiu dels cicles vinculats a la cadena de valor a les tendències en matèria de sostenibilitat i digitalització (FP)

Aprofitant l'estructura del currículum formatiu dels cicles vinculats a la cadena de valor de la construcció, cal adaptar els continguts a les tendències en matèria de sostenibilitat i digitalització. En primer lloc, pel que fa a la sostenibilitat, aspectes com l'eficiència energètica i l'elecció dels materials són clau per a les noves formes de construir, per la qual cosa s'hauran d'adaptar els conceptes relatius al disseny, l'activitat constructiva i la rehabilitació. D'altra banda, la tecnologia, la gestió i la interpretació de dades són punts cabdals per fer del projecte constructiu un procés més eficient. Caldrà habilitar, segons el cas, l'alumnat d'FP vinculada a la cadena de valor en competències relacionades amb el coneixement i la metodologia de treball d'aquestes dades, per tal de relacionar eficientment tots els actors implicats en un procés constructiu.

En tot cas, les conclusions dels agents participants a l'estudi mostren que la via més eficient passa per l'adaptació progressiva del currículum formatiu actual, més que no pas per la creació d'un cicle formatiu específic d'algun concepte relacionat amb la sostenibilitat o la digitalització de la construcció.

Línia 2.3. Foment de les especialitzacions mitjançant la formació continuada i ocupacional vinculades a la cadena de valor de la construcció enfocades a la digitalització i la sostenibilitat (FP + sector)

D'una banda, cal potenciar l'especialització dels professionals del sector de la construcció per adaptar les seves competències a les noves demandes en matèria de sostenibilitat i digitalització. De l'altra, cal potenciar itineraris formatius que, després del pas per la formació professional, tinguin en compte la formació continuada per a una especialització professional. De fet, una de les observacions més freqüents entre els agents participants a l'estudi és precisament la importància dels cursos d'especialització per tal de capacitar els professionals en les demandes concretes de la transició sostenible i digital de la construcció. Alguns exemples de cursos d'especialització d'aquesta índole són els relatius a l'ús del programari BIM Revit, l'ús de drons en edificació, l'auditoria ambiental o les instal·lacions per a la reutilització d'aigües grises i pluvials en edificis.

Línia 2.4. Foment de les *soft skills* relacionades amb el lideratge, les relacions interpersonals i la gestió d'equips i projectes (FP)

Un dels perfils professionals més requerits per les empreses és el de cap d'obra, i algunes de les habilitats més recurrentment esmentades són les relatives a la iniciativa i la gestió de projectes. En aquest aspecte, és imprescindible situar el focus en la capacitat de l'alumnat de l'FP vinculada a la cadena de valor de la construcció en aquelles *soft skills* més vinculades al lideratge, el treball en equip i la gestió tant de persones com de projectes. En definitiva, s'ha d'aconseguir que l'alumnat pugui entendre el procés constructiu com un tot holístic, com un projecte en què es relacionen una sèrie de peces, cadascuna de les quals és indispensable per tal que tot funcioni.

Línia 2.5. Impuls de l'FP dual vinculada a la cadena de valor de la construcció (FP)

Segons les dades del subapartat 4.4, relatives al curs 2021-2022, solament el 9,7% de l'alumnat d'FP de la cadena de valor de la construcció cursa la modalitat dual. Convé treballar per augmentar aquest percentatge, a fi de poder assolir una major integració de l'alumnat d'FP al mercat laboral del sector i fomentar més intensament la seva relació amb el teixit productiu.

Línia 2.6. Foment de la mobilitat internacional a l'FP vinculada a la cadena de valor de la construcció (FP)

Establir vincles amb centres docents i empreses de l'estranger pot ser un al·licient per atreure alumnat a l'FP vinculada a la cadena de valor de la construcció, aprofitant programes de mobilitat internacional d'alumnat d'FP com l'Erasmus+. De la mateixa manera, també es pot incentivar la mobilitat internacional de personal docent, contemplada pel programa Erasmus+, per tal que conegui noves metodologies i materials docents d'èxit a altres països i regions de la UE.

EIX 2. ADAPTACIÓ DE L'ITINERARI FORMATIU D'FP

Línia 2.7. Impuls de les especialitzacions formatives en BIM (FP)

El BIM és un dels programaris més emprats en el tractament de dades de seguiment d'un projecte constructiu, i les competències en gestió i interpretació de les dades seran cada cop més demandades pel teixit productiu, per la qual cosa és recomanable que s'impulsin, des de l'FP vinculada a la cadena de valor de la construcció, itineraris formatius i especialitzacions relacionades amb aquestes competències.

Línia 2.8. Orientació laboral enfocada a l'anticipació a futures tendències (FP + sector)

En el cas concret de les professions vinculades a la cadena de valor de la construcció, cal orientar els joves que cursen ESO o FP perquè puguin anticipar-se a futures tendències que puguin afectar el seu futur laboral. Més concretament, és necessari un enfocament holístic que tingui en compte el procés productiu (en aquest cas, constructiu) com un tot canviant que amb el pas del temps guanya en eficiència. Això fa que els actors que hi intervenen es caracteritzin per una automatització progressiva. És per aquest motiu, que cal posar èmfasi en aspectes com la importància de la digitalització, l'autonomia, el lideratge, el treball en equip o l'aprenentatge d'idiomes en el seu vessant tècnic si es vol fomentar la competitivitat de l'alumnat en la seva futura etapa d'inserció laboral.

EIX 3. COL-LABORACIÓ PÚBLICA I PRIVADA

Establir un vincle àgil i fluid entre els ens públics i privats vinculats a la cadena de valor de la construcció pot ser beneficiós per crear sinergies necessàries per conèixer les inquietuds de cada part. La creació d'espais de comunicació entre administracions públiques, teixit productiu i entitats docents és indispensable per impulsar mesures i accions de treball que beneficiïn totes les parts.

Línia 3.1. Participació dels agents econòmics, socials i educatius a la Taula FP & Construcció 4.0 (FP + sector)

L'any 2021 la Fundació BCN Formació Professional va impulsar la Taula FP & Construcció 4.0, en la qual s'ha creat un espai perquè centres docents d'FP, gremis, experts i altres agents vinculats als ecosistemes de l'FP i de la construcció puguin debatre i contrastar inquietuds. En aquest sentit, és indispensable que hi participin les entitats del sector per tal de desenvolupar sinergies entre totes les parts implicades i trobar, així, les millors eines per fer de l'FP un vector útil per a la qualificació de professionals en la construcció.

Línia 3.2. Establiment d'una línia de debat pública i privada per donar una solució a la manca d'encaix dels alumnes dels CFPM de la família d'EiOC al sistema de pràctiques d'empresa (FP + sector)

Com ja s'ha tractat al subapartat 5.2 de l'estudi, l'article 14.8 del darrer Conveni col·lectiu general del sector de la construcció de l'any 2023, però en la mateixa línia que els anteriors convenis col·lectius del sector, «es prohibeix donar una ocupació a persones treballadores menors de divuit anys per a l'execució de treballs a les obres». En opinió de bona part dels agents participants a l'estudi, aquesta normativa dificulta l'encaix de molts alumnes de cicles formatius de grau mitjà de la família d'EiOC al sistema de pràctiques d'empresa, concretament d'aquells que encara no han assolit la majoria d'edat. La reducció del rang d'acció que legalment podrien fer aquests alumnes en pràctiques suposa un problema per a moltes empreses, la qual cosa dificulta la realització de pràctiques a l'obra.

Així doncs, és indispensable establir una línia de treball específica per tal de trobar solucions a l'encaix d'aquests alumnes al sistema de pràctiques d'empresa i poder, d'una banda, crear un primer vincle efectiu amb el món laboral del sector i, de l'altra, despertar la vocació de l'alumnat i afavorir un sentiment de pertinença al sector que ajudi a retenir el talent a les empreses de la cadena de valor.

Línia 3.3. Debat públic i privat, en el marc de les polítiques de gestió forestal i aprofitament de la fusta, per al desenvolupament de l'FP de la família de Fusta, moble i suro (FP + sector)

En el subapartat 2.4.5 de l'estudi, s'indica que la fusta és un material amb un alt potencial d'aprofitament per a la construcció, i que, si s'obté de fonts pròximes, pot convertir-se en un recurs sostenible per al procés constructiu. Això coincideix amb el fet que Catalunya és un territori amb un 63,8% de sòl forestal (amb data 2021), la proporció del qual ha anat augmentant progressivament des de la segona meitat del segle xx a causa de l'abandonament dels camps com a recurs econòmic. A partir d'aquí, la manca de gestió forestal, unida a les característiques del bosc mediterrani, pot suposar un perill en matèria d'incendis forestals a més d'alterar la biodiversitat.

Aquest escenari serveix per contextualitzar el fet que, si es gestiona adequadament, la fusta pot ser un material que es pot obtenir de forma local i pot servir d'alternativa viable per a l'activitat constructiva, oferint una opció que no solament evitaria processos d'extraccions contaminants de materials, sinó que a més serviria per crear edificis que podrien esdevenir embornals de carboni a les urbs.

És per això que seria interessant promoure una línia de col·laboració pública i privada i un alineament amb les polítiques per fomentar les vocacions en matèria de fusta constructiva a l'FP de la família de Fusta, moble i suro, la qual, segons dades del curs 2021-2022, representava el 6,2% de les places d'FP vinculada a la cadena de valor de la construcció a l'AMB.

EIX 4. INICIATIVES DE DIFUSIÓ I IMPULS DEL SECTOR

Segons el mateix teixit productiu, la construcció és un sector que té molt camp per recórrer a l'hora d'atreure talent. Així, es proposa un canvi de paradigma amb relació a l'estereotip del sector de la construcció que consisteix a no mostrar-lo com una activitat relacionada amb la força, el desgast, els riscos laborals i la intempèrie. Aquest canvi d'imatge passa per una transició cap a la digitalització, la industrialització i l'apoderament de la persona treballadora com a part d'un projecte.

Línia 4.1. Reforç de les iniciatives de difusió del sector per atreure talent jove i femení (FP + sector)

La difusió als centres d'educació secundària, l'orientació als centres d'FP vinculada a la cadena de valor i la participació a fires i congressos són eines que el teixit productiu i els experts del sector poden aprofitar per atreure talent jove i femení si el vol contribuir tant al relleu generacional com a una representació més paritària del sector. A l'hora d'introduir la dona al mercat laboral de la cadena de valor, és important posar el focus en les professions més pràctiques, relacionades amb els oficis d'obra, rehabilitació i manteniment, ja que són les àrees més masculinitzades.

En el paràgraf introductori d'aquest eix de propostes, ja hem comentat que convé canviar la imatge del sector, explicant els avantatges reals que pot tenir la inserció laboral a una professió vinculada (salari, conciliació, probabilitat d'inserció, etc.) i apoderant l'alumnat jove com una potencial peça activa d'un projecte. En aquest sentit, la majoria d'experts, docents i representants de gremis que han participat a l'estudi coincideixen en la necessitat d'un canvi d'imatge enfocat a la digitalització, la progressiva automatització, la reducció de l'esforç físic i la garantia d'un entorn laboral segur.

Línia 4.2. Impuls de la construcció industrialitzada (FP + sector)

La transició cap a la industrialització de la construcció és una de les tendències que es tenen més en compte amb relació al sector, no tan sols perquè permet establir un procés productiu més eficient, sinó també perquè permet el treball constructiu *off-site*, allunyant-se, d'aquesta manera, de l'àmbit de la intempèrie. El fet d'atreure talent a la construcció mitjançant la indústria pot servir per pal·liar les mancances de personal. D'altra banda, la industrialització de la construcció obre un ampli ventall de possibilitats en matèria d'ús de materials més sostenibles, com la fusta, els formigons sostenibles o els metalls lleugers.

Línia 4.3. Foment de l'*employer branding* de les empreses de la cadena de valor de la construcció (sector)

L'*employer branding* té a veure amb la imatge d'una empresa com a creadora d'ocupació, en tant que gestora de talent. El treball sobre la marca de l'empresa pot ajudar a fidelitzar el capital humà, de manera que gestionar la imatge de les empreses pot ser un al·licient per atreure talent al sector. Les millores més freqüents passen per actualitzar els mecanismes per captar talent: millora del web, informació publicada a portals de cerca de feina, etc. Això no obstant, la gestió dels recursos humans és una condició estretament relacionada tant amb l'atracció com amb la retenció de personal qualificat.

EIX 5. CAPACITACIÓ DEL TEIXIT PRODUCTIU

En aquest cas, aquestes accions consisteixen en suport específic per al teixit productiu de la cadena de valor de la construcció per tal de capacitar les seves empreses en qüestions concretes relacionades amb la transició sostenible i digital del sector.

Línia 5.1. Suport a les empreses de la cadena de valor de la construcció, en matèria de transició digital (sector)

La capacitat de les empreses de la construcció en matèria digital és essencial per tal que puguin adaptar la seva activitat a uns processos de gestió més eficient. Segons la mida, l'activitat i el grau de digitalització de l'empresa, les seves necessitats poden anar des d'informatitzar la gestió del negoci (ERP, CRM, eines de gestió documental, etc.) fins a gestionar dades amb BIM.

Línia 5.2. Capacitació de persones treballadores del sector (sector)

Les iniciatives per capacitar les persones que ja treballen a la cadena de valor de la construcció tenen un gran potencial de desenvolupament, ja que l'especialització de les persones treballadores és necessària si es vol adaptar el sector a la transició sostenible i digital.

EIX 5. CAPACITACIÓ DEL TEIXIT PRODUCTIU

Línia 5.3. Foment a la col·laboració entre empreses per implementar l'economia circular (**sector**)

No es tracta d'una línia únicament aplicable a la construcció. De fet, és important que el sector de la construcció col·labori amb altres sectors per fomentar i gestionar l'economia circular.

En tot cas, la creació d'eixos de col·laboració entre empreses (d'un territori, d'un polígon, d'un clúster, etc.) en matèria d'economia circular, treballant per l'aprofitament dels residus com a recurs, pot activar un nou actiu en l'economia industrial que, alhora, contribueix a la sostenibilitat a partir d'una millor gestió del cicle de vida d'un material. Ara bé, per poder assolir aquesta fita, cal assessorar i capacitar les empreses de l'agrupació sobre la qual es treballa.

Font: elaboració pròpia.

7. Conclusions

Els resultats de l'estudi constaten els *inputs* previs, segons la visió transmesa per les empreses, les patronals i els especialistes en formació vinculada a la construcció. El sector encara té un ampli marge de desenvolupament en matèria de sostenibilitat i digitalització i manca mà d'obra qualificada. Així doncs, cal dotar el sector de professionals que impulsin la transició sostenible i tecnològica a la cadena de valor de la construcció i vetllar perquè els agents del sector transmetin que l'FP pot ser un vehicle vàlid per cobrir aquestes necessitats.

La construcció és la responsable del 35 % de les emissions de GEH a Europa, i les necessitats globals en matèria mediambiental provoquen que, com en moltes altres activitats econòmiques, sigui necessària una **transició sostenible**. Hi ha nombrosos canvis aplicables a un projecte constructiu nou: l'elecció d'un material, la proximitat des de la qual s'obté, l'eficiència plantejada durant la fase de disseny o la implantació d'energies renovables de l'obra construïda. Això no obstant, a Catalunya el 80 % del parc edificat supera els vint anys d'antiguitat i, d'aquest 80 %, la meitat dels edificis tenen més de quaranta anys. Per tant, un altre gran repte per a la construcció és la rehabilitació d'edificis, que, segons el testimoni dels agents del sector participants a l'estudi, és la seva principal activitat en matèria de transició sostenible. A més, la normativa europea, espanyola i catalana en matèria d'edificació estableix una sèrie de pautes que busquen impulsar l'eficiència energètica als edificis, fixant uns mínims per a l'obra nova i unes pautes per a la renovació del parc edificat existent.

Un altre factor que caracteritza el sector és el seu baix grau de **digitalització**. Ara bé, la realitat és que hi ha una sèrie de tecnologies que, aplicades a les diferents fases del procés constructiu (com el disseny, la gestió del projecte, la gestió de la traçabilitat o el manteniment), permeten, d'una banda, augmentar l'eficiència productiva i, de l'altra, gestionar els recursos per evitar al màxim el malbaratament. En aquest sentit, un altre dels aspectes que cal tenir en compte és l'aplicació de l'**economia circular**, aprofitant aquells materials i elements de l'obra construïda que, un cop finalitzat el seu cicle de vida a l'obra, puguin tenir una utilitat real de valor dins l'economia. En tot cas, una transició sostenible i digital de la construcció implica la intervenció d'actors de diversa índole, per tal d'aplicar els canvis mencionats, no tan sols tenint en compte la mateixa construcció, sinó també la logística, el disseny, l'aplicació de tecnologies, el manteniment, la rehabilitació, l'abastiment d'energia, etc. Això implica **canviar l'enfocament de sector per un enfocament de cadena de valor**.

Tanmateix, l'aplicació d'aquests canvis topa amb la manca **de mà d'obra**: els agents participants, sobretot els vinculats al teixit productiu de la cadena de valor, manifesten que no només manca mà d'obra qualificada, sinó que manquen professionals en general, malgrat que l'ac-

tivitat de les empreses és permanent. A l'AMB, com a tot Espanya, es va produir un **èxode de professionals del sector entre els anys 2008 i 2013**, que va anar precedit d'un creixement gairebé exponencial de l'activitat durant la dècada de 1990 (subapartat 2.1 i apartat 3). La construcció va ser un dels sectors més afectats per la crisi econòmica iniciada l'any 2008 i, malgrat que els darrers cinc anys hi ha hagut un creixement continuat tant del treball assalariat com de la contractació indefinida, no s'han assolit els nivells previs a aquesta crisi.

Per tant, amb aquest context, conflueixen els factors següents: en primer lloc, **la transició sostenible i digital de la construcció genera noves demandes professionals i competencials** (subapartat 2.6), i en segon lloc, **hi ha una demanda de professionals al sector que no s'està cobrint a les empreses**, tal com han manifestat els agents participants a l'estudi.

Així doncs, tant els agents participants com diversos estudis afirmen que **a l'hora de cercar talent, cal fer més atractiu el món de la construcció**, sobretot entre **el jovent i les dones**. Les dificultats per atreure professionals al sector s'atribueix, en gran mesura, a un estigma que genera una imatge del sector amb una feina associada a la intempèrie i amb exposició als riscos laborals. Tant teixit productiu com experts i docents afirmen que el sector necessita un canvi d'imatge amb determinades fortaleeses que caldria desenvolupar per tal de presentar-se com un sector més digital, progressivament més industrialitzat i que pot oferir unes bones condicions en matèria de conciliació, salaris i reducció dels riscos laborals.

A partir d'aquí, com que les necessitats professionals de la cadena de valor de la construcció passen per professions associades a oficis pràctics (paleta, cap d'obra, instal·lador/a, electricista, manteniment...), tant les empreses com els gremis i els experts coincideixen que **l'FP és un vehicle vàlid per a la qualificació dels futurs professionals** que han d'impulsar la transició sostenible i digital de la construcció. Això no obstant, segons les necessitats previstes pel sector i les places d'FP vinculada a la construcció disponibles a l'AMB, se satisfà menys d'un 11,3% de les necessitats de mà d'obra, percentatge que es redueix per sota del 0,8% pel que fa a les matriculacions en la família d'EiOC (taula 6.2, Línia 1.1) si, a més, tenim en compte que, d'una banda, aquest nombre disminueix encara més si s'hi inclouen els alumnes titulats i, de l'altra, que la proporció també es redueix si es considera la casuística esmentada pels agents participants a l'estudi, segons la qual diversos alumnes recorren a l'FP vinculada a la cadena de valor com a pont cap a la universitat, més que no pas cap a l'ingrés directe al món laboral.

És per això que el sector necessita **disposar de recursos i crear places per al desenvolupament de l'FP** vinculada a la cadena de valor, **adaptar el currículum formatiu** d'acord amb la transició sostenible digital, vetllar per la continuïtat en la **col·laboració pública i privada** per contrastar inquietuds del sector, **promoure iniciatives i campanyes de difusió per impulsar el sector** i, també, **capacitar el teixit productiu** per a l'adaptació progressiva a aquesta transició.

En definitiva, l'FP es mostra com un vector vàlid per qualificar professionals a la cadena de valor de la construcció. Així ho manifesten tant el teixit productiu del sector com els experts en transició sostenible. Això no obstant, cal impulsar un canvi d'imatge d'un sector que crea ocupació i activitat per atreure talent i implementar una transició sostenible que no solament farà més competitiva la construcció, sinó que és totalment necessària per poder adaptar-se als reptes climàtics del planeta.

8. Bibliografia

- AGENDA DE LA CONSTRUCCIÓ SOSTENIBLE (s/d): *Energia: sistemes passius*. Recuperat el 17 de gener de 2024. Disponible a: https://csostenible.net/temes_clau/energia_passius?locale=ca
- APCE (2023). *Nota de coyuntura - Noviembre 2023*. Associació de Promotors de Catalunya.
- ARENAS, F. J. (2008). «Los materiales de construcción y el medio ambiente». *Medio Ambiente & Derecho: Revista electrónica de derecho ambiental*, ISSN-e 1576-3196, núm. 17.
- ARQUIMA (2018). «Desmontando los mitos sobre la construcción con madera VI. Las construcciones en madera ardent fácilmente». Arquima. Disponible a: <https://www.arquima.net/desmontando-los-mitos-la-construccion-madera-vi-las-construcciones-madera-arden-facilmente-2a-parte/>
- ARQUITECTURA SOSTENIBLE (2023). «La madera: un básico en el mundo de la construcción sostenible». Arquitectura Sostenible. Disponible a: <https://arquitectura-sostenible.es/madera-construccion-sostenible/>
- ASSUNÇÃO, P. et al. (2022). *Net-zero steel in building and construction: The way forward*. McKinsey & Company.
- ATEG (s/d). «El acero galvanizado y la construcción sostenible. Reciclado del acero». Recuperat el 18 de gener de 2024. Disponible a: <https://www.ateg.es/sostenibilidad/el-acero-galvanizado-y-la-construccion-sostenible>
- BARBOSA, F. et al. (2017). *Reinventing construction, a route to higher productivity*. McKinsey Global Institute. McKinsey & Company.
- CAIXABANK RESEARCH (2021). *La digitalización de las empresas españolas. El estado de la cuestión*. Caixabank.
- CATALÁN, R. (2018). *Construcción con tierra. Reinterpretación de una tradición*. Escola Superior d'Arquitectura. Universitat Politècnica de Madrid.
- CEDEFOP (2023). *Cities in transition. How vocational education and training can help cities become smarter and greener*. European Centre for the Development of Vocational Training.
- CENTRE DE REFERÈNCIA NACIONAL D'EDIFICACIÓ I OBRA CIVIL (2021). *Estudio de detección de necesidades formativas en Edificación y Obra Civil 2021*. Direcció General de Formació. Conselleria d'Economia, Treball i Competitivitat. Comunitat de Madrid.

- CHIN, J. K. (2020). *El atractivo del 'big data' y el análisis predictivo (y de otras tecnologías) para la construcción*. Ferrovial. Recuperat el 18 de gener de 2024. Disponible a: <https://blog.ferrovial.com/es/2020/01/el-atractivo-del-big-data-y-el-analisis-predictivo-y-de-otras-tecnologias-para-la-construccion/>
- COMISSIÓ INTERMINISTERIAL BIM (2023). *Plan BIM en la contratación pública*. Ministeri de Transports, Mobilitat i Agenda Urbana i Ministeri d'Hisenda i Funció Pública. Govern d'Espanya.
- COMISSIÓ EUROPEA (s/d). *Carbon Border Adjustment Mechanism. Taxation and Customs Union*. Recuperat el 18 de gener de 2024. Disponible a: https://taxation-customs.ec.europa.eu/carbon-border-adjustment-mechanism_en
- CONSELL EUROPEU (2023). *Paquete de medidas «Objetivo 55»: el consejo y el parlamento alcanzan un acuerdo sobre la propuesta de revisión de la Directiva Relativa a la eficiencia energética de los edificios*. Recuperat el 18 de gener de 2024. Disponible a: <https://www.consilium.europa.eu/es/press/press-releases/2023/12/07/fit-for-55-council-and-parliament-reach-deal-on-proposal-to-revise-energy-performance-of-buildings-directive/>
- CONSELL EUROPEU (s/d). *Pacte Verd Europeu*. Recuperat el 18 de gener de 2024. Disponible a: <https://www.consilium.europa.eu/es/policies/green-deal/>
- CONSELL MUNDIAL DE LA CONSTRUCCIÓ VERDA (2023). *The Circular Environment Playbook*. WorldGBC.
- CONSORCI PER A LA FORMACIÓ CONTÍNUA DE CATALUNYA. CERCADOR DE CURSOS (s.d). Recuperat el 18 de gener de 2024. Disponible a: <https://conforcat.gencat.cat/ca/Treballadors/formacio-continua/formacio-doferta/oferta-formativa/cercador-cursos-del-consorci/>
- CUCHÍ, A. I WADEL, G. (2007). *Guía de la eficiencia energética para administradores de fincas*. Fundació Gas Natural.
- DECRET 21/2006, de 14 de febrer, pel qual es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis. DOGC núm. 4678 de data 18/07/2006. Generalitat de Catalunya.
- DECRET 67/2015, de 5 de maig, per al foment del deure de conservació, manteniment i rehabilitació dels edificis d'habitatges, mitjançant les inspeccions tècniques i el llibre de l'edifici. Generalitat de Catalunya.
- DEPARTAMENT D'EDUCACIÓ (s/d). *Estadística de l'ensenyament*. Recuperat el 18 de gener de 2024. Disponible a: <https://educacio.gencat.cat/ca/departament/estadistiques/estadistiques-ensenyament/>
- DEPARTAMENT D'EDUCACIÓ (s/d): *Tria educativa*. Generalitat de Catalunya. Recuperat el 18 de gener de 2024. Disponible a: <https://triaeducativa.gencat.cat/ca/inici>
- DEPARTAMENT D'EMPRESA I TREBALL (2022). *Pacte nacional per a la Indústria (2022-2025)*. Generalitat de Catalunya.
- DÍEZ, D. (2021). *Robots para la construcción*. ITAINNOVA. Disponible a: <https://www.itainnova.es/blog/robotica/robots-para-la-construccion/>
- EcoHABITAR (2021). *Criterios de bioconstrucción*. EcoHabitat. Disponible a: <https://ecohabitar.org/criterios-de-bioconstruccion/>
- EL PORTAL DE LA SEQUERA (s/d). *Declaracions de sequera*. Recuperat el 17 de gener de 2024. Disponible a: <https://sequera.gencat.cat/ca/estat-actual/declaracions-sequera/>

- EURONEWS (2023). *Un nuevo hormigón atrapa el CO₂ del aire en un experimento respetuoso con el clima*. Euronews. Recuperat el 18 de gener de 2023. Disponible a: <https://es.euronews.com/2023/02/03/cambio-climatico-carbono-startups>
- FÒRUM ECONÒMIC MUNDIAL (2023). *El informe sobre el Futuro del Empleo 2023*. Disponible a: <https://es.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2023/>
- GEOGRAMA (2022). *Escáner 3D para edificios, ¿para qué se aplica y qué ventajas tiene?* Geograma. Recuperat el 18 de gener de 2024. Disponible a: <https://www.geograma.com/blog/escaner-3d-edificios/>
- GOVERN D'ESPANYA (2021). *Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia*.
- IAAC (2021): *IAAC builds TOVA: Spain's first 3D printed Building using earth and Crane WASP*. IAAC. Recuperat el 18 de gener de 2024. Disponible a: <https://iaac.net/project/3dpa-prototype-2022/>
- INSTITUT NACIONAL D'ESTADÍSTICA (s/d). Dades de l'enquesta d'estructura salarial. Recuperat el 18 de gener de 2024. Disponible a: https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736177025&menu=ultiDatos&idp=1254735976596
- INSTITUT NACIONAL D'ESTADÍSTICA (s/d). Dades de l'enquesta de població activa (EPA). Recuperat el 18 de gener de 2024. Disponible a: https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176918&menu=ultiDatos&idp=1254735976595
- INSTITUT NACIONAL D'ESTADÍSTICA (s/d). Dades del valor afegit brut (VAB). Recuperat el 18 de gener de 2024. Disponible a: <https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=32450&L=0>
- INTERNATIONAL RESOURCE PANEL (2020). *Analysis of the Construction Value Chain*.
- ITEC (2023). *Sumario del informe Euroconstruct. Diciembre 2023*. Recuperat el 18 de gener de 2024. Disponible a: <https://itec.es/servicios/estudios-mercado/euroconstruct-sumario-ultimo-informe/>
- LLEI 10/2022, de 14 de juny, de mesures urgents per impulsar l'activitat de rehabilitació edificatòria en el context del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència. BOE núm. 142, de 15 de juny de 2022, pàgines 81.569 a 81.587 (19 pàgs.). Secretaria d'Estat.
- LLEI 38/1999, de 5 de novembre, d'ordenació de l'edificació. BOE núm. 266, de 6 de novembre de 1999. Secretaria d'Estat. Govern d'Espanya.
- MARTÍNEZ, G. M. (2022). *Geopolímeros y sus aplicaciones*. Tecnológico Nacional de México en Celaya. Govern de Mèxic. Disponible a: <https://celaya.tecnm.mx/geopolimeros-y-sus-aplicaciones/>
- MAYINKA, J. et al. (2015). *Digital America: A tale of the haves and have-mores*. McKinsey Global Institute. McKinsey & Company.
- MINISTERI D'EDUCACIÓ I FORMACIÓ PROFESSIONAL (2023). *Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales*. Govern d'Espanya.
- MINISTERI D'INCLUSIÓ, SEGURETAT SOCIAL I MIGRACIONS (s/d): Estadístiques d'afiliació a la Seguretat Social. Recuperat el 18 de gener de 2024. Disponible a: <https://www.seg-social.es/wps/portal/wss/internet/EstadisticasPresupuestosEstudios/Estadisticas/EST8/EST10/EST305/c43ad8ea-fe79-4329-ac8e-e5758f3c4d7a>

MINISTERI D'INDÚSTRIA, COMERÇ I TURISME (s/d). *Industria Conectada 4.0 - HADA*. Govern d'Espanya. Disponible a: <https://www.industriaconectada40.gob.es/programas-apoyo/Paginas/HADA.aspx>

MINISTERI DE TRANSPORTS, MOVILITAT I AGENDA URBANA (2019). *Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España*. Govern d'Espanya.

NACIONS UNIDES (2019). *Agenda 2030 - Naciones Unidas para Europa Occidental - España*. Disponible a: <https://unric.org/es/agenda-2030/>

NACIONS UNIDES (s/d). *El Acuerdo de París | Naciones Unidas*. Recuperat el 18 de gener de 2024. Disponible a: <https://www.un.org/es/climatechange/paris-agreement>

OBSERVATORI DE LA CONSTRUCCIÓ (2021). *El sector de la construcción y las TIC*. Fundació Laboral de la Construcció.

OBSERVATORI DE L'FP (2020). «Els sectors econòmics emergents i la formació professional a la Regió Metropolitana de Barcelona». *L'Economia Circular, el cas de l'Ecodisseny*. Fundació BCN Formació Professional.

OBSERVATORI DE L'FP (2022). *El sector del vehicle elèctric en clau d'FP*. Fundació BCN Formació Professional.

OBSERVATORI DE L'FP (2023). *Els sectors econòmics emergents i la Formació Professional a la Regió Metropolitana de Barcelona. Sector energies renovables*. Fundació BCN Formació Professional.

OBSERVATORI EUROPEU DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓ (2021). *Digitalisation in the construction sector*. Comissió Europea.

OBSERVATORI DEL TREBALL I MODEL PRODUCTIU (s/d). *Afiliació al règim general de la Seguretat Social, mineria del carbó i RETA*. Recuperat el 18 de gener de 2024. Disponible a: https://observatoritreball.gencat.cat/ca/ambits_tematics/treball/afiliacio_ss/mineria_carbo_i_regim_especial_autonomos/

OBSERVATORI INDUSTRIAL DE LA CONSTRUCCIÓ (2023). *Boletín Septiembre 2023 Catalunya*. Recuperat el 18 de gener de 2024. Disponible a: <https://www.observatoriodelaconstruccion.com/infodatos/autonomicos/boletin-septiembre-2023-catalunya>

OBSERVATORI INDUSTRIAL DE LA CONSTRUCCIÓ (2023). *El sector de la construcción y el sector de las TIC*. Fundació Laboral de la Construcció. Fundació Laboral de la Construcció.

OBSERVATORIO INDUSTRIAL DE LA CONSTRUCCIÓ (2023). *La Formación Profesional en Edificación y Obra Civil*. Fundació Laboral de la Construcció.

OBSERVATORIO INDUSTRIAL DE LA CONSTRUCCIÓ (2023). *Mujeres en el Sector de la Construcción*. Fundació Laboral de la Construcció.

OERCO2 (s/d). *Estudio de los materiales utilizados en la construcción en España*. Recuperat el 17 de gener de 2024. Disponible a: https://oerco2.eu/wp-content/uploads/2013/02/1.2.1.-Report-Construction-materials-in-Spain_ES.pdf

PARLAMENT EUROPEU (2023). *Economía circular: definición, importancia y beneficios*. Recuperat el 18 de gener de 2024. Disponible a: <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/economy/20151201STO05603/economia-circular-definicion-importancia-y-beneficios>

- PLATAFORMA PEP (s/d). *Principios Passivhaus*. Recuperat el 17 de gener de 2024. Disponible a: <https://www.plataforma-pep.org/principios-passivhaus/>
- PLATAFORMA TECNOLÒGICA ESPANYOLA DE LA CONSTRUCCIÓ (2022). *Documento de posicionamiento del sector español de la construcción a la I+D+i en el contexto europeo. Año 2022*.
- PORTER, M. E. *The Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. Nova York: Free Press, 1985.
- RAMÍREZ, S. et al. (2023). *Drones en la construcción: el valor que las tecnologías de drones aportan al sector de la construcción en América Latina*. Banco Interamericano de Desarrollo.
- REIAL DECRET 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi tècnic de l'edificació. BOE, núm. 74, de 28 de març de 2006, pàgines 11.816 a 11.831 (16 pàgs.). Ministeri d'Habitatge. Govern d'Espanya.
- RODRÍGUEZ, P. (2023). *¡Cuerpo a tierra! La bioconstrucción y el electroclima. Estudio sobre la exposición a las radiaciones electromagnéticas en oficinas y posibles medidas constructivas de mitigación*. Arxiu digital UPM. Universitat Politècnica de Madrid.
- SÁNCHEZ, I. I NOVELLA, I. (2022). *Proyectar los espacios de la vida cotidiana*. Vicepresidència Segona i Conselleria d'Habitatge i Arquitectura Bioclimàtica. Generalitat Valenciana.
- SOC (s/d). *Cercador de cursos, especialitats i centre de formació*. Recuperat el 18 de gener de 2024. Disponible a: <https://serveiocupacio.gencat.cat/es/persones/vull-formar-me/cercadors-formacio-especialitats/index.html>
- SOTSDIRECCIÓ GENERAL D'ECONOMIA CIRCULAR (2020). *España Circular 2030. Estrategia española de economía circular*. Ministeri per a la Transició Ecològica i el Repte Demogràfic. Govern d'Espanya.
- STRUCTURALIA (s/d). *Hormigones sostenibles utilizados en la construcción*. Recuperat el 18 de gener de 2024. Disponible a: <https://blog.structuralia.com/hormigones-sostenibles-utilizados-en-la-construccion>
- SUESCUM-MORALES et al. (2022). «Use of carbonated water to improve the mechanical properties and reduce the carbon footprint of cement-based materials with recycled aggregates». *Journal of CO2 Utilization*, vol. 57, març 2022, p. 101.886.
- TEAMVIEWER (2022). *La realidad aumentada en la construcción: beneficios y límites*. Recuperat el 18 de gener de 2024. Disponible a: <https://www.teamviewer.com/es-mx/realidad-aumentada-construccion/>
- UK Commission for Employment and Skills (2013). *Technology and skills in the Construction Industry*. UKCES.
- WILSON, A. (2023). *De un vistazo: Directiva relativa a la eficiencia energética de los edificios*. Servei d'Estudis per als Diputats. Parlament Europeu.

9. Annex

TAULA ANNEXA 3.1. ACTIVITATS ECONÒMIQUES VINCULADES A LA CADENA DE VALOR DE LA CONSTRUCCIÓ

ACTIVITATS DIRECTAMENT VINCULADES AL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓ

41 Construcció d'immobles

411 Promoció immobiliària

412 Construcció d'edificis

42 Construcció d'obres d'enginyeria civil

421 Construcció de carreteres, vies fèrries, ponts i túnels

422 Construcció de xarxes

429 Construcció d'altres obres d'enginyeria civil

43 Activitats especialitzades de la construcció

431 Preparació d'obres

432 Instal·lacions elèctriques, de lampisteria i altres instal·lacions d'edificis i obres

433 Acabament d'edificis

439 Altres activitats especialitzades de la construcció

RESTA D'ACTIVITATS VINCULADES A LA CADENA DE VALOR DE LA CONSTRUCCIÓ

2 Silvicultura i explotació forestal

22 Aprofitament de la fusta

8 Extracció de minerals no metàl·lics ni energètics

81 Extracció de pedra, sorra i argila guix, creta i pissarra

16 Indústria de la fusta i del suro, excepte mobles; cistelleria i esparteria

161 Serrada i planejament de la fusta

162 Fabricació de productes de fusta, suro, cistelleria i esparteria

23 Fabricació d'altres productes minerals no metàl·lics

235 Fabricació de ciment, calç i guix

236 Fabricació d'elements de formigó, guix i ciment

237 Indústria de la pedra ornamental i per a la construcció

25	Fabricació de productes metàl·lics, excepte maquinària i equips
251	Fabricació d'elements metàl·lics per a la construcció
252	Fabricació de cisternes, grans dipòsits i contenidors de metall
27	Fabricació de materials i equips elèctrics
273	Fabricació de cables i dispositius de cablatge
274	Fabricació de llums elèctrics i aparells d'il·luminació
35	Subministrament d'energia elèctrica, gas, vapor i aire condicionat
351	Producció, transport i distribució d'energia elèctrica
352	Producció de gas; distribució de combustibles gasosos per conductes urbans, excepte gasoductes
353	Subministrament de vapor i aire condicionat
36	Captació, potabilització i distribució d'aigua
360	Captació, potabilització i distribució d'aigua
37	Recollida i tractament d'aigües residuals
370	Recollida i tractament d'aigües residuals
38	Activitats de recollida, tractament i eliminació de residus; activitats de valorització
381	Recollida de residus
382	Tractament i eliminació de residus
383	Activitats de valorització
39	Activitats de descontaminació i altres serveis de gestió de residus
390	Activitats de descontaminació i altres serveis de gestió de residus
68	Activitats immobiliàries
681	Compravenda de béns immobiliaris per compte propi
682	Lloguer de béns immobiliaris per compte propi
683	Activitats immobiliàries per compte d'altri
71	Serveis tècnics d'arquitectura i enginyeria; assajos i anàlisis tècnics
711	Serveis tècnics d'arquitectura i enginyeria i altres activitats relacionades amb l'assessorament tècnic

Font: elaboració pròpia a partir de les classificacions estadístiques CCAE-2009 a dos i tres dígits.

TAULA ANNEXA 4.1. QUALIFICACIONS PROFESSIONALS VINCULADES AMB LA CADENA DE VALOR DE LA CONSTRUCCIÓ (2023)

FAMÍLIA PROFESSIONAL	NIVELL	CODI	QUALIFICACIÓ PROFESSIONAL
Edificació i obra civil	1	EOC409_1	Operacions auxiliars d'acabats rígids i urbanització
		EOC271_1	Operacions auxiliars de paleta de fàbriques i cobertes
		EOC272_1	Operacions auxiliars de revestiments continus en construcció
		EOC578_1	Operacions bàsiques de revestiments lleugers i tècnics en construcció
		EOC051_1	Operacions de formigó
	2	EOC579_2	Armadures passives per a formigó
		EOC580_2	Cobertes inclinades
		EOC732_2	Col·locació de sistemes d'aïllament tèrmic, acústic i de protecció al foc o davant del radó en obres de construcció
		EOC689_2	Construcció de pedra en sec
		EOC581_2	Encofrats
		EOC052_2	Fàbriques de paleta
		EOC582_2	Impermeabilització mitjançant membranes formades amb làmines
		EOC583_2	Instal·lació de placa de guix laminat i falsos sostres
		EOC584_2	Instal·lació de sistemes tècnics de paviments
		EOC782_2	Manipulació mecànica de càrregues amb carretó tot terreny d'abast variable
		EOC585_2	Muntatge de bastides tubulars
		EOC733_2	Operacions amb maquinària d'arrencada i càrrega de terres en construcció
		EOC735_2	Operacions amb maquinària de transport de terres en construcció
		EOC734_2	Operacions amb maquinària d'estès i anivellat de terres en construcció
		EOC688_2	Operacions de manteniment de càrregues amb grua mòbil autopropulsada categoria A
		EOC720_2	Operacions de manteniment de càrregues amb grua mòbil autopropulsada categoria B
		EOC687_2	Operacions de manteniment de càrregues amb grua-torre
		EOC809_2	Operacions de muntatge i manteniment de vies en infraestructures ferroviàries
		EOC586_2	Paviments i paleta d'urbanització
		EOC810_2	Operacions amb maquinària per a fonamentacions especials i perforació en construcció
		EOC587_2	Pintura decorativa en construcció
		EOC588_2	Pintura industrial en construcció
		EOC589_2	Revestiments amb pastes i morters en construcció
		EOC590_2	Revestiments amb peces rígides per adherència en construcció
		EOC737_2	Treballs de pou
		EOC736_2	Treballs temporals de construcció, conservació i manteniment en alçada amb sistemes d'accés i posicionament mitjançant cordes

FAMÍLIA PROFESSIONAL	NIVELL	CODI	QUALIFICACIÓ PROFESSIONAL
Edificació i obra civil	3	EOC274_3	Aixecaments i replantejaments
		EOC273_3	Control de projectes i obres de construcció
		EOC641_3	Control d'execució d'obres civils
		EOC642_3	Control d'execució d'obres d'edificació
		EOC783_3	Desenvolupament de treballs de fotogrametria
		EOC201_3	Representació de projectes d'edificació
		EOC202_3	Representació de projectes d'obra civil
Agrària	1	AGA398_1	Activitats auxiliars en aprofitaments forestals
	2	AGA343_2	Aprofitaments forestals
	3	AGA462_3	Gestió d'aprofitaments forestals
Electricitat i electrònica	1	ELE256_1	Operacions auxiliars de muntatge de xarxes elèctriques i instal·lacions d'enllumenat exterior [nova denominació]
		ELE255_1	Operacions auxiliars de muntatge d'instal·lacions electrotècniques i de telecomunicacions a edificis
		ELE481_1	Operacions auxiliars de muntatge i manteniment d'equips elèctrics i electrònics
	2	ELE691_2	Instal·lació i manteniment de sistemes de control-comandament i senyalització en infraestructures ferroviàries
		ELE692_2	Instal·lació i manteniment de sistemes de telecomunicacions i serveis auxiliars en infraestructures ferroviàries
		ELE671_2	Muntatge i manteniment de línies d'alimentació en electrificació ferroviària
		ELE767_2	Muntatge i manteniment de línies elèctriques d'alta tensió
		ELE043_2	Muntatge i manteniment d'infraestructures de telecomunicacions a edificis
		ELE766_2	Muntatge i manteniment d'instal·lacions elèctriques d'alta tensió
		ELE257_2	Muntatge i manteniment d'instal·lacions elèctriques de baixa tensió
		ELE690_2	Operacions elèctriques en subestacions de tracció i centres d'autotransformació ferroviaris
	3	ELE260_3	Desenvolupament de projectes de xarxes elèctriques de baixa i alta tensió
		ELE259_3	Desenvolupament de projectes d'instal·lacions elèctriques a l'entorn d'edificis i amb fins especials
		ELE784_3	Gestió i supervisió de sistemes d'electrificació ferroviària
		ELE383_3	Gestió i supervisió del muntatge i manteniment de les infraestructures de telecomunicació i xarxes de veu i dades a l'entorn d'edificis
		ELE384_3	Gestió i supervisió del muntatge i manteniment de xarxes elèctriques aèries d'alta tensió de segona i tercera categoria i centres de transformació d'intempèrie
ELE385_3		Gestió i supervisió del muntatge i manteniment de xarxes elèctriques de baixa tensió i enllumenat exterior	
ELE386_3		Gestió i supervisió del muntatge i manteniment de xarxes elèctriques subterrànies d'alta tensió de segona i tercera categoria i centres de transformació d'interior	
ELE382_3	Gestió i supervisió del muntatge i manteniment d'instal·lacions elèctriques a l'entorn d'edificis		

FAMÍLIA PROFESSIONAL	NIVELL	CODI	QUALIFICACIÓ PROFESSIONAL
Energia i aigua	1	ENA620_1	Operacions bàsiques en el muntatge i manteniment d'instal·lacions d'energies renovables
	2	ENA710_2	Instal·lació i manteniment de sistemes d'intercanvi geotèrmic en circuit tancat
		ENA191_2	Muntatge i manteniment de xarxes d'aigua
		ENA192_2	Muntatge i manteniment de xarxes de gas
		ENA816_2-	Muntatge i manteniment d'instal·lacions eòliques
		ENA261_2	Muntatge i manteniment d'instal·lacions solars fotovoltaïques
		ENA190_2	Muntatge i manteniment d'instal·lacions solars tèrmiques
		ENA472_2	Muntatge, posada en servei, manteniment, inspecció i revisió d'instal·lacions receptores i aparells de gas
		ENA814_2	Operació i manteniment de centrals elèctriques
	3	ENA739_3	Auditoria energètica
		ENA358_3	Eficiència energètica d'edificis
		ENA473_3	Gestió de l'operació a centrals hidroelèctriques
		ENA359_3	Gestió de l'operació a centrals termoelèctriques
		ENA815_3	Gestió de l'operació en centrals solars termoelèctriques
		ENA656_3	Gestió de l'ús eficient de l'aigua
		ENA193_3	Gestió del muntatge i manteniment de parcs eòlics
		ENA360_3	Gestió del muntatge i manteniment de xarxes de gas
		ENA711_3	Gestió d'instal·lacions d'intercanvi geotèrmic al circuit tancat
		ENA262_3	Organització i control del muntatge i manteniment de xarxes i instal·lacions d'aigua i sanejament
		ENA263_3	Organització i projectes d'instal·lacions solars fotovoltaïques
ENA264_3		Organització i projectes d'instal·lacions solars tèrmiques	
Fabricació mecànica	2	FME350_2	Caldereria, fusteria i muntatge de construccions metàl·liques
	3	FME354_3	Definició de productes de caldereria i estructures metàl·liques
		FME357_3	Producció en construccions metàl·liques
Fusta i moble	2	MAM714_2	Mecanitzat de peces de fusta i derivats amb centres de control numèric (CNC)
	3	MAM423_3	Organització i gestió de la producció en indústries de fusteria i moble
		MAM424_3	Planificació i gestió de la fabricació en indústries de fusta i suro
Indústries extractives	1	IEX408_1	Operacions auxiliars en el muntatge i el manteniment mecànic d'instal·lacions i equips d'excavacions i plantes
		IEX268_1	Operacions auxiliars en plantes d'elaboració de pedra natural i de tractament i benefici de minerals i roques
	2	IEX200_2	Elaboració de la pedra natural
		IEX133_2	Excavació subterrània amb explosius
		IEX135_2	Extracció de la pedra natural
		IEX134_2	Tractament i benefici de minerals, roques i altres materials

FAMÍLIA PROFESSIONAL	NIVELL	CODI	QUALIFICACIÓ PROFESSIONAL
Instal·lació i manteniment	1	IMA367_1	Operacions de lampisteria i calefacció-climatització domèstica
	2	IMA568_2	Instal·lació i manteniment d'ascensors i altres equips fixos d'elevació i transport
		IMA569_2	Instal·lació i manteniment de sistemes d'aïllament tèrmic, acústic i contra el foc
		IMA751_2	Instal·lació i manteniment de xarxes de conductes per a climatització i ventilació-extracció
		IMA713_2	Manteniment d'instal·lacions per cable
		IMA752_2	Muntatge i manteniment d'instal·lacions de protecció contra incendis
		IMA753_2	Muntatge i manteniment d'instal·lacions de subministrament i evacuació d'aigües a edificis
		IMA801_2	Muntatge i manteniment d'instal·lacions tèrmiques a edificis
		3	IMA373_3
	IMA570_3		Desenvolupament de projectes d'instal·lacions de manutenció, elevació i transport
	IMA372_3		Desenvolupament de projectes d'instal·lacions frigorífiques
	IMA824_3		Desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques
	IMA571_3		Gestió i supervisió del muntatge i manteniment de sistemes d'aïllament tèrmic, acústic i contra el foc
	IMA791_3		Implantació i gestió de projectes de digitalització del manteniment industrial
	IMA790_3		Metodologia de treball col·laborativa per al modelatge i gestió d'informació de projectes de construcció (BIM)
Seguretat i medi ambient	1	IMA377_3	Planificació, gestió i realització del manteniment i supervisió del muntatge de maquinària, equip industrial i línies automatitzades de producció
		IMA378_3	Planificació, gestió i realització del manteniment i supervisió del muntatge de xarxes i sistemes de distribució de fluids
	2	IMA376_3	Planificació, gestió i realització del manteniment i supervisió del muntatge d'instal·lacions frigorífiques
		IMA825_3	Supervisió del muntatge i manteniment d'instal·lacions tèrmiques
Seguretat i medi ambient	1	SEA702_1	Amuntegament, classificació i emmagatzematge inicial de residus
	2	SEA027_2	Gestió de residus

Font: elaboració pròpia a partir de dades de l'edició de juliol de 2023 del *Catàleg nacional de qualificacions professionals* (Ministeri d'Educació i Formació Professional)

TAULA ANNEXA 4.2.1. PROGRAMES DE FORMACIÓ I INSERCIÓ (PFI) VINCULATS A LA CADENA DE VALOR DE LA CONSTRUCCIÓ I CENTRES QUE ELS IMPARTEIXEN A L'AMB (curs 2022-2023)

FAMÍLIA FORMATIVA	NOM DEL PFI	MUNICIPI	TITULARITAT	CENTRE EDUCATIU	
Edificació i obra civil	Auxiliar de construcció	Badalona	Públic	Institut La Pineda	
	Auxiliar de pintura	Badalona	Públic	Institut Pompeu Fabra	
		L'Hospitalet de Llobregat		Institut Bellvitge	
		Santa Coloma de Gramenet		Institut La Bastida	
		Viladecans		Institut Torre Roja	
	Auxiliar d'obres d'interior i pintura	Barcelona	Públic	Institut Escola del Treball	
L'Hospitalet de Llobregat			Institut Provençana		
Agrària	Auxiliar d'activitats forestals	Barcelona	Públic	Institut de Sostenibilitat i Medi Ambient de Barcelona	
Electricitat i electrònica	Auxiliar de muntatges d'instal·lacions elèctriques, d'aigua i gas	Badalona	Públic	Institut La Pineda	
		Barcelona	Públic	Institut Escola del Treball	
					Institut Rambla Prim
					Institut Anna Gironella de Mundet
				Privat	ALT Impulsem, SCCL
		Cornellà de Llobregat	Públic	Institut Esteve Terradas i Illa	
		L'Hospitalet de Llobregat	Privat	PN1 Ajuntament de l'Hospitalet de Llobregat	
		Sant Andreu de la Barca		Institut El Palau	
		Santa Coloma de Gramenet	Privat	PN1 Ajuntament de Santa Coloma de Gramenet	
		Badalona	Privat	Llefià	
					ALT Fundació ADSIS
		Barcelona			Escola Professional Salesiana
					Acis
				Públic	Institut Rambla Prim
				Institut Anna Gironella de Mundet	
Castelldefels	Públic	Institut Mediterrània			
L'Hospitalet de Llobregat	Públic	Institut Llobregat			
Sant Boi de Llobregat	Públic	Institut Camps Blancs			
Sant Joan Despí	Públic	Institut Francesc Ferrer i Guàrdia			
Fabricació mecànica	Auxiliar de serralleria i construccions metàl·liques	Barcelona	Públic	Institut Escola del Treball	

FAMÍLIA FORMATIVA	NOM DEL PFI	MUNICIPI	TITULARITAT	CENTRE EDUCATIU
Fusta, moble i suro	Auxiliar en treballs de fusteria i instal·lació de mobles	Barcelona	Privat	ALT Impulsem, SCCL
		Cornellà de Llobregat	Públic	Institut Miquel Martí i Pol
Instal·lació i manteniment	Auxiliar de lampisteria, calefacció i climatització	Barcelona	Privat	Jesuïtes Clot - El Clot
			Públic	Institut Anna Gironella de Mundet
		El Prat de Llobregat	Públic	Institut Illa dels Banyols
		Ripollet	Públic	Institut Palau Ausit

Font: elaboració pròpia a partir de dades del Departament d'Ensenyament, Generalitat de Catalunya.

TAULA ANNEXA 4.2.2. SORTIDES PROFESSIONALS DELS PFI VINCULATS A LA CADENA DE VALOR DE LA CONSTRUCCIÓ A L'AMB, AL CURS 2022-2023

FAMÍLIA FORMATIVA	NOM DEL PFI	SORTIDES PROFESSIONALS*
Edificació i obra civil	Auxiliar de construcció	Ajudant/a de paleta de fàbriques Ajudant/a de paleta de revestiments continus Ajudant/a de paleta de cobertes inclinades Paleta d'envans Peó de construcció d'edificis Peó d'obres públiques
	Auxiliar de pintura	Auxiliar d'operacions bàsiques de pintura Ajudant/a de pintor/a de la construcció Ajudant/a de pintor/a i empaperador/a Auxiliar d'acabats de tractaments i pintura de mobles
	Auxiliar d'obres d'interior i pintura	Ajudant/a de paleta de fàbriques Ajudant/a de pintor/a de la construcció Ajudant/a de pintor/a i empaperador/a Ajudant/a d'acabats Ajudant/a de paleta de revestiments continus Ajudant/a de guixer/a
Agrària	Auxiliar d'activitats forestals	Peó forestal Peó en explotacions forestals Peó en empreses d'aprofitaments forestals Peó en cultius herbacis Peó en empreses d'implantacions forestals Peó en empreses de tractaments silvícoles Aplicador/a de nivell bàsic de plaguicides d'ús fitosanitari

Electricitat i electrònica	Auxiliar de muntatges d'instal·lacions elèctriques, d'aigua i gas	Operari/ària d'instal·lacions elèctriques de baixa tensió Ajudant/a de muntador/a d'antenes receptores/televisió satèl·lits Operari/ària auxiliar en la instal·lació i el manteniment d'instal·lacions de subministrament i evacuació d'aigua Operari/ària auxiliar de lampisteria Operari/ària auxiliar en la instal·lació i el manteniment d'instal·lacions de calefacció Ajudant/a d'instal·lador/a i reparador/a d'equips telefònics i telegràfics Ajudant/a d'instal·lador/a d'equips i sistemes de comunicació Ajudant/a d'instal·lador/a reparador/a d'instal·lacions telefòniques Peó de la indústria de producció i distribució d'energia elèctrica
	Auxiliar de muntatges d'instal·lacions electrotècniques en edificis	Operari/ària d'instal·lacions elèctriques de baixa tensió Ajudant/a de muntador d'antenes receptores/televisió satèl·lits Ajudant/a d'instal·lador/a i reparador/a d'equips telefònics i telegràfics Ajudant/a d'instal·lador/a d'equips i sistemes de comunicació Ajudant/a d'instal·lador/a reparador/a d'instal·lacions telefòniques Peó de la indústria de producció i distribució d'energia elèctrica Ajudant/a de muntador/a de sistemes microinformàtics Operador/a d'encadellat d'equips elèctrics i electrònics Auxiliar de manteniment d'equips elèctrics i electrònics Provador/a ajustador/a de plaques i equips elèctrics i electrònics Muntador/a de components en plaques de circuit imprès Ajudant/a de muntador/a reparador/a d'equips electrònics Ajudant/a de programador/a de domòtica
Fabricació mecànica	Auxiliar de serralleria i construccions metàl·liques	Ajudant/a de fusteria metàl·lica i PVC Auxiliar de serralleria de metall Auxiliar de processos automatitzats Auxiliar de soldadura
Fusta, moble i suro	Auxiliar en treballs de fusteria i instal·lació de mobles	Muntador/a de productes de fusta excepte ebenisteria Muntador/a d'envasos/embalatges de fusta i similars Polidor/a//envernissador/a de parquet Peó de la indústria de la fusta i del suro Muntador/a de productes d'ebenisteria en general Muntador/a de mobles de fusta o similars Acabador/a de mobles de fusta Envernissador/a / lacador/a d'artesanía de fusta Envernissador/a / lacador/a de moble de fusta Operador/a de tren d'acabat de moble Embalador/a / empaquetador/a / etiquetador/a a mà Tapisser/a de mobles
Instal·lació i manteniment	Auxiliar de lampisteria, calefacció i climatització	Lampista Operari/ària de muntatge d'equips de calefacció Operari/ària de manteniment d'equips de calefacció Operari/ària de muntatge d'equips de climatització Operari/ària de manteniment d'equips de climatització Instal·lador/a de xarxes de subministrament i distribució d'aigua

* En **verd**, aquelles sortides professionals associades a més d'un cicle formatiu. En **gris**, aquelles sortides que no estan associades a la cadena de valor.

Font: elaboració pròpia a partir de dades del Departament d'Ensenyament, Generalitat de Catalunya.

TAULA ANNEXA 4.2.3. CICLES FORMATIUS DE GRAU MITJÀ (CFPM) I GRAU SUPERIOR (CFPS) DE LA CADENA DE VALOR DE LA CONSTRUCCIÓ, I CENTRES QUE ELS IMPARTEIXEN A L'AMB (curs 2022-2023)

FAMÍLIA FORMATIVA	NOM DEL CICLE FORMATIU	MUNICIPI	TITULARITAT	CENTRE EDUCATIU	
Edificació i obra civil	CFPM - Construcció	Barcelona	Públic	Institut Escola del Treball	
		L'Hospitalet de Llobregat	Públic	Institut Provençana	
	CFPS - Organització i control d'obres de construcció	Barcelona	Públic	Institut Escola del Treball	
		L'Hospitalet de Llobregat	Públic	Institut Provençana	
	CFPS - Projectes d'edificació	Barcelona	Privat	La Salle Gràcia	
			Públic	Institut Escola del Treball	
		L'Hospitalet de Llobregat	Públic	Institut Provençana	
	CFPS - Projectes d'edificació (rehabilitació i restauració)	Barcelona	Públic	Institut Escola del Treball	
	CFPS - Projectes d'obra civil	Barcelona	Públic	Institut Escola del Treball	
			Privat	Jesuïtes Clot - El Clot	
Electricitat i electrònica	CFPM - Instal·lacions de telecomunicacions	Badalona	Públic	Institut La Pineda	
			Privat	Llefià	
		Barcelona	Privat	Escola Professional Salesiana	
			Públic	Institut Escola del Treball	
		Esplugues de Llobregat	Públic	Institut Severo Ochoa	
		Sant Boi de Llobregat	Públic	Institut Camps Blancs	
		Sant Cugat del Vallès	Públic	Institut FPSant Cugat del Vallès	
		CFPM - Instal·lacions elèctriques i automàtiques	Badalona	Privat	Llefià
				Públic	Institut La Pineda
			Badia del Vallès	Públic	Institut de Badia del Vallès
	Barcelona		Privat	Ceir - Arco Aragó	
				Escola Professional Salesiana	
			Jesuïtes Clot - El Clot		
	Públic		Institut Escola del Treball		
	Cornellà de Llobregat		Públic	Institut Rambla Prim	
		Institut Miquel Martí i Pol			
		Privat	Formació del Gremi d'Instal·ladors del Baix Llobregat		
			L'Hospitalet de Llobregat	Públic	Institut Llobregat
Privat	CEAC de Formació Professional				
	Jaume Balmes				
Xaloc					

FAMÍLIA FORMATIVA	NOM DEL CICLE FORMATIU	MUNICIPI	TITULARITAT	CENTRE EDUCATIU
Electricitat i electrònica	CFPM - Instal·lacions elèctriques i automàtiques	Molins de Rei	Públic	Institut Bernat el Ferrer
		Ripollet	Públic	Institut Palau Ausit
		El Prat de Llobregat	Públic	Institut Illa dels Banyols
		Sant Andreu de la Barca	Públic	Institut El Palau
		Sant Boi de Llobregat	Públic	Institut Camps Blancs
		Sant Vicenç dels Horts	Privat	Salesians Sant Vicenç dels Horts
	CFPS - Sistemes electrotècnics i automatitzats	Badalona	Públic	Institut La Pineda
		Badia del Vallès	Públic	Institut de Badia del Vallès
		Barcelona	Privat	Ceir - Arco Aragó
			Públic	Institut Anna Gironella de Mundet
				Institut Escola del Treball
				Institut Rambla Prim
		Cornellà de Llobregat	Públic	Institut Miquel Martí i Pol
		L'Hospitalet de Llobregat	Públic	Institut Llobregat
	Privat		CEAC de Formació Professional	
	Energia i aigua	CFPM - Xarxes i estacions de tractament d'aigües	Barcelona	Públic
CFPS - Eficiència energètica i energia solar i tèrmica		Barcelona	Públic	Institut Escola del Treball
			Privat	Virolai
CFPS - Energies renovables		Badalona	Públic	Institut La Pineda
		Barcelona	Privat	Escola Professional Salesiana
				Virolai
				Jesuites Clot - El Clot
			Públic	Institut Rambla Prim
			Institut Escola del Treball	
CFPS - Gestió de l'aigua		Barcelona	Públic	Institut de Sostenibilitat i Medi Ambient de Barcelona
	Cornellà de Llobregat		Institut Esteve Terradas i Illa	
Fabricació mecànica	CFPM - Soldadura i caldereria	Barcelona	Públic	Institut Escola del Treball
				Institut Mare de Déu de la Mercè
		Cerdanyola del Vallès	Públic	Institut Jaume Mimó
	Sant Andreu de la Barca	Públic	Institut El Palau	
	CFPS - Construccions metàl·liques	Barcelona	Públic	Institut Escola del Treball
		Cerdanyola del Vallès	Públic	Institut Jaume Mimó

FAMÍLIA FORMATIVA	NOM DEL CICLE FORMATIU	MUNICIPI	TITULARITAT	CENTRE EDUCATIU
Fusta, moble i suro	CFPM - Fusteria i moble	Barcelona	Públic	Institut Escola del Treball
		Cornellà de Llobregat	Públic	Institut Miquel Martí i Pol
	CFPM - Instal·lació i moblament	Barcelona	Públic	Institut Escola del Treball
	CFPS - Disseny i moblament	Barcelona	Públic	Institut Escola del Treball
	CFPS - Disseny i moblament (construccions efímeres i decoració)	Cornellà de Llobregat	Públic	Institut Miquel Martí i Pol
Instal·lació i manteniment	CFPM - Instal·lacions de producció de calor	Barcelona	Públic	Institut Anna Gironella de Mundet
				Institut Escola del Treball
			Privat	Vedruna Immaculada Barcelona
		El Prat de Llobregat	Públic	Institut Illa dels Banyols
	CFPM - Instal·lacions frigorífiques i de climatització	Barcelona	Privat	Jesuïtes Clot - El Clot
			Públic	Institut Anna Gironella de Mundet
				Institut Escola del Treball
		El Prat de Llobregat	Públic	Institut Illa dels Banyols
	CFPM - Manteniment electromecànic	Barcelona	Públic	Institut Anna Gironella de Mundet
				Institut Escola del Treball
		Cornellà de Llobregat	Públic	Institut Esteve Terradas i Illa
		Gavà	Públic	Institut El Calamot
		L'Hospitalet de Llobregat	Privat	Xaloc
		Ripollet	Públic	Institut Palau Ausit
		CFPS - Desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids	Barcelona	Públic
				Privat
	Cornellà de Llobregat		Privat	Formació del Gremi d'Instal·ladors del Baix Llobregat
CFPS - Manteniment d'instal·lacions tèrmiques i de fluids	L'Hospitalet de Llobregat	Privat	Xaloc	
	Barcelona	Públic	Institut Escola del Treball	
			Privat	Jesuïtes Clot - El Clot
	El Prat de Llobregat	Públic	Institut Illa dels Banyols	

Font: elaboració pròpia a partir de dades del Departament d'Ensenyament, Generalitat de Catalunya.

TAULA ANNEXA 4.2.4. SORTIDES PROFESSIONALS DELS CFPM I CFPS VINCULATS A LA CADENA DE VALOR DE LA CONSTRUCCIÓ A L'AMB (curs 2022-2023)

FAMÍLIA FORMATIVA	NOM DEL CICLE FORMATIU	SORTIDES PROFESSIONALS*
Edificació i obra civil	CFPM - Construcció	Cap d'equip Paleta Paredador/a Oficial de mires Col·locador/a de paviments Constructor/a de pous en xarxes de sanejament Encofrador/a Ferrallista Constructor/a de teulades Pissarrer/a Aplicador/a de revestiments Enrajolador/a Instal·lador/a de sistemes d'impermeabilització en edificis i obra civil Impermeabilitzador/a de terrasses
	CFPS - Organització i control d'obres de construcció	Encarregat/da i cap d'equip en obres estructurals de la construcció Encarregat/da d'obres d'edificació, en general Encarregat/da d'obres de rehabilitació i reforma en edificació Cap de taller i/o encarregat/da de treballadors/es en acabats d'edificis Capatàs/assa en construcció d'edificis Encarregat/da d'obra civil en general Encarregat/da de moviment de terres Encarregat/da de ferms i paviments Encarregat/da d'obra civil en conduccions i canalitzacions Ajudant/a de cap d'oficina tècnica Ajudant/a de planificador/a Ajudant/a de tècnic/a de control de costos Tècnic/a de control documental Especialista en replantejaments
	CFPS - Projectes d'edificació	Delineant projectista d'edificacions Delineant d'edificacions Delineant d'instal·lacions Maquetista de construccions Ajudant/a de cap d'oficina tècnica Ajudant/a de planificador/a Ajudant/a de tècnic/a de control de costos Tècnic/a de control documental Especialista en replantejaments Ajudant/a de processos de certificació energètica d'edificis Tècnic/a d'eficiència energètica d'edificis Delineant projectista de xarxes i sistemes de distribució de fluids

FAMÍLIA FORMATIVA	NOM DEL CICLE FORMATIU	SORTIDES PROFESSIONALS*
Edificació i obra civil	CFPS - Projectes d'edificació (rehabilitació i restauració)	<p>Delineant projectista d'edificacions</p> <p>Delineant d'instal·lacions</p> <p>Maquetista de construccions</p> <p>Ajudant/a de cap d'oficina tècnica</p> <p>Ajudant/a de planificador/a</p> <p>Ajudant/a de tècnic/a de control de costos</p> <p>Tècnic/a de control documental</p> <p>Especialista en replantejaments</p> <p>Tècnic/a en obres de rehabilitació i reforma d'edificis</p> <p>Ajudant/a de processos de certificació energètica d'edificis</p> <p>Tècnic/a d'eficiència energètica d'edificis</p> <p>Delineant projectista de xarxes i sistemes de distribució de fluids</p>
	CFPS - Projectes d'obra civil	<p>Delineant projectista de carreteres</p> <p>Delineant projectista d'urbanització</p> <p>Delineant d'obra civil</p> <p>Delineant de serveis urbans</p> <p>Pràctic en topografia</p> <p>Especialista en aixecament de terrenys</p> <p>Especialista en aixecament de construccions</p> <p>Especialista en replantejaments</p> <p>Tècnic/a d'aparells</p> <p>Delineant de topografia</p> <p>Ajudant/a de cap d'oficina tècnica</p> <p>Ajudant/a de planificador/a</p> <p>Ajudant/a de tècnic/a de control de costos</p> <p>Tècnic/a de control documental</p> <p>Maquetista de construcció</p> <p>Delineant projectista de xarxes i sistemes de distribució de fluids</p>
Electricitat i electrònica	CFPM - Instal·lacions de telecomunicacions	<p>Instal·lador/a d'antenes o de sistemes de seguretat i de telecomunicacions en edificis d'habitatges</p> <p>Tècnic/a en xarxes locals i telemàtica</p> <p>Tècnic/a en instal·lació i manteniment de xarxes locals</p> <p>Instal·lador/a de telefonia</p> <p>Instal·lador/a i mantenidor/a de sistemes domòtics</p> <p>Tècnic/a en muntatge i manteniment de sistemes de radiodifusió</p> <p>Instal·lador/a i muntador/a d'equips telefònics i telemàtics</p> <p>Tècnic/a en instal·lacions de so</p> <p>Instal·lador/a de megafonia</p> <p>Tècnic/a en instal·lació i manteniment d'equips informàtics</p>
	CFPM - Instal·lacions elèctriques i automàtiques	<p>Electricista industrial i d'instal·lacions elèctriques d'edificis</p> <p>Instal·lador/a de línies elèctriques, equips electrònics en edificis, antenes i equips telefònics</p> <p>Electricista de construcció</p> <p>Electricista de manteniment</p> <p>Instal·lador/a i mantenidor/a de sistemes domòtics</p> <p>Muntador/a d'instal·lacions d'energia solar fotovoltaica</p> <p>Instal·lador/a de telecomunicacions en edificis i habitatges</p>

FAMÍLIA FORMATIVA	NOM DEL CICLE FORMATIU	SORTIDES PROFESSIONALS*
Electricitat i electrònica	CFPS - Sistemes electrotècnics i automatitzats	<p>Tècnic/a en projectes electrotècnics</p> <p>Projectista electrotècnic/a</p> <p>Projectista d'instal·lacions d'electrificació de baixa tensió per a habitatges i edificis</p> <p>Projectista d'instal·lacions d'electrificació de baixa tensió per a locals especials</p> <p>Projectista d'instal·lacions d'enllumenat exterior</p> <p>Projectista de línies elèctriques de distribució d'energia elèctrica de mitja tensió i centres de transformació</p> <p>Projectista d'instal·lacions d'antenes i de telefonia per a habitatges i edificis</p> <p>Coordinador/a tècnic/a d'instal·lacions electrotècniques de baixa tensió per als edificis</p> <p>Tècnic/a de supervisió, verificació i control d'equips i instal·lacions electrotècniques i automatitzades</p> <p>Tècnic/a supervisor d'instal·lacions d'enllumenat exterior</p> <p>Capatàs d'obres en instal·lacions electrotècniques</p> <p>Cap d'equip d'instal·ladors de baixa tensió per a edificis</p> <p>Coordinador/a tècnic/a de xarxes elèctriques de baixa tensió i enllumenat exterior</p> <p>Tècnic/a en supervisió, verificació i control d'equips de xarxes elèctriques de distribució de baixa tensió i enllumenat exterior</p> <p>Capatàs/assa d'obres en xarxes elèctriques de distribució de baixa tensió i enllumenat exterior</p> <p>Encarregat/da d'obres en xarxes elèctriques de distribució de baixa tensió i enllumenat exterior</p> <p>Cap d'equip d'instal·ladors/es de xarxes elèctriques de distribució de baixa tensió i enllumenat exterior</p> <p>Gestor/a del manteniment d'instal·lacions elèctriques de distribució i enllumenat exterior</p>
Energia i aigua	CFPM - Xarxes i estacions de tractament d'aigües	<p>Muntador/a de xarxes de proveïment i de distribució d'aigua</p> <p>Muntador/a de xarxes i instal·lacions de sanejament</p> <p>Muntador/a de xarxes d'aigua</p> <p>Muntador/a de xarxes de sanejament</p> <p>Operador/a de planta de tractament d'aigua de proveïment</p> <p>Operador/a de manteniment en plantes de captació d'aigua</p> <p>Operador/a de planta de tractament d'aigües residuals</p> <p>Tècnic/a de planta de tractament d'aigües residuals</p> <p>Operador/a en instal·lacions d'incineració, de tractament d'aigües i d'altres</p> <p>Operador/a de planta</p> <p>Muntador/a d'instal·lacions d'aigua en edificis</p>
	CFPS - Eficiència energètica i energia solar i tèrmica	<p>Tècnic/a d'eficiència energètica d'edificis</p> <p>Ajudant/a de processos de certificació energètica d'edificis</p> <p>Tècnic/a comercial d'instal·lacions solars</p> <p>Responsable de muntatge d'instal·lacions solars tèrmiques</p> <p>Responsable de manteniment d'instal·lacions solars tèrmiques</p> <p>Gestor/a d'energia</p> <p>Promotor/a de programes d'eficiència energètica</p>

FAMÍLIA FORMATIVA	NOM DEL CICLE FORMATIU	SORTIDES PROFESSIONALS*
Energia i aigua	CFPS - Energies renovables	<p>Tècnic/a de gestió d'operació i manteniment en instal·lacions eòliques</p> <p>Responsable de muntatge de parcs eòlics</p> <p>Responsable de muntatge d'aerogeneradors</p> <p>Especialista muntador/a d'aerogeneradors</p> <p>Especialista en manteniment de parcs eòlics</p> <p>Promotor/a d'instal·lacions solars</p> <p>Projectista d'instal·lacions solars fotovoltaïques</p> <p>Responsable de muntatge i manteniment d'instal·lacions solars fotovoltaïques</p> <p>Responsable d'explotació i manteniment de petites centrals solars fotovoltaïques</p> <p>Muntador/a i operador/a d'instal·lacions solars fotovoltaïques</p> <p>Encarregat/da de muntatge de subestacions elèctriques d'instal·lacions eòliques i fotovoltaïques</p> <p>Encarregat/da de manteniment de subestacions elèctriques d'instal·lacions eòliques i fotovoltaïques</p> <p>Operador/a i mantenidor/a de subestacions elèctriques d'instal·lacions eòliques i fotovoltaïques</p>
	CFPS - Gestió de l'aigua	<p>Encarregat/da del muntatge de xarxes de proveïment i distribució d'aigua</p> <p>Encarregat/da del muntatge de xarxes i d'instal·lacions de sanejament,</p> <p>Encarregat/da del manteniment de xarxes d'aigua</p> <p>Encarregat/da del manteniment de xarxes de sanejament</p> <p>Operador/a de planta de tractament d'aigua de proveïment</p> <p>Operador/a de planta de tractament d'aigües residuals</p> <p>Tècnic/a en gestió de l'ús eficient de l'aigua</p> <p>Tècnic/a en sistemes de distribució d'aigua</p>
Fabricació mecànica	CFPM - Soldadura i caldereria	<p>Operador/a de projecció tèrmica, muntador/a de canonades i estructures metàl·liques</p> <p>Reparador/a d'estructures d'acer a taller i obra</p> <p>Fuster/a metàl·lic/a</p> <p>Soldador/a i oxitallador/a</p> <p>Calderer/a</p>
	CFPS - Construccions metàl·liques	<p>Delineant projectista de construccions metàl·liques</p> <p>Tècnic/a en processos de fabricació, muntatge i reparació de construccions metàl·liques</p> <p>Tècnic/a en processos de soldadura</p> <p>Cap de muntatge i reparació de construccions metàl·liques</p> <p>Inspector/a de soldadura</p>

FAMÍLIA FORMATIVA	NOM DEL CICLE FORMATIU	SORTIDES PROFESSIONALS*
Fusta, moble i suro	CFPM - Fusteria i moble	Operador/a de màquines fixes per fabricar productes de fusta Operador/a de premses Operador/a de banc d'armar Muntador/a acoblador/a d'elements de fusteria Envernissador/a i lacador/a Responsable de secció d'acabats
	CFPM - Instal·lació i moblament	Cap d'equips de fusters de fusta Fuster/a d'armadures a la construcció Fuster/a en general Ebenista i treballador/a assimilat/da Fabricador/a d'estructures de fusta i peces de fusteria i ebenisteria per a la construcció Fuster/a de decorats Muntador/a i instal·lador/a de mobles
Fusta, moble i suro	CFPS - Disseny i moblament	Tècnic/a en desenvolupament de productes de fusteria i mobles Projectista de fusteria i moble Gerent/a d'empreses de fusta i moble i altres manufactures Tècnic/a de control de qualitat en indústries de fusta i suro Encarregat/da d'oficina tècnica Cap de fabricació Controlador/a de producció Cap de secció Cap d'equip Dibuixant projectista de moble
	CFPS - Disseny i moblament (construccions efímeres i decoració)	Tècnic/a en desenvolupament de productes de fusteria i mobles Projectista de fusteria i moble Gerent/a d'empreses de fusta i moble i altres manufactures Tècnic/a de control de qualitat en indústries de fusta i suro Encarregat/da d'oficina tècnica Cap de fabricació Controlador/a de producció Cap de secció Cap d'equip Cap de taller de construcció de decorats d'escenografia Constructor/a de decorats d'escenografia, especialització en fusteria i altres materials Tècnic/a constructor/a d'ornaments i acabats de decorats d'escenografia Constructor/a d'espais i locals temàtics Dibuixant projectista de mobles

FAMÍLIA FORMATIVA	NOM DEL CICLE FORMATIU	SORTIDES PROFESSIONALS*
Instal·lació i manteniment	CFPM - Instal·lacions de producció de calor	Instal·lador/a frigorista en instal·lacions comercials Instal·lador/a mantenidor/a d'equips de producció de calor Instal·lador/a mantenidor/a d'instal·lacions de calefacció i ACS Instal·lador/a i mantenidor/a d'instal·lacions solars tèrmiques Instal·lador/a i mantenidor/a d'instal·lacions d'aigua Instal·lador/a i mantenidor/a d'instal·lacions de gas i combustibles líquids
	CFPM - Instal·lacions frigorífiques i de climatització	Instal·lador/a frigorista en instal·lacions comercials Mantenidor/a frigorista en instal·lacions comercials Instal·lador/a frigorista en processos industrials Mantenidor/a frigorista en processos industrials Instal·lador/a i muntador/a d'equips de climatització, ventilació i extracció, xarxes de distribució i equips terminals Mantenidor/a i reparador/a d'equips de climatització, ventilació i extracció, xarxes de distribució i equips terminals
	CFPM - Manteniment electromecànic	Instal·lador/a electricista industrial Electricista de manteniment i reparació d'equips de control, mesura i precisió Mecànic/a de manteniment Muntador/a industrial Muntador/a d'equips elèctrics Muntador/a d'equips electrònics Mantenidor/a de línia automatitzada Muntador/a de béns d'equip Muntador/a d'automatismes pneumàtics i hidràulics
Instal·lació i manteniment	CFPS - Desenvolupament de projectes d'instal·lacions tèrmiques i de fluids	Delineant projectista d'instal·lacions calorífiques, de climatització i ventilació i extracció, d'instal·lacions frigorífiques i de xarxes i sistemes de distribució de fluids Tècnic/a en planificació de muntatges d'instal·lacions calorífiques Tècnic/a en planificació de muntatges d'instal·lacions de climatització i ventilació i extracció Tècnic/a en planificació de muntatges d'instal·lacions frigorífiques Tècnic/a en planificació de processos de muntatges de xarxes i sistemes de distribució de fluids
	CFPS - Manteniment d'instal·lacions tèrmiques i de fluids	Delineant projectista d'instal·lacions calorífiques, de climatització i ventilació i extracció, d'instal·lacions frigorífiques i de xarxes, i sistemes de distribució de fluids Tècnic/a en planificació de muntatges d'instal·lacions calorífiques Tècnic/a en planificació de muntatges d'instal·lacions de climatització i ventilació i extracció Tècnic/a en planificació de muntatges d'instal·lacions calorífiques Tècnic/a en planificació de processos de muntatges de xarxes i sistemes de distribució de fluids

* En **verd**, aquelles sortides professionals associades a més d'un cicle formatiu. En **gris**, aquelles sortides que no estan associades a la cadena de valor de la construcció.

Font: elaboració pròpia a partir de dades del Departament d'Ensenyament, Generalitat de Catalunya.

TAULA ANNEXA 4.2.5. CICLES FORMATIUS D'ARTS PLÀSTIQUES I DISSENY MITJANS (CFAM) I SUPERIORS (CFAS) DE LA CADENA DE VALOR DE LA CONSTRUCCIÓ, I CENTRES QUE ELS IMPARTEIXEN A L'AMB (curs 2022-2023)

FAMÍLIA FORMATIVA	NOM DEL CICLE FORMATIU	MUNICIPI	TITULARITAT	CENTRE EDUCATIU
Arts aplicades al mur	CFAM - Revestiments murals	Barcelona	Públic	EA Llotja
			Privat	Barcelona Academy of Art
	CFAS - Arts aplicades al mur	Barcelona	Públic	EA Llotja
				EA Massana
Disseny d'interiors	CFAS - Arquitectura efímera	Barcelona	Públic	EA Deià
	CFAS - Projectes i direcció d'obres de decoració	Badalona	Públic	EA Pau Gargallo
				EA Deià
				EA Llotja
				EA Massana
	Barcelona	Privat	Centre Autoritzat de Grau Mitjà i Superior d'APD Elisava	
			Centre d'estudis professionals LCI Barcelona	
Disseny industrial	CFAS - Modelisme industrial	Barcelona	Públic	EA Llotja
				EA Massana

Font: elaboració pròpia a partir de dades del Departament d'Ensenyament, Generalitat de Catalunya.

TAULA ANNEXA 4.2.6. SORTIDES PROFESSIONALS DELS CFAM I CFAS VINCULATS A LA CADENA DE VALOR DE LA CONSTRUCCIÓ A L'AMB, AL CURS 2022-2023

FAMÍLIA FORMATIVA	NOM DEL CICLE FORMATIU	SORTIDES PROFESSIONALS*
Arts aplicades al mur	CFAM - Revestiments murals	Revestiments murals decoratius aplicats a espais i elements de la construcció. Selecció de materials adequats per a cada projecte. Manteniment de l'equipament tècnic.
	CFAS - Arts aplicades al mur	Equipaments de l'espai urbà, muntatges per a exposicions, museus, fires, congressos, activitats socioculturals, edificis públics i privats, centres religiosos i espais comercials. Organització del manteniment de l'equipament tècnic. Arts aplicades al mur. Obres pictòriques i murals de creació pròpia o d'altres professionals. Muntatges artístics. Instal·lacions artístiques: escenogràfiques, atrezzo i ornamentació per a teatre, cinema, televisió, espais multimèdia i espais de representació i expressió artística. Equipaments i complements de l'espai natural.

FAMÍLIA FORMATIVA	NOM DEL CICLE FORMATIU	SORTIDES PROFESSIONALS*
Disseny d'interiors	CFAS - Arquitectura efímera	Projectes d'arquitectura efímera. Projectes d'espais efímers, comerços i empreses de serveis. Anàlisi de la documentació del camp professional.
	CFAS - Projectes i direcció d'obres de decoració	Projectes d'obres de decoració dissenyades per un/a professional de nivell superior. Direcció d'obres de decoració. Representació gràfica de treballs.
Disseny Industrial	CFAS - Modelisme industrial	Elaboració de models, prototips, premaquetes i maquetes. Traducció volumètrica d'un projecte presentat en plànol bidimensional. Interpretació d'esquemes i croquis. Detecció de dificultats, concreció i millora de les propietats formals d'un objecte per a la seva fabricació en sèrie, i treball en equips d'interiorisme, construcció, urbanisme i rehabilitació.

* En gris, aquelles sortides professionals que no estan associades a la cadena de valor de la construcció.

Font: elaboració pròpia a partir de dades del Departament d'Ensenyament, Generalitat de Catalunya.

TAULA ANNEXA 4.5.1. ACTUACIONS FORMATIVES IMPULSADES PEL SOC VINCULADES AMB LA CADENA DE VALOR DE LA CONSTRUCCIÓ A L'AMB

ESPECIALITAT FORMATIVA	MODALITAT	HORES	CP	NIVELL
Disseny assistit per ordinador amb AutoCAD 2D	Presencial	270	No	-
Muntatge i manteniment d'instal·lacions elèctriques de baixa tensió		420	Sí	2
Muntatge, posada en servei, manteniment, inspecció i revisió d'instal·lacions receptores i aparells de gas		840	Sí	2

Dades actualitzades a 15/11/2023.

Font: elaboració pròpia a partir de dades del Servei d'Ocupació de Catalunya.

TAULA ANNEXA 4.5.2. ACTUACIONS FORMATIVES IMPULSADES PEL CONSORCI DE FORMACIÓ CONTÍNUA DE CATALUNYA VINCULADES AMB LA CADENA DE VALOR DE LA CONSTRUCCIÓ A L'AMB, TANT PREVISTES COM PROGRAMADES

FAMÍLIA PROFESSIONAL	ÀREA PROFESSIONAL	NOM DEL CURS	MODALITAT	HORES
Edificació i obra civil	Col·locació i muntatge	Tasques auxiliars d'obra	Presencial	50
		Mòdul de pràctiques professionals no laborals d'operacions bàsiques de revestiments lleugers i tècnics en construcció		40
		Paviments lleugers amb recolzament continu		40
		Tasques bàsiques en la instal·lació de placa de guix laminat		80
		Tractament de suports per a revestiment en construcció		100
	Formigó	Labors auxiliars d'obra		50
		Mòdul de pràctiques professionals no laborals		40
		Operacions prèvies al formigonat		30
		Pastes, morters, adhesius i formigons		30
		Posada en obra de formigons		110
	Maquinària de construcció	Muntatge de bastides recolzades		35
		Operador/a de grua autocarregant (camió grua)		75
	Obra de paleta i acabats	Cobertes de teula i pissarra		160
		Esquerdejats i arrebossats a bona vista		100
		Estructura metàl·lica lleugera per a cobertes		60
		Faldons de coberta		120
		Instal·lació de fusteria exterior		8
		Instal·lació de panells prefabricats lleugers per a envoltants de construcció industrialitzada		40
		Manteniment i rehabilitació d'edificis		440
		Mobiliari i elements complementaris de paviments en urbanització		40
		Mòdul de pràctiques professionals no laborals d'operacions auxiliars d'acabaments rígids i urbanització		40
		Mòdul de pràctiques professionals no laborals d'operacions auxiliars de revestiments continus en construcció		80
		Mòdul de pràctiques professionals no laborals d'operacions auxiliars d'obres del ram de paleta i cobertes		40
		Mòdul de pràctiques professionals no laborals de cobertes inclinades		80
		Mòdul de pràctiques professionals no laborals de paviments i maçoneria d'urbanització		80

FAMÍLIA PROFESSIONAL	ÀREA PROFESSIONAL	NOM DEL CURS	MODALITAT	HORES
Edificació i obra civil	Obra de paleta i acabats	Mòdul de pràctiques professionals no laborals de pintura decorativa en construcció	Presencial	80
		Mòdul de pràctiques professionals no laborals de revestiments amb pastes i morters en construcció		80
		Mòdul de pràctiques professionals no laborals d'obres del ram de paleta		80
		Morters monocapa, arrebossats i enlluïts		120
		Obra de paleta en instal·lacions de sanejament i xarxes de serveis		50
		Obres de fàbrica per revestir		120
		Obres de fàbrica vista		240
		Organització de treballs de cobertes i impermeabilitzacions		60
		Organització de treballs de pintura en construcció		60
		Organització de treballs de revestiments continus conglomerats i rígids modulars en construcció		60
		Organització de treballs d'obra de paleta d'urbanització		60
		Pastes i morters especials d'aïllament, impermeabilització i reparació		60
		Pastes, morters, adhesius i formigons		30
		Paviments de formigó imprès i empedrats		120
		Paviments d'urbanització		50
		Pintura decorativa en construcció		180
		Pintura i materials d'emprimació i protectors en construcció		120
		Prevenió bàsica de riscos laborals en construcció		60
		Recreixements plans per a revestiment en construcció		100
		Revestiments murals en paper, fibra de vidre i vinílics		40
		Tasques auxiliars d'obra		50
		Tasques d'auxiliars d'obra		50
		Taulers i cobertures de xapa conformada, panells i plaques		80
		Tractament de suports per a revestiment en construcció		100
		Tractaments auxiliars en revestiments amb peces rígides		40
		Treballs d'obra de paleta		60

FAMÍLIA PROFESSIONAL	ÀREA PROFESSIONAL	NOM DEL CURS	MODALITAT	HORES
Edificació i obra civil	Projectes i seguiment d'obres	Aplicació de UAS/drons en edificació	Presencial	300
		Aplicació de UAS/drons en obres civils i indústries extractives		300
		Com fer el pressupost d'una obra. Coneixements sobre licitació d'obres públiques i privades.	30	
		Com fer un projecte d'edificació amb Revit: BIM	40	
		Coneixements bàsics del funcionament d'instal·lacions d'ACS, electricitat, sanejament, instal·lacions tèrmiques i petrolíferes	30	
		Diagnosi, deficiències i actuació en rehabilitació d'estructures	20	
		Encarregat d'obra	70	
		Ferms i elements complementaris en obra civil	70	
		Instal·lacions d'edificis	90	
		Mòdul de pràctiques professionals no laborals de control d'execució d'obres civils	120	
		Mòdul de pràctiques professionals no laborals de control d'execució d'obres d'edificació	120	
		Mòdul de pràctiques professionals no laborals de representació de projectes d'edificació	120	
		Moviment de terres en obra civil	60	
		Obra civil en conduccions i canalitzacions de serveis	30	
		Obres de cimentació i estructura en obra civil	70	
		Obres de condicionament del terreny, cimentació i estructura en edificació	80	
		Obres de l'envolupant en edificació	90	
		Obres de particions i acabaments, i instal·lacions en edificació	90	
		Obres específiques de rehabilitació en edificació	70	
		Organització de recursos i talls en obres de construcció	70	
		Organització i desenvolupament de treballs de replantejament en construcció	100	
		Posada en obra d'encofrats, armadures passives i formigó	70	
		Prevenició bàsica de riscos laborals en construcció	60	
		Projectes d'edificació	200	
		Representacions de construcció	190	
		Revit avançat: gestió i famílies entorn BIM	30	
		Revit bàsic entorn BIM	16	
		Revit bàsic: entorn BIM	16	
		Revit intermedi entorn BIM	16	
		Revit intermedi entorn BIM	16	
		Revit MEP: entorn BIM	30	

FAMÍLIA PROFESSIONAL	ÀREA PROFESSIONAL	NOM DEL CURS	MODALITAT	HORES
Electricitat i electrònica	Equips electrònics	CAD aplicat a sistemes elèctrics	Presencial	40
		Instal·lacions de telecomunicació		Instal·lació de xarxes de veu i dades
	Instal·lacions elèctriques	Electricitat industrial		60
		Iniciació en manteniment elèctric industrial		60
		Instal·lacions elèctriques automatitzades i instal·lacions d'automatismes		240
		Instal·lacions elèctriques en edificis d'habitatges		170
		Instal·lacions elèctriques en edificis d'oficines, comerços i indústries		230
		Mòdul de pràctiques professionals no laborals de muntatge i manteniment d'instal·lacions elèctriques de baixa tensió		80
		Muntatge i manteniment de màquines elèctriques		180
		Muntatge i manteniment de xarxes elèctriques aèries de baixa tensió		120
		Muntatge i manteniment de xarxes elèctriques subterrànies de baixa tensió		110
		Muntatge i manteniment d'instal·lacions elèctriques de baixa tensió en edificis d'habitatges		80
	Muntatge i manteniment d'instal·lacions elèctriques d'interior		90	
Energia i aigua	Aigua	Gestió de la qualitat de xarxes d'abastament i distribució d'aigua i sanejament.		40
		Mòdul de pràctiques professionals no laborals d'organització i control del muntatge i manteniment de xarxes i instal·lacions d'aigua i sanejament.		80
		Obres de xarxes d'abastament i distribució d'aigua i sanejament.		70
		Planificació del manteniment de xarxes d'abastament i distribució d'aigua i sanejament.		50
		Prevenió de riscos laborals i mediambientals per al muntatge i manteniment de xarxes i instal·lacions d'aigua i sanejament.		50
		Projecte d'instal·lació de xarxes d'abastament i distribució d'aigua i sanejament.		70
		Recursos per a la instal·lació de xarxes d'abastament i distribució d'aigua i sanejament.		50
		Sistemes de posada en servei de xarxes d'aigua i sanejament.		60
	Captació, tractament i distribució d'aigua	Manteniment de xarxes de distribució d'aigua i sanejament.		150
		Mòdul de pràctiques professionals no laborals de muntatge i manteniment de xarxes d'aigua.		80
		Posada en servei i operació de xarxes de distribució d'aigua i sanejament.		50

FAMÍLIA PROFESSIONAL	ÀREA PROFESSIONAL	NOM DEL CURS	MODALITAT	HORES	
Energia i aigua	Eficiència energètica	Eines per a la certificació energètica d'edificis.	Presencial	100	
		Instal·lació de finestres amb criteris d'eficiència energètica.		65	
		Instal·lació de sistemes d'aïllament tèrmic amb criteris d'eficiència energètica.		65	
	Energies renovables	Energia solar fotovoltaica d'autoconsum. Nivell 1.			30
			Energia solar fotovoltaica d'autoconsum. Nivell 2.		30
		Manteniment d'instal·lacions solars fotovoltaïques.		60	
		Mòdul de pràctiques professionals no laborals de muntatge i manteniment d'instal·lacions solars fotovoltaïques.		120	
		Muntatge d'instal·lacions solars fotovoltaïques.		210	
		Replantejament d'instal·lacions solars fotovoltaïques.		150	
		Sistemes fotovoltaïcs: nous dissenys, mesuraments i materials.		180	
	Gas	Càlcul i disseny d'instal·lacions de gas.		40	
	Formació complementària	Seguretat i salut laboral	Procediments i tècniques en treballs verticals.		24
	Instal·lació i manteniment	Fred i climatització	Manteniment d'instal·lacions de climatització.		50
Muntatge i instal·lació de fred industrial.				45	
Muntatge i manteniment d'instal·lacions		Acreditació d'instal·lador/a d'aigua.		60	
		Instal·lacions hidràuliques. Nivell 1.		30	
		Instal·lacions per a la reutilització d'aigües grises i pluvials en edificis.		15	
		Manteniment d'ascensors.		125	
		Manteniment d'instal·lacions.		120	
Seguretat i medi ambient	Gestió ambiental	Auditoria ambiental.		30	
		Disseminació i implantació de l'economia circular a les organitzacions.		30	
		L'economia circular, principis i referents.		12	
		Tractament de residus (excepte residus urbans).		30	
			Virtual	30	

FAMÍLIA PROFESSIONAL	ÀREA PROFESSIONAL	NOM DEL CURS	MODALITAT	HORES
Seguretat i medi ambient	Seguretat i prevenció	Coordinador/a en matèria de seguretat i salut en les obres de construcció	Presencial	200
		Ergonomia i higiene postural.	Presencial	30
			Virtual	30
		Mesures preventives en treballs en alçada.	Presencial	8
		Mesures preventives en treballs en alçada.	Presencial	8
		Nivell bàsic de prevenció en construcció.	Híbrida	60
			Presencial	60
		Prevenció de riscos laborals per a operacions de taller de materials pedres industrials tractament o transformació de materials picapedrers i similars.	Presencial	20
		Prevenció de riscos laborals per a treballs de ferralla. Formació de reciclatge.	Presencial	4
		PRL per a personal directiu d'empreses de construcció.	Presencial	10
		PRL: comandaments intermedis en empreses de construcció.	Presencial	20
		PRL: delegats de prevenció en construcció.	Híbrida	70
			Presencial	70
		PRL: responsables d'obra i tècnics d'execució.	Presencial	20
		PRL: targeta professional de la construcció (TPC formació inicial).	Presencial	8
		TPM: reciclatge.	Presencial	4

Dades actualitzades a 15/11/2023. Apareixen ressaltats en **verd** aquells cursos vinculables a una transició sostenible i/o digital del procés constructiu.

Font: elaboració pròpia a partir de dades del Consorci de Formació Contínua de Catalunya.

Glossari

SIGLES

AMB	Àrea Metropolitana de Barcelona
FP	Formació professional
ACA	Agència Catalana de l'Aigua
APCE	Associació de Promotors de Catalunya
APD	Arts plàstiques i disseny
ATEG	Associació Tècnica Espanyola de Galvanització
BIM	Building Information Modeling
CAD	Computer-Aided Design and Drafting
CBAM	<i>Carbon Border Adjustment Mechanism</i> o Mecanisme d'ajust en frontera de carboni
CEDEFOP	Centre Europee per al Desenvolupament de la Formació Professional
CFAM	Cicles formatius d'arts plàstiques i disseny mitjans
CFAS	Cicles formatius d'arts plàstiques i disseny superiors
CFPB	Cicle de Formació Professional de grau bàsic
CFPM	Cicle de Formació Professional de grau mitjà
CFPS	Cicle de Formació Professional de grau superior
CLT	Cross Laminated Timber
CNAE-2009	Classificació Nacional d'Activitats Econòmiques (2009)
CNC	Confederació Nacional de la Construcció
CO₂	Diòxid de carboni
CRM	Customer Relationship Management
CRN EyOC	Centre de Referència Nacional en Edificació i Obra Civil
CTE	Codi tècnic de l'edificació
EEEC	Estrategia Espanyola d'Economia Circular
EiOC	Edificació i obra civil
EPA	Enquesta de població activa
EPBD	Energy Performance of Buildings Directive
ERESEE	Estratègia a llarg termini per a la rehabilitació energètica al sector de l'edificació a Espanya

ERP	Enterprise Resource Planning
FLC	Fundació Laboral de la Construcció
GBC	Green Building Council
GBCe	Green Building Council España
GEH	Gasos amb efecte d'hivernacle
GIS	Geographic Information System
HADA	Eina d'autodiagnòstic digital avançat
IA	Intel·ligència artificial
IAAC	Institut d'Arquitectura Avançada de Catalunya
ICDS	Índex Caixabank de Digitalització Sectorial
Idescat	Institut d'Estadística de Catalunya
INE	Institut Nacional d'Estadística
IoT	Internet of Things
IRPF	Impost sobre la renda de les persones físiques
ITeC	Institut de Tecnologia de la Construcció
LOE	Llei d'ordenació de l'edificació
MITMA	Ministeri de Transports i Mobilitat Sostenible
NCAA	No classificats en altres apartats
ODS	Objectius de desenvolupament sostenible
OERCO2	Centre de recursos en línia per a l'estudi innovador del cicle de vida dels materials de construcció
ONTSI	Observatori Nacional de Tecnologia i Societat
ONU	Organització de les Nacions Unides
PaaS	Product as a Service
PFI	Programes de formació i inserció
PHPP	Passive House Planning Package
PIB	Producte interior brut
PNIEC	Pla Nacional Integrat d'Energia i Clima
PREE	Programa de rehabilitació energètica d'edificis
PRIEP	Programa d'impuls a la rehabilitació d'edificis públics
PRTR	Pla de recuperació, transformació i resiliència
PVC	Policlorur de Vinil
RA	Realitat augmentada
RMB	Regió Metropolitana de Barcelona
RV	Realitat Virtual
SaaS	<i>Software as a Service</i>
SOC	Servei Públic d'Ocupació de Catalunya
TIC	Tecnologies de la informació i la comunicació
UE	Unió Europea
VAB	Valor afegit brut

Índex de figures, gràfics, mapes i taules

FIGURES I MAPES

Figura 2.2. Esquema del cicle constructiu en un enfocament de cadena de valor	16
Figura 2.4.8. Transició d'un procés lineal a un procés circular per a la construcció	27
Figura 3.11. Persona treballadora en la construcció a la província de Barcelona (2n trimestre de 2023)	53
Mapa 4.3. Distribució dels centres educatius i les matriculacions als cicles formatius relacionats amb la cadena de valor de la construcció a l'AMB (curs 2021-2022)	61
Figura 5.1. Agents participants al procés qualitatiu de l'estudi	72

GRÀFICS

Gràfic 2.1.1. Progressió i tendència en la productivitat mundial del sector de la construcció, en comparació AMB la indústria (1994-2011)	13
Gràfic 2.1.2. VAB de la construcció a Espanya i proporció sobre el total del VAB de l'economia estatal (1995-2022)	14
Gràfic 2.1.3. Evolució del VAB de la construcció a Espanya i del VAB del total de l'economia espanyola (1995-2022) (1995 = índex 100)	15
Gràfic 3.3.1. Nombre de persones assalariades a la cadena de valor de la construcció a l'AMB (2013-2023)	41
Gràfic 3.3.2. Nombre de persones assalariades a la cadena de valor de la construcció a l'AMB per divisió d'activitat econòmica (4t trimestre 2017 - 3r trimestre 2023)	42
Gràfic 3.3.3. Nombre de persones autònomes a la cadena de valor de la construcció a l'AMB (2013-2023)	42
Gràfic 3.3.4. Nombre de persones autònomes a la cadena de valor de la construcció a l'AMB per divisió d'activitat econòmica (4t trimestre 2017 - 3r trimestre 2023)	43
Gràfic 3.4.1. Nombre d'empreses de la cadena de valor de la construcció a l'AMB (2013-2023)	44
Gràfic 3.4.2. Nombre d'empreses a la cadena de valor de la construcció a l'AMB per divisió d'activitat econòmica (4t trimestre 2017 - 3r trimestre 2023)	45
Gràfic 3.5. Nombre de persones aturades a la cadena de valor de la construcció a l'AMB per divisió econòmica (gener 2018 - juny 2023)	46
Gràfic 3.6.1. Contractació a la cadena de valor de la construcció a l'AMB (gener 2018 - juny 2023)	47
Gràfic 3.6.2. Nombre de contractacions a la cadena de valor de la construcció a l'AMB per divisió econòmica (gener 2018 - juny 2023)	48

Gràfic 3.7. Proporció de contractes indefinits a la cadena de valor de la construcció a l'AMB (gener 2018 - juny 2023)	50
Gràfic 4.3.1. Evolució del nombre de matrícules per àrea als PFI de la cadena de valor de la construcció a l'AMB (del curs 2015-2016 al 2021-2022)	62
Gràfic 4.3.2. Evolució del nombre de matrícules per àrea als CFPM i CFAM de la cadena de valor de la construcció a l'AMB (del curs 2015-2016 al 2021-2022)	63
Gràfic 4.3.3. Evolució del nombre de matrícules per àrea als CFPS i CFAS de la cadena de valor de la construcció a l'AMB (del curs 2015-2016 al 2021-2022)	63
Gràfic 4.4.1. Matriculacions per titularitat a l'FP de la cadena de valor de la construcció a l'AMB per família professional (curs 2021-2022)	64
Gràfic 4.4.2. Matriculacions per sexe a l'FP de la cadena de valor de la construcció a l'AMB (curs 2021-2022) 65	
Gràfic 4.4.3. Matriculacions per edat a l'FP de la cadena de valor de la construcció a l'AMB per família professional (curs 2021-2022)	66
Gràfic 4.4.4. FP dual a les famílies professionals associades de la cadena de valor de la construcció a l'AMB (curs 2021-2022)	67
Gràfics 5.2.1.1 / 5.2.1.2. Mida i ubicació de les empreses enquestades	73
Gràfics 5.2.1.3 / 5.2.1.4. Proporció d'empreses que actualment treballen la construcció sostenible i, en el cas d'aquelles que no ho fan, motiu per no impulsar serveis que hi estiguin vinculats	74
Gràfics 5.2.1.5 / 5.2.1.6. Activitats principals (o potencialment principals) de l'empresa vinculades a la construcció sostenible i part aproximada de la seva facturació que en depèn	75
Gràfic 5.2.1.8. Perfils professionals considerats com a rellevants i/o emergents en matèria de construcció sostenible per als propers cinc anys	76
Gràfics 5.2.1.9 / 5.2.1.10. Grau de dificultat de les empreses per poder trobar perfils professionals i motius d'aquesta dificultat	77
Gràfic 5.2.1.11. Perfils professionals de més difícil cobertura per a les empreses	77
Gràfic 5.2.1.12. Necessitats formatives més rellevants, tant presents com potencials, vinculades a les activitats relacionades amb la construcció sostenible	78
Gràfic 5.2.1.13. Tipus d'assessorament o acompanyament que poden resultar d'interès per a les empreses	79

TAULES

Taula 2.4.2. Principals energies renovables vinculades a la cadena de valor de la construcció	22
Taula 2.6. Nous perfils professionals i competències demanats per a la transició sostenible i digital de la construcció	33
Taula 3.1. Evolució de l'afiliació a la província de Barcelona i importància del sector de la construcció (1r trimestre 2008 - 1r trimestre 2023)	38
Taula 3.2. Activitats econòmiques vinculades a la cadena de valor de la construcció	39
Taula 3.3. Evolució del nombre de persones ocupades al sector de la construcció a l'AMB (1r trimestre 2008 - 1r trimestre 2023)	41
Taula 3.4. Evolució del nombre d'empreses del sector de la construcció a l'AMB (1r trimestre 2008 - 1r trimestre 2023)	44
Taula 3.6. Les deu ocupacions al sector de la construcció amb més contractacions a Catalunya (3r trimestre de 2023)	47

Taula 3.7. Proporció de contractes fixos per divisió d'activitat econòmica a la cadena de valor de la construcció, a l'AMB (mitjanes de l'any 2018 i del període 3r trimestre 2022 - 2n trimestre 2023)	49
Taula 3.8. Salari mitjà per gran sector d'activitat a Catalunya (2021)	50
Taula 3.9. Proporció de dones entre el total de persones ocupades a la cadena de valor de la construcció, per divisió d'activitat econòmica, a l'AMB (desembre de 2012, 2017 i 2022)	51
Taula 3.10. Les deu activitats econòmiques amb més creixement en nombre de persones assalariades a l'AMB (desembre de 2012, 2017 i 2022)	52
Taula 4.2.1. Programes de formació i inserció de la cadena de valor de la construcció a l'AMB (curs 2022-2023)	57
Taula 4.2.2. Cicles formatius de grau mitjà (CFPM) i grau superior (CFPS) de la cadena de valor de la construcció a l'AMB (curs 2022-2023)	58
Taula 4.2.3. Cicles formatius d'arts plàstiques i disseny mitjans (CFAM) i superiors (CFAS) de la cadena de valor de la construcció a l'AMB (curs 2022-2023)	59
Taula 4.2.4. Itinerari d'inserció laboral i continuïtat formativa de les persones titulades per nivell i família professional a Catalunya (2022)	60
Taula 6.1. Resum de les recomanacions i propostes d'acció formativa per a la transició sostenible de la construcció i el seu encaix al sistema d'FP	89
Taula 6.2. Detall de les recomanacions i propostes d'acció formativa per a la transició sostenible de la construcció i el seu encaix al sistema d'FP	90
Taula annexa 3.1. Activitats econòmiques vinculades a la cadena de valor de la construcció	102
Taula annexa 4.1. Qualificacions professionals vinculades amb la cadena de valor de la construcció (2023)	104
Taula annexa 4.2.1. Programes de formació i inserció (PFI) vinculats a la cadena de valor de la construcció i centres que els imparteixen a l'AMB (curs 2022-2023)	108
Taula annexa 4.2.2. Sortides professionals dels PFI vinculats a la cadena de valor de la construcció a l'AMB, al curs 2022-2023	109
Taula annexa 4.2.3. Cicles formatius de grau mitjà (CFPM) i grau superior (CFPS) de la cadena de valor de la construcció, i centres que els imparteixen a l'AMB (curs 2022-2023)	111
Taula annexa 4.2.4. Sortides professionals dels CFPM i CFPS vinculats a la cadena de valor de la construcció a l'AMB (curs 2022-2023)	114
Taula annexa 4.2.5. Cicles formatius d'arts plàstiques i disseny mitjans (CFAM) i superiors (CFAS) de la cadena de valor de la construcció, i centres que els imparteixen a l'AMB (curs 2022-2023)	120
Taula annexa 4.2.6. Sortides professionals dels CFAM i CFAS vinculats a la cadena de valor de la construcció a l'AMB, al curs 2022-2023	120
Taula annexa 4.5.1. Actuacions formatives impulsades pel SOC vinculades amb la cadena de valor de la construcció a l'AMB	121
Taula annexa 4.5.2. Actuacions formatives impulsades pel Consorci de Formació Contínua de Catalunya vinculades amb la cadena de valor de la construcció a l'AMB, tant previstes com programades	122

La construcción sostenible en clave de FP

RESUMEN EJECUTIVO



Presentación

Barcelona Activa, junto con la Fundació BCN Formació Profesional, impulsa una investigación sobre las necesidades de talento vinculadas a la sostenibilidad en el sector de la construcción.

Son diversas las oportunidades laborales que favorecen la incorporación de la sostenibilidad en el sector de la construcción por medio de nuevos proyectos de vivienda, de vía pública y de equipamientos, y también en proyectos de rehabilitación y potenciación de la eficiencia energética en las edificaciones.

La tecnología, la digitalización, los nuevos materiales y paradigmas, y una nueva manera de hacer, son la piedra angular del nuevo escenario de un sector que tiene mucho recorrido en la lucha contra el cambio climático, y que se potencia tanto desde el ámbito privado como el público. Pero, sin duda, uno de los puntos críticos para avanzar hacia este modelo es el talento humano y con la calificación adecuada para hacer posible dicha transición, y es en este aspecto concreto en el que esta investigación centra los esfuerzos.

Con la participación de más de cien empresas y de centros docentes y profesorado, se han identificado los perfiles profesionales más difíciles de cubrir del sector, así como las competencias profesionales emergentes, con la voluntad de trasladar estas necesidades a los sistemas de formación profesional de la ciudad.

Barcelona Activa también quiere contribuir a fomentar nuevas vocaciones en este sector y al reciclaje profesional de las personas que ya trabajan en él para que puedan adaptarse a los nuevos requerimientos y métodos constructivos.

En definitiva, esta investigación quiere contribuir al trabajo y al compromiso de los diferentes servicios del Ayuntamiento de Barcelona para potenciar una transición hacia una economía y una manera de hacer y de vivir más sostenible, en una ciudad climáticamente más neutra y que, al mismo tiempo, genere nuevas oportunidades de empleo de calidad.

1. Introducción

A pesar de que es una sólida creadora de empleo y actividad, la construcción actualmente es objeto de una inminente transición tanto sostenible como digital. Para abordar los cambios que convertirán a la construcción en un sector más eficiente y respetuoso con el medio ambiente, será necesario generar talento cualificado vinculado al sector.

En este sentido, este estudio tiene como objetivo identificar el encaje de esta transición sostenible en el sector con la oferta de formación profesional (FP), como potencial vector catalizador de esta necesidad de cualificación. **Se analizan las dinámicas del sector de la construcción en el territorio del Área Metropolitana de Barcelona (AMB), a fin de encontrar un encaje entre el *gap* de talento del tejido productivo, el estado de la cuestión en materia de transición sostenible y digital, así como el papel que puede desempeñar la formación profesional como vector generador de profesionales cualificados.** También se constata que, sobre la base de la interacción con empresas y expertos del sector, los perfiles profesionales más requeridos son los más vinculados a los oficios de la construcción (responsable de obra, albañil, instalador o instaladora, responsable de mantenimiento, etc.), antes que los perfiles más técnicos.

Contenidos del estudio:

- Análisis de la situación actual / nuevas tendencias.
- Análisis del mercado de trabajo y la actividad económica.
- Análisis de la oferta de FP vinculada a la construcción.
- Demandas de tejido productivo, expertos y docentes.
- Recomendaciones y propuestas de acción.

2. El estado actual de la construcción

- La construcción es una de las actividades más contaminantes del planeta, puesto que es la **responsable del 35% de las emisiones globales de CO₂**.

- Hay que tener en cuenta el ciclo de vida de la obra construida y de sus partes a la hora de considerar, por un lado, el enfoque de las rehabilitaciones y, por otro, la economía circular, pensando en la posibilidad de reutilizar los residuos como un recurso útil para otro proceso productivo de la economía.
- Cataluña tiene un parque edificado envejecido: el 81,5 % de las viviendas tiene más de veinte años y, de estas viviendas, la mitad fueron construidas entre las décadas de 1960 y 1970.
- Existe un margen de mejora en materia de eficiencia productiva. Entre 1995 y 2014, la productividad de la economía global aumentó un 2,7 % anual, y un 3,6 % en el caso de la industria, mientras que en la construcción lo hizo solo un 1 %.
- El grado de digitalización en el sector es bajo: según el índice ONTSI (Observatorio Nacional de Tecnología y Sociedad), en 2021 la construcción fue el sector menos digitalizado de España, sin contar la agricultura.
- La construcción crea empleo y actividad en España, pero ha perdido importancia relativa respecto al período previo a 2008, cuando se inició la crisis financiera. Mientras que en el año 2006 equivalía a cerca del 12 % del VAB (valor agregado bruto) español, en el año 2022 representaba menos de un 6 %.

Nuevas tendencias para la transición sostenible de la construcción

Marco normativo y estratégico de referencia

Global	<ul style="list-style-type: none"> • Agenda 2030 y objetivos de desarrollo sostenible (ODS). • Acuerdo de París.
Unión Europea	<ul style="list-style-type: none"> • Pacto Verde Europeo. • Level(s). • Taxonomía Verde Europea. • Mecanismo de Ajuste en Frontera por Carbono (CBAM) • Directiva de Eficiencia Energética de Edificios (EPBD).
España	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de recuperación, transformación y resiliencia (PRTR). • Marco Estratégico de Energía y Clima. • Ley de ordenación de la edificación (LOE) y Código técnico de la edificación (CTE). • Estrategia española para la economía circular. • Plan BIM (Building Information Modeling). • Ley de medidas urgentes para impulsar la rehabilitación edificatoria.

-
- Cataluña**
- Pacto Nacional de Industria (2022-2025).
 - Decreto por el que se regula la adopción de criterios ambientales y de ecoeficiencia en los edificios.
 - Decreto para el fomento del deber de conservación, mantenimiento y rehabilitación de los edificios de viviendas, mediante las inspecciones técnicas y el libro del edificio.
-

Transición sostenible y nuevas formas de construcción

Partiendo de la base de los contextos tanto socioeconómicos como ambientales y normativos que rodean a la construcción, a continuación se exponen una serie de conceptos, técnicas y tendencias que aportan soluciones que acompañan al sector hacia una transición sostenible:

Industrialización

Conlleva un proceso constructivo mayoritariamente *off-site*, asociado a unas labores de montaje en fábrica, y una fase mucho menor de ensamblaje e instalaciones en el lugar donde se establece el edificio. Sus características principales pasan por:

- Una menor exposición a las inclemencias meteorológicas del trabajo en el exterior, que hace que dependa menos de estos factores para cumplir con los plazos marcados para la ejecución de un proyecto.
- Una mayor adaptación a la optimización, control, estandarización y automatización de procesos, facilitando la integración con sistemas como el BIM o el gemelo digital.
- Un cambio de paradigma en materia de riesgos laborales, puesto que el trabajo en la obra en el exterior pasa a ser un trabajo de fábrica, de carácter más industrial.
- Un nuevo escenario para captar talento debido al carácter más industrial de las ocupaciones vinculadas.

Energías renovables

Las principales energías renovables vinculables a la cadena de valor son:

- en cuanto a la edificación, instalación y rehabilitación: solar fotovoltaica, solar térmica, biomasa y geotermia;
- en lo que respecta a la obra civil: eólica, hidráulica, maremotriz e hidrógeno verde.

Materiales alternativos

Los principales materiales alternativos para la construcción, en materia de sostenibilidad, son la madera, los áridos reciclados, los hormigones y cementos sostenibles, los metales ligeros y sostenibles y la arena. También destacan la piedra en seco, los entramados vegetales o la cal.

Bioconstrucción

Los principios esenciales que definirían la bioconstrucción serían una conciencia a la hora de construir que tenga en cuenta la gestión del suelo, los materiales disponibles en su entorno, la gestión de la energía y del aire y el consumo local. El foco se pone en una ubicación de la edificación acorde con el confort humano, la radiación electromagnética, la integración en el entorno, el diseño, la distribución de espacios, la orientación, los materiales sostenibles, el ahorro energético y la reutilización de los residuos.

Ciudades verdes

La incorporación de vegetación en el espacio urbano ofrece una serie de posibilidades en materia de aislamiento térmico del edificio, así como de captura de CO₂. Aparte de la dotación de espacios verdes públicos en la ciudad, las prácticas más habituales en la edificación son la implantación de fachadas, muros o cubiertas ajardinadas.

Edificación pasiva

La edificación pasiva es un tipo de edificación que emplea su diseño y combinación de materiales para obtener energía con una eficiencia superior a las construcciones tradicionales. Las bases de la edificación pasiva pasan por la hermeticidad del edificio, el aislamiento térmico, la ventilación eficiente y el diseño bioclimático.

Gestión eficiente del agua

La gestión hídrica eficiente de la edificación debe tener en cuenta la incorporación de redes separadas de aguas pluviales, fecales y grises, así como apostar por sistemas constructivos por vía seca. Por otra parte, durante la rehabilitación de los edificios es necesario velar por el control de fugas de agua.

Economía circular

Transformar la economía de un modelo lineal de producción y consumo hacia un modelo más circular implica gestionar mejor el ciclo de vida de los productos, teniendo en cuenta los residuos como un bien de aprovechamiento económico. Esto permite depender menos de la extracción de materiales para la construcción, de modo que se reducen los perjuicios sobre el medio ambiente. La reutilización de materiales abre posibilidades de aprovechamiento en otros los sectores económicos, por lo que la aparición de actores que impulsen la economía circular no sólo beneficia al medio ambiente, sino que puede generar oportunidades tanto de desarrollo económico como de empleo.

Product as a Service

El objetivo del modelo de servitización del PaaS (*Product as a Service*), aplicado a la construcción, así como sus beneficios relativos a la sostenibilidad, pasan por contratar un bien de esta índole vinculado solo a su uso, de modo que se puede fomentar la reutilización, optimización de este uso durante su ciclo de vida y la máxima eficiencia del bien durante su vida útil.

Transformación digital

La progresiva digitalización del sector, tal y como sucede en la mayoría de las actividades económicas, puede ofrecer herramientas que aporten grandes mejoras en materia de eficiencia de gestión de recursos y procesos. En el caso de la transición digital de la construcción, se puede establecer una clasificación de los diferentes tipos de mejora del proceso constructivo en materia de transición digital a partir de cuatro de los estadios siguientes, algunos de los cuales comparten ciertas conexiones funcionales:

- **Gestión eficiente del negocio:** firma electrónica, factura electrónica, ciberseguridad básica, ERP, CRM...
- **BIM (Modelado de información de construcción):** integración de diseño, control de procesos y gestión de datos.
- **Simulación de procesos** con RA, RV, gemelo digital...
- **Automatización de procesos, incorporación de robótica y maquinaria avanzada:** *big data*,

cloud computing, sensores, escaneo 3D, impresión 3D, robótica, IA, IoT, drones...

Nuevos perfiles profesionales

La transición sostenible y digital de la construcción genera una serie de nuevas demandas relativas a los nuevos perfiles y competencias profesionales que podrían dividirse en cinco bloques expuestos a continuación:

Perfiles profesionales asociados a la sostenibilidad

- Evaluación, certificación, medición y auditoría energética.
- Evaluación, certificación y auditoría de edificación pasiva.
- Instalación de sistemas de ER: placas solares fotovoltaicas, placas solares térmicas, geotermia, aerotermia, calderas de biomasa, etc.
- Especialidades en almacenamiento energético.
- Gestión de comunidades energéticas.
- Gestión y aprovechamiento del agua.
- Economía circular y aprovechamiento de residuos derivados de la construcción.
- Diseño y arquitectura ecoeficiente.
- ...

Perfiles profesionales asociados a la industrialización y la digitalización

- Análisis de datos.
- *Common Data Environment Manager*.
- Análisis BIM.
- Gestión BIM.
- Montaje construcción industrializada.
- Aparejador/a construcción industrializada.
- Supervisión construcción industrializada
- Gestión de *big data*.
- Pilotaje de drones.
- Maquinaria avanzada y/o robótica.
- Impresión 3D.
- Diseño y modelado 3D.
- Realidad Virtual.
- *Supply Chain Manager*.
- ...

Competencias asociadas a la transición sostenible de la construcción

- Construcción con materiales alternativos sostenibles (madera, arena, piedra seca, etc.).
- Construcción ecoeficiente.
- Técnicas mixtas de combinación de materiales para la construcción.
- Estándares de edificación pasiva.
- Medida de test *Blower Door* (hermeticidad de un espacio cerrado).
- Ecodiseño.
- Conocimientos de normativa ambiental aplicable a la construcción.
- Conocimientos en infraestructura verde urbana.
- Seguimiento de la trazabilidad de procesos y/o materiales.
- ...

Competencias asociadas a la transición digital y la industrialización de la construcción

- Interpretación de datos.
- Trabajo en la nube.
- Interpretación de BIM.
- *Agile y/o Lean construction*.
- Programación.
- Inteligencia artificial.
- Realidad virtual.
- Impresión 3D.
- Gestión y/o interpretación de *big data*.
- Ciberseguridad.
- Maquinaria avanzada.
- ...

Soft skills transversales

- Trabajo en equipo.
- Relaciones interpersonales.
- Gestión de equipos.
- Gestión de proyectos.
- Adaptabilidad al uso de nuevas tecnologías.
- Flexibilidad.
- Resolución.
- Visión de negocio.
- Cultura de empresa.
- ...

La incorporación de la mujer a la actividad del sector

A partir de los datos del cuarto trimestre de 2022, solo un 25,2 % de las personas ocupadas en la cadena de valor de la construcción en el AMB son mujeres, aunque cuando se pone el foco en las actividades centrales de la construcción, el porcentaje baja a un 20,7 % en el caso de la construcción de inmuebles, a un 11,1 % en el caso de las actividades especializadas de la construcción y a un 10 % en el caso de las construcciones de obras de ingeniería civil. La única actividad de la cadena de valor con presencia femenina mayoritaria son las actividades inmobiliarias, con un 55,7 %.

alteró la tendencia creciente del número de personas asalariadas y se mantuvo una cierta estabilidad en el trabajo de los profesionales autónomos.

Hoy, las principales transformaciones potenciales del sector no se están plasmando especialmente en datos de afiliación o contratación. Sin embargo, la cadena de valor de la construcción se muestra como un generador robusto de actividad y empleo.

En este sentido, los cambios normativos y las nuevas necesidades de la economía en un futuro generarán un crecimiento real de actividades emergentes asociadas a la transición sostenible y digital de la cadena de valor de la construcción.

3. Actividad económica y mercado de trabajo

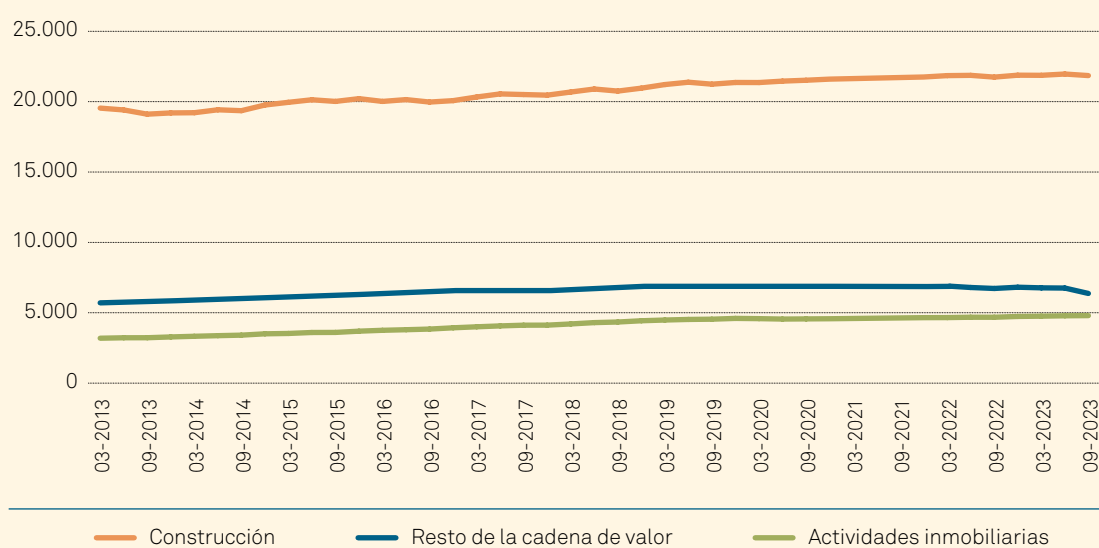
En líneas generales, se observa que, a pesar de no alcanzar los niveles previos a la crisis iniciada en 2008, ha crecido de forma continuada el número de personas ocupadas en la cadena de valor de la construcción desde el año 2013, su punto más bajo.

Pese a que la crisis de la COVID-19 supuso un bache importante en la evolución, previamente ascendente, del número de empresas, no

4. Oferta formativa de FP vinculada a la cadena de valor de la construcción en el AMB

Durante el curso 2021-2022, un total de 92.644 alumnos cursaron estudios de PFI (programa de formación e inserción), FP o APD (artes plásticas y diseño) en el AMB. De estos, los matriculados en estudios vinculados con la cadena de valor de la construcción representan un 5,8 % del

NÚMERO DE ASALARIADOS/DAS EN LA CADENA DE VALOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN EL AMB (2013-2023)



total (5.392 alumnos), y el EiOC (edificación y obra civil) representa un 0,5% del total de las matriculaciones, con un total de 398.

Los PFI tienen una duración de 1.000 horas y están pensados para jóvenes de entre dieciséis

y veintiún años que han dejado la educación secundaria obligatoria.

La siguiente tabla recoge la oferta de FP vinculada a la cadena de valor de la construcción en el AMB para el curso 2022-2023.

OFERTA DE FP VINCULADA A LA CADENA DE VALOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN EL AMB (curso 2022-2023)

	Familia formativa	Nombre del Programa de Formación e Inserción
PFI	Edificación y obra civil	Auxiliar de construcción
		Auxiliar de pintura
		Auxiliar de obras de interior y pintura
	Agraria	Auxiliar de actividades forestales
	Electricidad y electrónica	Auxiliar de montajes de instalaciones eléctricas, de agua y gas
		Auxiliar de montajes de instalaciones electrotécnicas en edificios
	Fabricación mecánica	Auxiliar de cerrajería y construcciones metálicas
Madera, mueble y corcho	Auxiliar en trabajos de carpintería e instalación de muebles	
Instalación y mantenimiento	Auxiliar de fontanería, calefacción y climatización	
FP	Edificación y obra civil	CFPM - Construcción
		CFPS - Organización y control de obras de construcción
		CFPS - Proyectos de edificación
		CFPS - Proyectos de edificación (rehabilitación y restauración)
		CFPS - Proyectos de obra civil
	Electricidad y electrónica	CFPM - Instalaciones de telecomunicaciones
		CFPM - Instalaciones eléctricas y automáticas
		CFPS - Sistemas electrónicos y automatizados
	Energía y agua	CFPM - Redes y estaciones de tratamiento de aguas
		CFPS - Eficiencia energética y energía solar y térmica
		CFPS - Energías renovables
		CFPS - Gestión del agua
	Fabricación mecánica	CFPM - Soldadura y calderería
		CFPS - Construcciones metálicas
	Madera, mueble y corcho	CFPM - Carpintería y mueble
		CFPM - Instalación y amueblamiento
		CFPS - Diseño y amueblamiento
		CFPS - Diseño y amueblamiento (construcciones efímeras y decoración)

	Familia formativa	Nombre del Programa de Formación e Inserción
FP	Instalación y mantenimiento	CFPM - Instalaciones de producción de calor
		CFPM - Instalaciones frigoríficas y de calor
		CFPM - Mantenimiento electromecánico
		CFPS - Desarrollo de instalaciones térmicas y de fluidos
		CFPS - Mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos
APD	Artes aplicadas al muro	CFAM - Revestimientos murales
		CFAS - Artes aplicadas al muro
	Diseño de interiores	CFAS - Arquitectura efímera
		CFAS - Proyectos y dirección de obras de decoración
	Diseño industrial	CFAS - Modelismo industrial

5. El sector según los agentes

Gracias a la colaboración de agentes de diferentes eslabones de la cadena de valor de la construcción, el estudio ha podido adoptar una visión multidisciplinar sobre el estado de la cuestión de la construcción para poder alcanzar una transición sostenible y digital. Docentes de FP, empresas, gremios, clústeres, asociaciones y expertos han plasmado su experiencia y sus inquietudes en relación con los perfiles profesionales emergentes, las necesidades formativas del futuro y la voluntad de una implementación práctica de numerosas innovaciones en esta materia.

La participación en estas dinámicas se puede cuantificar de la siguiente forma:

Encuesta a empresas	113 respuestas
Entrevistas	13 entrevistas con 15 participantes
Focus group de docentes de FP	14 docentes

Se han realizado trece entrevistas a personas que forman parte de colectivos empresariales y asociaciones del sector, que representan dos clústeres, un colegio profesional, dos asociaciones de divulgación sobre la construcción sostenible, siete empresas, cuatro gremios,

una confederación de gremios, dos centros formativos en construcción, un docente de FP de la familia de Madera y mueble y la FLC (Fundación Laboral de la Construcción, formada a partir de la unión entre gremios y sindicatos, y que trabaja tanto con empresas como con trabajadores).

Por último, el *focus group* fue dirigido a docentes de FP de EiOC. Participaron catorce docentes de cinco centros de Cataluña, entre los que estaban representados los tres del AMB que imparten PFI, CFGM (ciclos formativos de grado medio) y CFGS (ciclos formativos de grado superior) en el territorio.

A partir de ahí, los agentes participantes en el estudio coinciden en muchas de las valoraciones que hacen sobre el estado del sector, su adecuación a la transición sostenible y digital, y el encaje que pueden tener los nuevos preceptos en el sistema de FP:

Sostenibilidad

- Existe un gran margen de mejora en términos de eficiencia y sostenibilidad, pero las mejoras todavía no están llegando y falta mano de obra cualificada.
- Se necesitan cambios que fomenten el uso de materiales sostenibles y apuesten por edificaciones energéticamente eficientes, la bioconstrucción o la construcción industrializada.

- La actividad asociada a la construcción sostenible que más vinculan a las empresas en su día a día es la rehabilitación.
- Las empresas vinculan su falta de inversión en proyectos que fomenten la transición sostenible mayoritariamente (un 55,6%) al desconocimiento o la falta de información al respecto.
- Se percibe que actualmente hay más estrategia pública que normativa, por lo que la aplicación de estos preceptos sobre sostenibilidad en la construcción todavía se encuentra en una fase incipiente.

Digitalización

- La gestión de datos es un punto primordial para controlar los procesos, realizar un seguimiento de plazos y verificar que el proceso constructivo se desarrolla de acuerdo con una normativa.
- En este sentido, no solo es necesario contar con perfiles especialistas en la gestión de datos, sino que también es necesario incorporar competencias a la hora de interpretarlos.

Perfiles profesionales más requeridos y difíciles de cubrir

- El 68,1% de las empresas participantes en la encuesta del estudio manifiestan tener serias dificultades para captar talento, y solo el 12,4% responde que no tiene ninguna.
- El tejido productivo solicita profesionales en todas las ocupaciones relacionadas con los oficios, en ámbitos como la obra, la instalación o el mantenimiento.
- Uno de los perfiles más requeridos es el de jefe de obra, por la falta de relevo generacional.
- Las ocupaciones y competencias asociadas a la construcción sostenible y 4.0 son todavía incipientes entre la mano de obra del sector.
- Otros perfiles requeridos corresponden a la certificación energética, la edificación pasiva, la bioconstrucción...
- Las empresas valoran *soft skills* como la flexibilidad, la versatilidad o la gestión de equipos.

Atracción de talento

- Todos los agentes participantes coinciden en que el factor que hará que la construcción sea más atractiva en materia de captación de talento es un cambio de paradigma: generar una imagen de sector digital sostenible, colaborativo, industrial y de bajo riesgo laboral.
- Hay que acercarse a los jóvenes con campañas, charlas o exposiciones en ferias y congresos.

Encaje de la FP en esta transición

- La FP es consciente de los cambios que pueden afectar al sector en materia de sostenibilidad y tecnología y, en los casos en que el currículo formativo común no lo tenga en cuenta, implementa estos conceptos asociados en el contexto de los créditos variables y los trabajos finales de síntesis.
- Sin embargo, faltan plazas, espacios y, en definitiva, financiación para poder adaptar la oferta de FP a las necesidades del sector.

6. Recomendaciones y propuestas de acción formativa

La adaptación del sistema formativo, la demanda de recursos, la difusión de iniciativas o la colaboración pública y privada son algunos de los ejes de trabajo esenciales para la progresiva implantación de la construcción sostenible en la economía, el sector formativo y la sociedad.

Con el fin de estructurar una serie de líneas de trabajo para poder activar las palancas de cambio adecuadas para alcanzar la transición sostenible, las propuestas de este informe pueden ajustarse a **cinco ejes principales**, que a su vez desembocan en **veinte líneas de propuesta de acción** que se describen en la tabla siguiente:

RESUMEN DE LAS RECOMENDACIONES Y PROPUESTAS DE ACCIÓN FORMATIVA PARA LA TRANSICIÓN SOSTENIBLE DE LA CONSTRUCCIÓN Y SU ENCAJE EN EL SISTEMA DE FP

Eje	Línea de propuesta	Enfoque
1. Dotación de recursos para la FP vinculada a la cadena de valor de la construcción	1.1. Potenciar la oferta de plazas de FP en la familia de Edificación y obra civil.	FP
	1.2. Adecuar los espacios formativos a la FP vinculada a la cadena de valor de la construcción.	FP
	1.3. Captar y retener a profesionales especialistas docentes de FP.	FP
2. Adaptación del itinerario formativo de FP	2.1. Potenciar la FP como vector principal de formación para futuros profesionales de la construcción.	FP
	2.2. Adaptar el currículum formativo de los ciclos vinculados a la cadena de valor a las tendencias en materia de sostenibilidad y digitalización.	FP
	2.3. Fomentar las especializaciones mediante la formación continuada y ocupacional vinculadas a la cadena de valor de la construcción enfocadas a la digitalización y la sostenibilidad.	FP + sector
	2.4. Fomentar las <i>soft skills</i> relacionadas con el liderazgo, las relaciones interpersonales y la gestión de equipos y proyectos.	FP
	2.5. Impulsar la FP dual vinculada a la cadena de valor de la construcción.	FP
	2.6. Fomentar la movilidad internacional en la FP vinculada a la cadena de valor de la construcción.	FP
2. Adaptación del itinerario formativo de FP	2.7. Potenciar las especializaciones formativas en BIM.	FP
	2.8. Potenciar la orientación laboral enfocada a la anticipación a futuras tendencias.	FP + sector
3. Colaboración pública y privada	3.1. Promover la participación de los agentes económicos, sociales y educativos en la Mesa FP & Construcción 4.0.	FP + sector
	3.2. Establecer una línea de debate pública y privada para dar una solución a la falta de encaje de los alumnos de los CFGM de la familia de EIOC en el sistema de prácticas de empresa.	FP + sector
	3.3. Promover un debate público y privado, en el marco de las políticas existentes de gestión forestal y aprovechamiento de la madera, para el desarrollo de la FP de la familia de Madera, mueble y corcho.	FP + sector
4. Iniciativas de difusión e impulso del sector	4.1. Reforzar las iniciativas de difusión del sector para atraer talento joven y femenino.	FP + sector
	4.2. Impulsar la construcción industrializada.	FP + sector
	4.3. Trabajar el <i>employer branding</i> empresarial de la cadena de valor de la construcción	Sector
5. Capacidad del tejido productivo	5.1. Apoyar a las empresas de la cadena de valor de la construcción en materia de transición digital.	Sector
	5.2. Capacitar a personas trabajadoras del sector.	Sector
	5.3. Incentivar la colaboración entre empresas para implementar la economía circular.	Sector

Sustainable Construction and VET

EXECUTIVE SUMMARY



Presentation

In conjunction with the Fundació BCN Formació Professional, Barcelona Activa is sponsoring research into the talent needs associated with sustainability in the construction industry. There are a number of job opportunities which foster hardwiring sustainability into the construction industry through new housing projects, public roads and facilities and also in projects for renovation and enhanced energy performance in buildings.

Technology, digitalisation, new materials and paradigms and a new way of doing things are the cornerstones of the new scenario in an industry that still has a long way to go in the battle against climate change and which is driven by the private and public sectors alike. Nonetheless, one of the critical points in shifting towards this model is the human talent with the right skills required to make this transition happen, and this is the specific aspect which this research addresses.

By engaging over a hundred businesses, schools and teachers, the professional profiles which are hardest to fill in the industry have been identified along with emerging professional competencies with a view to sharing these needs with the city's vocational education and training systems. Barcelona Activa also seeks to help unlock new careers in this sector and professional reskilling to help the people who work in it cope with the new construction requirements and methods.

In short, this research is designed to support the efforts and commitment of Barcelona City Council's services to power the transition towards a more sustainable economy and way of life in a more climate-neutral city while at the same time generating new opportunities for quality employment.

1. Introduction

Even though it is a robust creator of jobs and business, construction is now faced with an impending sustainable and digital transition. Skilled talent will have to be generated for the

industry in order to address the changes which will make construction more efficient and environmentally friendly.

This study seeks to identify how this sustainable transition in the industry dovetails with the range of VET options available as a potential driver to meet this need for skills. The dynamics of the construction sector in the **Barcelona Metropolitan Area (BMA) are unpacked to find a fit between the talent gap in the production network, the state of play in terms of sustainable and digital transition, and the role vocational education and training (VET) can perform as a driver for generating skilled professionals.** Interaction with industry businesses and experts also shows that the professional profiles most in demand are those most closely tied to the construction trades (site manager, bricklayer, fitter, maintenance manager, etc.) rather than more technical profiles.

Study contents:

- Analysis of the current situation/new trends
- Analysis of the labour market and economic activity
- Analysis of the VET offering for construction
- Production network, expert and teacher requirements
- Recommendations and proposals for action.

2. Construction's current position

- Construction is one of the most polluting activities on the planet since it is responsible for 35% of global CO2 emissions.
- The lifecycle of the building and its parts has to be factored in when considering, firstly, the approach to renovation, and secondly, the circular economy bearing in mind the potential for reusing waste as a useful resource for other production processes in the economy.
- Catalonia has an ageing building stock: 81.5% of its housing units are over twenty years old and half of these housing units were built in the 1960s and 1970s.
- There is room for improvement in terms of production efficiency. Between 1995 and

2014, the global economy's productivity rose by 2.7% per year and by 3.6% in the case of industry, while in construction it was up by only 1%.

- Digitalisation in the sector is low: the ONTSI index says that in 2021 construction was the least digitalised sector in Spain apart from agriculture.
- Construction creates jobs and business in Spain yet nonetheless has shrunk in relative importance compared to the period before 2008, the year when the financial crisis hit. While in 2006 it was equivalent to about 12% of Spanish GVA, in 2022 it accounted for less than 6%.

New trends for construction's sustainable transition

Regulatory and strategic framework

Global	<ul style="list-style-type: none"> • 2030 Agenda and sustainable development goals (SDGs). • Paris Agreement.
European Union	<ul style="list-style-type: none"> • European Green Deal. • Level(s). • European Green Taxonomy. • CBAM. • EPBD.
Spain	<ul style="list-style-type: none"> • Recovery, Transformation and Resilience Plan (PRTR). • Strategic Energy and Climate Framework. • Building Planning Act (LOE) and Technical Building Code (CTE). • Spanish Circular Economy Strategy. • Long-term Strategy for Energy Renovation in the Building Sector in Spain (ERESEE) 2020. • BIM plan. • Building Renovation (Emergency Measures) Act.
Catalonia	<ul style="list-style-type: none"> • National Industry Pact (2022-2025). • Decree regulating the implementation environmental and eco-efficiency principles in buildings. • Decree on promoting the duty of conservation, maintenance and renovation of residential buildings through technical inspections and building records.

Sustainable transition and new forms of construction

Drawing on construction's socioeconomic, environmental and regulatory setting, a number of ideas, technologies and trends are set out below which furnish solutions that support the sector in its sustainable transition:

Industrialisation

This involves largely offsite construction where assembly tasks are performed in the factory coupled with a much smaller assembly and installation stage on the site where the building stands. Its main features are:

- Less exposure to inclement weather when working outside which means it is less reliant on these factors to meet the deadlines set for completing a project.
- Greater conformity to process optimisation, control, standardisation and automation, thereby fostering integration with systems such as BIM and digital twins.
- A paradigm shift in terms of occupational hazards given that work on outdoor construction sites is replaced by more industrial factory work.
- A new scenario for attracting talent as its related occupations are more industrial.

Renewable energy

The main renewable energies for the value chain are:

- In construction, installation and renovation: solar photovoltaic, solar thermal, biomass and geothermal;
- In civil engineering: wind, hydraulic, tidal and green hydrogen.

Alternative materials

The main alternative materials for construction in terms of sustainability are wood, recycled aggregates, sustainable concrete and cement, light and sustainable metals and sand. Dry stone, plant frameworks and lime are also significant.

Green building

The crucial principles of green building are factoring in soil management, the materials available in the surroundings, energy and air management and local resource usage. The approach is anchored in locating the building in keeping with human comfort, electromagnetic radiation, blending into the environment, design, distribution of spaces, the way it faces, sustainable materials, energy saving and reusing waste.

Green cities

Adding plants to urban spaces affords an array of options for thermal insulation of buildings as well as for CO₂ capture. Alongside the provision of public green areas in the city, the most common approaches in building are using green façades, walls and roofs.

Passive building

Passive building is a type of building which harnesses its design and combination of materials to get energy more efficiently than in traditional construction. The basics of passive building are the building's airtightness, thermal insulation, efficient ventilation and bioclimatic design.

Efficient water management

Efficient building water management has to factor in separate rainwater, blackwater and greywater networks and choosing dry construction systems. Checking for water leaks is also essential when renovating buildings.

Circular economy

Transforming the economy from a linear production and consumption model to a more circular model entails better managing products' lifecycles and considering waste as a good for economic use. This reduces reliance on extracting building materials and thus lessens environmental harm. Reusing materials opens up options for drawing on them in other economic sectors and hence the emergence of stakeholders driving the circular economy not only benefits the environment but can also generate opportunities for economic development and employment.

Product-as-a-Service

The purpose of the PaaS servitisation model applied to construction and its sustainability benefits is to contract an asset of this kind solely for its use, thereby enabling reuse, optimisation of this use over its lifecycle and the asset's utmost efficiency during its service life.

Digital transformation

As is the case in most economic activities, steady digitalisation of the industry brings tools which unlock huge improvements in resource and process management efficiency. In the case of the digital transition in construction, the kinds of digital transition improvements in the construction process can be classified based on four of the following stages, some of which share some functional connections:

- **Efficient business management:** electronic signature, electronic invoice, basic cybersecurity, ERP, CRM, etc.
- **BIM:** integration of design, process control and data management.
- **Process simulation** with AR, VR, digital twins, etc.
- **Process automation, inclusion of robotics and advanced machinery:** big data, cloud computing, sensors, 3D scanning, 3D printing, robotics, AI, IoT, drones, etc.

New professional profiles

Construction's sustainable digital transition generates a number of new requirements for new professional profiles and skills which can be divided into the five blocks set out below:

Professional profiles in sustainability

- Energy evaluation, certification, measurement and audit
- Passive building evaluation, certification and audit
- Fitting RE systems: photovoltaic solar panels, thermal solar panels, geothermal energy, aerothermal energy, biomass boilers, etc.
- Energy storage specialities
- Energy community management

- Water management and use
- Circular economy and reusing construction waste
- Eco-efficient design and architecture
- ...

Professional profiles in industrialisation and digitalisation

- Data analytics
- Common data environment manager
- BIM analysis
- BIM management
- Industrialised construction assembly
- Industrialised construction building engineer
- Industrialised construction supervision
- Big data management
- Drone piloting
- Advanced machinery and/or robotics
- 3D printing
- 3D design and modelling
- Virtual reality
- Supply chain manager
- ...

Skills associated with construction's sustainable transition

- Construction using sustainable alternative materials (wood, sand, dry stone, etc.)
- Eco-efficient construction
- Blended construction material combination techniques
- Passive building standards
- Blower door test measurement (airtightness of a enclosed space)
- Eco-design
- Knowledge of environmental regulations applicable to construction
- Knowledge of urban green infrastructure
- Process and/or material traceability monitoring
- ...

Skills associated with construction's digital transition and industrialisation

- Data interpretation
- Cloud working
- BIM interpretation
- Agile and/or lean construction
- Programming
- Artificial intelligence
- Virtual reality
- 3D printing
- Big data management and/or interpretation
- Cybersecurity
- Advanced machinery
- ...

Cross-cutting soft skills

- Teamwork
- Interpersonal relationships
- Team management
- Project management
- Adaptability to new technologies
- Flexibility
- Resolution
- Business vision
- Corporate culture
- ...

Bringing women into the industry's operations

Figures for the fourth quarter of 2022 show that only **25.2% of the people employed in the construction value chain in the BMA were women**. In core construction activities this percentage dropped to 20.7% in real estate construction, 11.1% in specialised construction and 10% in civil engineering construction. The only activity in the value chain where women were in the majority was real estate business at 55.7%.

3. Economic activity and labour market

Overall, and albeit not reaching the levels prior to the recession which began in 2008, the number of people employed in the construction value chain has grown continuously since its trough in 2013.

Although the Covid-19 crisis brought about a significant dip in the previously upward shift in the number of undertakings, it did not alter the rising trend in the number of employees and relative stability in the work of self-employed professionals was sustained.

Today, the primary potential transformations of the sector are not being reflected in particular in social security membership or hiring figures. Nonetheless, the construction value chain is a robust generator of business and jobs.

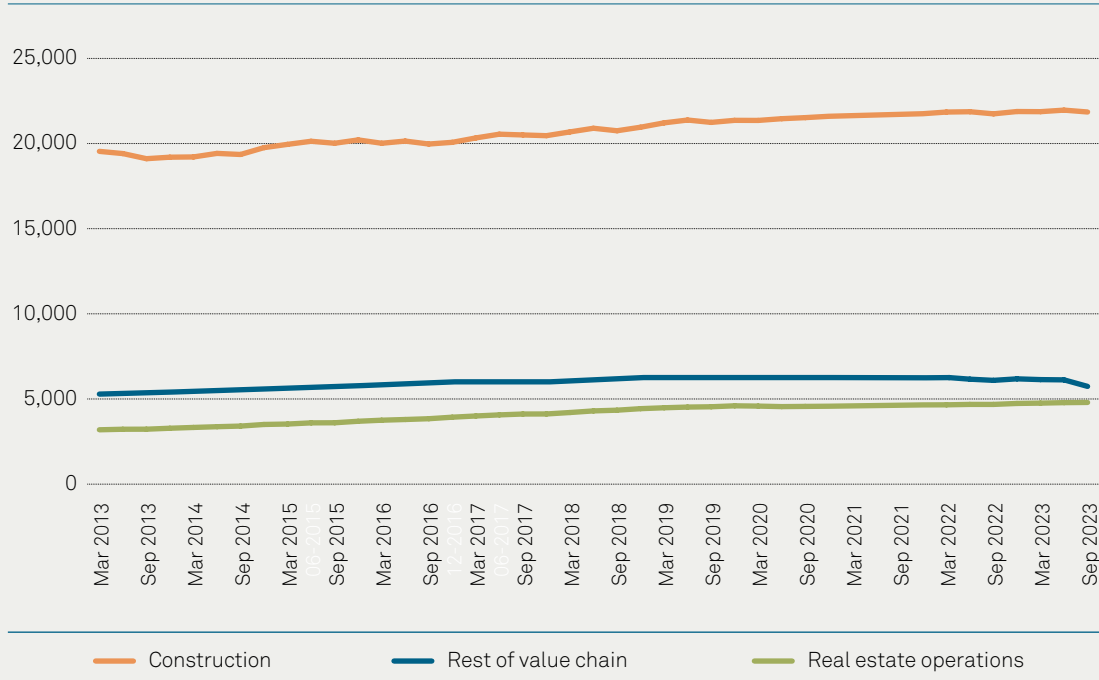
Hence regulatory changes and the economy’s new requirements should in the future generate real growth in emerging activities associated with the sustainable and digital transition of the construction value chain.

4. VET provision for the construction value chain in the BMA

In the 2021-2022 academic year, 92,644 students did Training and Placement Programmes (TPP), VET or Visual Art and Design (VAD) in the BMA.

Students enrolled in studies associated with the construction value chain made up **5.8% of the total (5,392 students)** while **Building and Civil Engineering** accounted for **0.5% of total enrolments at 398**.

NUMBER OF EMPLOYEES IN THE CONSTRUCTION VALUE CHAIN IN THE BMA (2013-2023)



The table shows the VET provision for the construction value chain in the BMA for the 2022-2023 academic year:

VET PROVISION FOR THE CONSTRUCTION VALUE CHAIN IN THE BMA (2022-2023 academic year)		
Training group	Name of the training and placement programme	
TPP	Building and civil engineering	Construction assistant
		Painting assistant
		Interior works and painting assistant
	Farming	Forestry activities assistant
	Electricity and electronic	Electrical, water and gas system assembly assistant
		Electro-technical systems in buildings assembly assistant
	Mechanical manufacturing	Locksmith and metal construction assistant
	Wood, furniture and cork	Joinery and furniture installation assistant
Fitting and maintenance	Plumbing, heating and air conditioning assistant	
Training group	Name of the training programme	
VET	Building and civil works	IVET – Construction
		AVET – Construction work organisation and oversight
		AVET – Building projects
		AVET – Building projects (renovation and restoration)
		AVET – Civil engineering projects
	Electricity and electronic	IVET – Telecommunications systems
		IVET – Electrical and automatic systems
		AVET – Electronic and automated systems
	Energy and water	IVET – Water treatment networks and plants
		AVET – Energy efficiency and solar and thermal energy
AVET – Renewable energies		
AVET – Water management		
VET	Mechanical manufacturing	IVET – Welding and metal fabrication
		AVET – Metal constructions
	Wood, furniture and cork	IVET – Joinery and furniture
		IVET – Fitting and furnishing
		AVET – Design and furnishing
	Installation and maintenance	AVET – Design and furnishing (temporary constructions and decoration)
		IVET – Heat production systems
		IVET – Refrigeration and heating systems
		IVET – Electromechanical maintenance
		AVET – Thermal and fluid system development
AVET – Thermal and fluid system maintenance		

	Training group	Name of the training programme
VAD	Mural art	IAET – Wall coverings
		AAET – Mural art
	Interior design	AAET – Ephemeral architecture
		AAET – Decoration projects and site management
Industrial design	AAET – Industrial modelling	

Abbreviations: IVET: Intermediate vocational education training; AVET: advanced vocational education training; AAET: advanced visual art and design vocational education training; IAET: intermediate visual art and design vocational education training.

5. The sector according to its stakeholders

The input of stakeholders from various links in the construction value chain has enabled this study to gain a multidisciplinary perspective of the state of play in construction for achieving a sustainable and digital transition. VET teachers, businesses, trade and other associations, clusters and experts have shared their experience and concerns about emerging professional profiles, future training needs and the commitment to practical rollout of numerous construction innovations.

Engagement in these consultations can be quantified as follows:

Business survey	113 responses
Interviews	13 interviews with 15 participants
VET teachers focus group	14 teachers

Thirteen interviews were conducted with people who are in business groups and associations in the industry which represent two clusters, a professional association, two associations publicising sustainable construction, seven enterprises, four trade associations, a trade association confederation, two construction training schools, a vocational education training teacher in Wood and Furniture and the Labour Foundation for Construction (formed from trade associations and unions and which works with both businesses and employees).

Finally, the **focus group** was held with Building and Civil Engineering (BCE) VET teachers. Fourteen teachers from five schools in **Catalonia**

took part in it, including three from the BMA who teach TPP, IVET and AVET in the region. The stakeholders involved in the study share many of their assessments about the state of the industry, its adaptation to the sustainable and digital transition, and how the new principles may fit into the VET system:

Sustainability

- There is enormous room for improvement in terms of efficiency and sustainability, but these improvements are not yet forthcoming and there is a shortage of skilled labour.
- Changes are needed to encourage using sustainable materials and choosing energy-efficient buildings, green building or industrialised construction.
- Renovation is the sustainable construction activity that companies are most engaged in as part of their routine operations.
- Businesses say that their low investment in sustainable transition projects is mostly (55.6%) down to lack of knowledge or information.
- There is a widespread view that there is currently more public than regulatory strategy which means the implementation of these sustainability principles in construction is still at an early stage.

Digitalisation

- Data management is a crucial factor in overseeing processes, tracking deadlines and checking that the construction process is performed in compliance with regulations.
- In this respect, in addition to specialist data management profiles there is also a need for skills in interpreting these data.

Professional profiles most in demand and difficult to fill

- 68.1% of the companies participating in the study survey said they had significant problems in attracting talent and only 12.4% reported they did not have any.
- The production network calls for professionals in all trade occupations in areas such as construction, fitting and maintenance.
- One of the profiles most in demand is site manager due to the absence of generational renewal.
- Sustainable and 4.0 construction occupations and skills are still nascent in the sector's workforce.
- Other required profiles are in energy certification, passive building, green building, etc.
- Companies welcome soft skills such as flexibility, versatility and team management.

Attracting talent

- All stakeholders agree that the factor which will make construction more appealing in terms of attracting talent is a paradigm shift: generating an image of a digital sector which is sustainable, collaborative, industrial and with low occupational hazards.
- Young people need to be engaged through campaigns, talks or exhibitions at trade fairs and conferences.

How VET fits into this transition

- VET is mindful of the sustainability and technology changes which may impact the sector, and in cases where the common training curriculum does not address them it covers these associated ideas in optional modules and end-of-course projects.
- However, there are insufficient places, facilities and ultimately funding to tailor VET provision to the sector's needs.

6. Training recommendations and proposals for action

Adapting the training system, resource requirements, publicising initiatives and public-private partnership are some of the critical core work areas for steadily rolling out sustainable construction in the economy, the training sector and society.

To arrange a number of work strands designed to pull the appropriate levers of change to achieve the sustainable transition, this report's proposals can be divided into five core areas which in turn lead to twenty action proposal strands set out in the table below:

SUMMARY OF THE TRAINING RECOMMENDATIONS AND PROPOSALS FOR ACTION FOR THE SUSTAINABLE TRANSITION OF CONSTRUCTION AND ITS FIT IN THE VET SYSTEM

Core area	Proposal strand	Focus
1. Resourcing VET for the construction value chain	1.1. Increase the number of VET places in the Building and Civil Engineering group.	VET
	1.2. Tailor training venues to VET supporting the construction value chain.	VET
	1.3. Attract and retain specialist VET teaching staff.	VET
2. Adapting the VET pathway	2.1. Promote VET as the primary training driver for future construction professionals.	VET
	2.2. Match value chain course training curriculums with sustainability and digitalisation trends.	VET
	2.3. Foster specialisations through continuing and occupational training for the construction value chain targeting digitalisation and sustainability.	VET + sector

Core area	Proposal strand	Focus
2. Adapting the VET pathway	2.4. Drive soft skills in leadership, interpersonal relationships and team and project management.	VET
	2.5. Encourage dual VET associated with the construction value chain.	VET
	2.6. Promote international mobility in construction value chain VET.	VET
	2.7. Encourage training specialisations in BIM.	VET
	2.8. Enhance career guidance with a focus on anticipating future trends.	VET + sector
3. Public-private partnerships	3.1. Support the involvement of economic, social and educational stakeholders in the VET & Construction 4.0 Board.	VET + sector
	3.2. Back public and private discussion to deliver a solution to the poor integration of BEC group IVET students in the company internship system.	VET + sector
	3.3. Foster a public and private discussion as part of existing forestry management and wood harvesting policies to enhance VET in the Wood, Furniture and Cork group.	VET + sector
4. Industry publicity and promotion initiatives	4.1. Set up industry publicity initiatives to attract young and female talent.	VET + sector
	4.2. Drive industrialised construction.	VET + sector
	4.3. Unlock employer branding for businesses in the construction value chain.	Sector
5. Capacity building for the production network	5.1. Support construction value chain undertakings in the digital transition.	Sector
	5.2. Train sector workers.	Sector
	5.3. Encourage partnerships between businesses to roll out the circular economy.	Sector

Al quadern **La construcció sostenible en clau d'FP** s'analitzen i es descriuen les dinàmiques de l'activitat econòmica i l'oferta formativa vinculada a la cadena de valor de la construcció a l'Àrea Metropolitana de Barcelona. L'objectiu és identificar els reptes que comporta la transició sostenible i digital de la construcció i, per a això, la formació és clau perquè aquest sector, amb una gran demanda de nous perfils professionals, sigui eficient i competitiu. Així mateix, l'estudi ofereix propostes i recomanacions per obtenir professionals qualificats per a un sector que genera molta ocupació i l'FP pot ser el vector catalitzador d'aquestes necessitats.

«**Quaderns del futur del(s) treball(s)**» és una col·lecció editada per Barcelona Activa que aborda una de les prioritats municipals actuals: la lluita contra l'atur i la precarietat laboral. La seva finalitat és generar coneixements, metodologies i pràctiques que fomentin l'ocupació de qualitat, un factor essencial per a la ciutat i un element clau per millorar la cohesió social i l'avenç cap a un nou model de desenvolupament just i sostenible.



Ajuntament
de Barcelona



Barcelona
Activa

