

HÀBITAT I SERVEIS URBANS

Focus sectorial



Construcció sostenible

2022



Ajuntament de
Barcelona

 Barcelona
Activa

Sumari



PER QUÈ LA CONSTRUCCIÓ SOSTENIBLE? LA VISIÓ DEL CICLE DE VIDA	3
VECTORS DE LA CONSTRUCCIÓ SOSTENIBLE	5
QUÈ ES DEMANARÀ ALS PROFESSIONALS LA CONSTRUCCIÓ SOSTENIBLE?.....	8
L'IMPACTE DE LA CONSTRUCCIÓ SOSTENIBLE EN ELS PERFILS PROFESSIONALS..	10
LA CONSTRUCCIÓ SOSTENIBLE, ENFOCADA.....	14
FONTS CONSULTADES	15

Per què la construcció sostenible? La visió del cicle de vida

La construcció sostenible és la que aconsegueix edificacions i infraestructures amb baixos impactes ambientals alhora que garanteix la **viabilitat econòmica del sector**. És un nou model d'edificació i construcció d'obra pública i infraestructures en el qual es consideren els **impactes ambientals** relacionats amb el procés de construcció, que engloba des de la fase de disseny i projecte, fins a la posterior demolició i gestió dels residus, passant per les fases de construcció de l'edifici o l'obra, ús i manteniment.

La construcció sostenible té la **finalitat de minimitzar els impactes ambientals** que es generen durant el cicle de vida de la construcció i inclou factors com ara el consum eficient d'energia i aigua, l'ús de materials de construcció i recursos naturals no perjudicials per al medi ambient, una gestió adequada dels residus i l'ús d'energies renovables. Per dur a terme una construcció sostenible és clau la realització de l'**anàlisi de cicle de vida** (des del projecte arquitectònic fins a la fi de la seva vida útil) i quantificar impactes com la petjada de carboni o el consum d'aigua i energia.

Les edificacions i les infraestructures necessiten **subministraments**, tant en el moment de la seva **construcció** com **al llarg de la seva vida útil**: aigua, formigó, fusta, pintures, materials aïllants i energia elèctrica, entre molts altres. L'extracció, la transformació, l'obtenció, el transport, l'ús, el manteniment i la disposició final d'aquests subministraments genera uns impactes sobre el medi ambient.



Aquests impactes sovint queden ocults o tenen una baixa traçabilitat i són **difícils de percebre** perquè el seu efecte es fa visible al cap de molt temps o perquè el lloc de consum d'aquests subministraments es troba físicament molt allunyat del lloc d'extracció i/o producció. En la **construcció sostenible**, el repte que han d'assumir els i les professionals és aconseguir que les edificacions compleixin els seus requisits funcionals alhora que es redueix al màxim el seu impacte ambiental. Així, l'edificació sostenible adopta els plantejaments de l'**economia circular**, que minimitza o elimina l'existència de residus i d'impactes negatius en el medi ambient.

A continuació, es mostren exemples de mesures que poden ajudar a reduir l'impacte ambiental dels materials utilitzats en la construcció:

Figura 1. Exemples de mesures de sostenibilitat aplicades a la construcció



Font: Elaboració pròpia a partir de l'Agenda de la Construcció Sostenible.

Vectors de la construcció sostenible

A dia d'avui, la construcció és **un dels sectors d'activitat econòmica més contaminants**, tant per la quantitat de matèries primeres que fa servir com per les emissions de CO₂ i la generació de residus. L'Organització de les Nacions Unides estima que el consum que fa el sector de la construcció a escala mundial suposa el **40% del consum global d'energia** i el **25% del consum mundial d'aigua**. Per tant, és evident la necessitat d'aconseguir edificis eficients i respectuosos amb el medi ambient alhora que es garanteix la rendibilitat econòmica.

Però, quins són els vectors a través dels quals s'avança vers la construcció sostenible? Els mètodes de construcció sostenible comencen a la fase de disseny d'un projecte i continuen durant tota l'operació. A continuació, es recullen sis vectors per integrar la sostenibilitat en la construcció:

Construcció ajustada

Malgrat que els contractistes fan un esforç de coordinació per aconseguir la màxima eficiència en el procés constructiu, els grans projectes poden experimentar endarreriments i els consegüents desajustos en el pressupost, la qual cosa es tradueix en més generació de residus, consum de més materials i increment de costos, entre altres. Així, la construcció ajustada és un enfocament col·laboratiu en l'execució d'un projecte on tots els actors treballen junts per **optimitzar el projecte** i **minimitzar els residus** quan sigui possible.

La construcció ajustada i la construcció sostenible busquen un ús eficient dels recursos: la construcció ajustada cerca una reducció a curt termini de residus (no només materials) i els objectius de la construcció sostenible són a llarg termini, però les dues disciplines volen maximitzar l'eficiència i potenciar sistemes integrats.



Construcció modular i prefabricada

Repensar el disseny i la construcció amb mentalitat de fabricació suposa superar els mètodes tradicionals de construcció. La construcció industrialitzada inclou la prefabricació i els principals mètodes que possibiliten el disseny per a fabricació i muntatge. La construcció industrial fa servir **menys recursos naturals**, **redueix la contaminació** i **optimitza l'ús de materials**, ja que la construcció a base de peces prefabricades pot fer servir qualsevol material: peces de formigó, fusta o altres materials d'origen mineral o vegetal. Les mateixes obres ofereixen **condicions de treball més segures** i **redueixen la despesa energètica** per al funcionament de l'obra.

Materials de construcció sostenibles

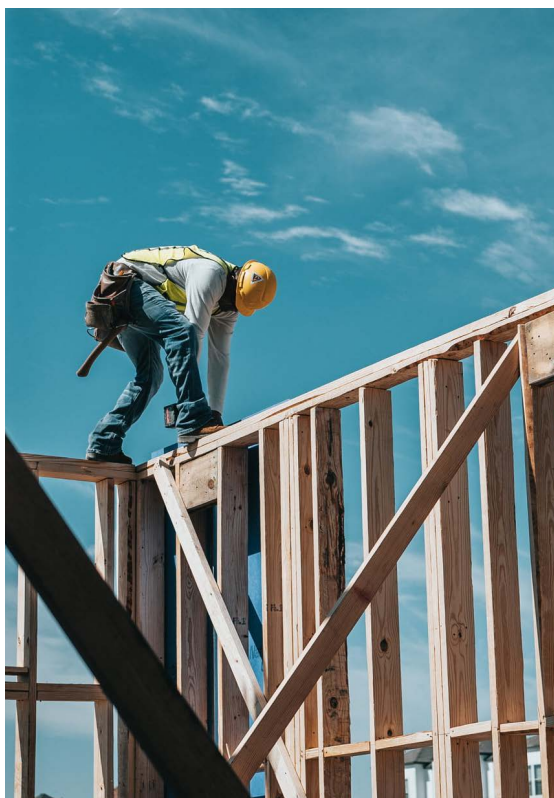
En la construcció sostenible es poden emprar fusta -un material gairebé perfecte per a la construcció industrialitzada-, bambú, arbres sencers com a columnes estructurals, acer o formigó sostenible modelat. La primera baula de la cadena de la sostenibilitat és el subministrament emprant **materials i productes que siguin de baix impacte ambiental**. L'equip de projecte, seguint les noves normatives, ha de demostrar que els productes són reciclables, que contenen material reciclat o que són de baix impacte.

Entre aquests estàndards normatius hi ha la **declaració ambiental de producte (DAP)**, que és un conjunt d'avaluacions de tot el cicle de vida dels productes. Actualment, s'està incrementant la quantitat d'empreses que acompanyen els seus productes amb una DAP.

Eines de reducció de carboni

El mercat ha desenvolupat eines digitals per mesurar la manera en que els materials de construcció contribueixen a l'emissió de carboni. Gràcies als esforços col·laboratius del sector, hi ha eines gratuïtes i d'accés obert per calcular i reduir el carboni que fan el procés més transparent. No obstant, cal una certa **autoavaluació per part de l'empresa fabricant** de materials de construcció i dels seus productes, i les dades s'han de publicar de manera que siguin fàcils d'identificar i llegir. Per aquesta raó, les empreses productores han de ser capaces de mostrar la seva oferta endreçada i categoritzada segons el carboni que genera.

Així, des del sector s'han desenvolupat eines com una **calculadora de carboni incorporat (EC3)** -una plataforma d'accés obert, gratuïta, que revela els nivells d'emissions de carboni associats als materials de construcció. També es pot esmentar l'eina [ORIS](#) per a la **construcció de carreteres sostenibles**.



Construcció circular

L'economia de construcció circular consisteix a aplicar els principis de l'economia circular a l'activitat del sector. Aborda el disseny i la construcció per **reduir, reutilitzar i reciclar** tants recursos com sigui possible. Tot i que el disseny és part central del model, les empreses constructores poden reorientar els materials de construcció i els productes de la demolició perquè no es rebutgin i posar en pràctica la reducció en origen, la recuperació, el reciclatge i la reutilització de materials existents, a més de la compra de materials i productes usats i reciclats.

Concretament, la circularitat es relaciona amb el paper del perfil del **contractista general**, ja que té a veure amb el subministrament i amb com es gestiona tot allò que s'enderroca o es desmunta a l'obra.

BIM i la construcció sostenible

Malgrat que BIM (*building information model*) té a veure, sobretot, amb el disseny i l'etapa prèvia a la construcció, beneficia totes les fases del cicle de vida d'un projecte constructiu. Els processos gestionats amb BIM augmenten l'eficiència d'un projecte de construcció i els projectes BIM en 4 o 5 dimensions integren la **programació** i l'**estimació de costos i materials**. D'aquesta manera, permeten una gestió més eficient dels canvis de comandes, per exemple. Addicionalment, el BIM en 6 dimensions serveix a la **gestió d'instal·lacions mitjançant l'anàlisi i el disseny**. El BIM i les valoracions del cicle de vida també es poden integrar per automatitzar l'avaluació de l'impacte mediambiental dels elements de construcció.

Què es demanarà als professionals de la construcció sostenible?

Tradicionalment, el sector de la construcció ha tingut associada la imatge de ser una **activitat professional escassament qualificada**, però aquesta visió està canviant gràcies a la digitalització, a la industrialització del procés constructiu i a les noves demandes en sostenibilitat.

Amb tot, el sector de la construcció continua patint d'una manca d'atractivitat -especialment per a les persones joves- que es tradueix en **demandes laborals no cobertes** i en **dificultats per créixer** com a sector. Tanmateix, existeix un consens sobre la idea que la incorporació de noves tecnologies i procediments com l'eficiència energètica, per exemple, faran més atractiva la construcció i, també, més sostenible.



Així, l'impuls de la construcció sostenible requerirà que els i les professionals que s'hi dediquin comptin amb una sèrie de **nous coneixements**:

- **Coneixements en eficiència energètica, a través de plataformes com train4sustain.eu.** La rehabilitació d'edificis i obres públiques ha estat sempre una activitat molt vinculada a la construcció i, gràcies a l'impuls de fons europeus com el *Next Generation* -entre altres-, per als propers anys es preveu una gran operació de rehabilitació energètica del parc d'habitatges, amb l'objectiu de generar un gran estalvi d'energia. En aquest context, disposar de coneixements en eficiència energètica i dels elements que permeten que els edificis tendeixin a una menor despesa en energia serà clau per respondre a les demandes del mercat.
- **Coneixements en circularitat.** Conèixer i adoptar els criteris de l'economia circular passa a ser una competència essencial, tant en el procés de construcció d'edificis i obra pública com en les posteriors operacions de manteniment i rehabilitació, i afecta la provisió de materials, la pràctica de les tècniques constructives i la posterior gestió dels residus que es produeixen. Amb l'arribada de l'economia circular i la sostenibilitat a la nostra cultura, es fa imprescindible un canvi de paradigma en la construcció que, a banda de planificar el curt termini de l'execució de l'obra, mira més enllà de la seva finalització. Per tant, sorgeixen oportunitats per a les empreses constructores que sàpiguen avançar-se, adaptar-se, posicionar-se i diferenciar-se en el mercat de l'edificació sostenible.
- **Coneixements en materials i productes sostenibles** (per les característiques del seu procés de fabricació, per la funció que faran en la nova obra o perquè contribueixin a l'eficiència energètica). Caldrà estar al dia dels nous materials que estan apareixent, així com conèixer la seva correcta implantació a l'obra, tant d'aquests com dels que el

L'impacte de la construcció sostenible en els perfils professionals

Tal com s'ha indicat, en la construcció sostenible no hi intervé només el personal que treballa a peu d'obra, sinó que és un **concepte transversal** que ha de ser tingut en compte des del disseny del projecte fins la fi de la seva vida útil, passant pel manteniment i la rehabilitació. Per tant, més que crear un nombre elevat de nous perfils professionals, la construcció sostenible té un impacte en els perfils professionals tradicionals, en el sentit que hauran d'incorporar noves competències i metodologies de treball.

Així, hi ha un ampli ventall de **perfils professionals que aniran a l'alça**, atès que les diferents fonts consultades indiquen que, properament, la construcció sostenible demandarà professionals qualificats en:

Sostenibilitat i eficiència energètica de les edificacions



Encarregat/ada d'obra sostenible: També s'anomena responsable d'obra o mestre/a d'obra. És el o la professional responsable directe de l'execució material del projecte constructiu, realitzant les funcions de transmissió de la informació tècnica entre caps d'obra i diferents capatassos/asses i operaris/àries que s'ocupen de l'execució dels diversos treballs de construcció. Organitza equips de treball i vetlla per l'acompliment de les condicions tècniques corresponents i de la planificació prevista. Per tant, ha de conèixer i fer el control efectiu dels requisits de sostenibilitat.





Tècnic/a en sistemes de climatització, aïllament i eficiència energètica: Aquest perfil professional suposa una evolució del professional tècnic de manteniment d'instal·lacions. Per tant, haurà de conèixer les condicions tècniques de sostenibilitat i de funcionament de les instal·lacions per assegurar-ne el seu manteniment preventiu, correctiu i de renovació, especialment pel que fa a les normatives aplicables



Tècnic/a instal·lador/a de materials aïllants i impermeabilitzadors: És una evolució del/de la professional expert/a en sistemes d'impermeabilització en edificis i obra pública. Més enllà de repel·lir l'aigua, la construcció sostenible incorpora materials aïllants de temperatura i de soroll. El mercat ha desenvolupat nous materials, productes i sistemes aïllants que fan la construcció més sostenible i que cal conèixer a l'hora de decidir la seva disposició i col·locació en l'edificació.



Tècnic/a de gestió ambiental en obres: És l'arquitecte/a o enginyer/a (tècnic/a o superior) que vetlla per la correcta gestió ambiental dels processos de construcció i per la incorporació de materials i productes que fan que el projecte sigui sostenible, sigui una obra nova, una restauració o un enderroc. Igualment, vetlla perquè les matèries primeres emprades a l'obra i altres materials comptin amb les certificacions adequades i també és responsable de la gestió i valoració de les fraccions de residus produïts.



Tècnic/a en cobertes i façanes enjardinades. Professional encarregat/ada d'implementar sistemes constructius que fan possible la integració de vegetació en edificacions. Normalment, actua en àrees urbanes de major densitat edificada en què la possibilitat d'incorporar enjardinaments tradicionals és inviable. Les cobertes enjardinades estan formades per una estructura de capes que ha de garantir la protecció de l'edifici, el desenvolupament de la vegetació i la maximització dels serveis ecosistèmics. Desenvolupa sistemes verticals d'enjardinament per a edificis, bé siguin de plantes enfiladisses o arbustos de port penjant que cobreixen una àrea important de la façana, o bé murs enjardinats o murs vius, en els quals una estructura lleugera recobreix la paret de façana per suportar diferents menes de plantes herbàcies i arbustives.

Digitalització de la construcció

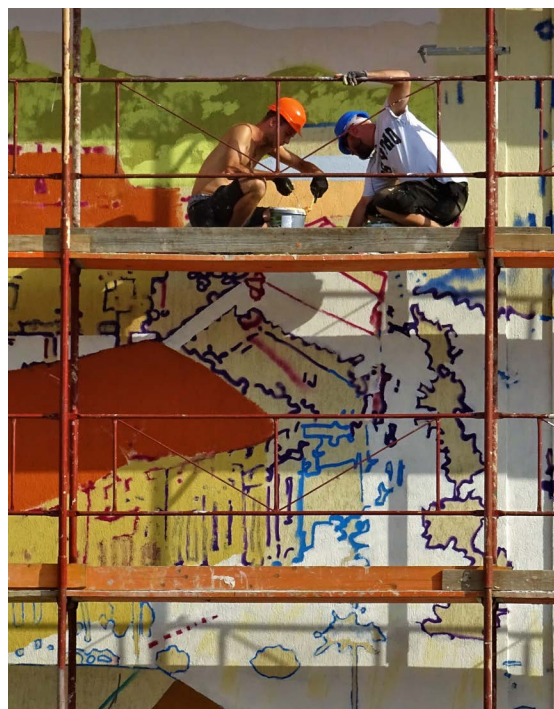


Experts/es en BIM. Treballa tant en la definició de projecte (que correspon als i a les professionals de l'enginyeria i de l'arquitectura) com en el nivell operatiu a l'obra, que correspon als i a les professionals que executen la direcció o coordinació de l'obra i que treballen amb proveïdores i amb encarregats/ades d'obra.

Construcció modular o industrialitzada



Tècnic/a projectista de construcció modular. S'especialitza, dins del procés de creació de l'obra (compra de la parcel·la, finançament, redacció del projecte tècnic, obtenció de finançament, obtenció de llicències, construcció o edificació i definició de l'interiorisme), en aportar solucions en construcció modular per a la fase d'edificació, tant en habitatges aïllats com en edificis amb més d'un habitatge, i en nous materials i sistemes d'aïllament que fan l'edificació sostenible.



Conductors/ores de grua. Professional especialitzat/ada en el maneig, manipulació i manteniment bàsic de les grues torre utilitzades per a l'elevació i transport de les càrregues requerides en l'execució de les obres de construcció. La construcció modular, a base de peces de formigó o d'altres materials ja elaborades, aporta més rellevància a aquest/a professional, atès que la seva activitat esdevé fonamental.



Tècnic/a d'instal·lació de blocs prefabricats. La funció principal d'aquest/a professional és col·locar els blocs prefabricats al seu lloc (elements estructurals i tancaments) i assegurar-ne el segellat i la cohesió amb la resta de l'estructura edificada mitjançant els mecanismes de fixació establerts.

Rehabilitació d'edificis



Tècnic/a en rehabilitació d'edificis. És el/la professional que dissenya i implementa projectes sostenibles de rehabilitació d'edificis i el seu àmbit d'actuació inclou la recuperació, la reforma i l'actualització dels edificis construïts. Com a professional s'especialitza en la interpretació de les prescripcions ambientals i de sostenibilitat per aplicar en la rehabilitació dels edificis i en la gestió, administració, organització i coordinació dels treballs d'obra corresponents a les diferents intervencions que requereix el parc immobiliari.

Construcció en fusta



Tècnic/a d'obra i construcció en fusta. La construcció en fusta es considera sostenible per definició. Aquest/a professional és competent en sistemes constructius (entramat lleuger de fusta i fusta contralaminada o CLT), en matèria primera (origen, certificacions i qualitats de la fusta), en producte acabat, en mecanitzacions, estudis tècnics, instal·lació, normativa i manteniment de les construccions en fusta.

Personal formador



Formador/a en construcció sostenible. Porta a terme la funció de formar altres professionals de la construcció i l'edificació en qüestions vinculades a la sostenibilitat: eficiència energètica, materials sostenibles, normatives aplicables i certificacions, digitalització, tècniques constructives, gestió de residus, entre altres.

Val a dir, però, que també es preveuen canvis en aquests mateixos perfils professionals. A mesura que la construcció sostenible passi de ser una proposta a una realitat en totes les construccions, les funcions específiques d'alguns d'aquests perfils professionals passaran a ser assumides i integrades en la pràctica professional de totes les ocupacions del sector. És a dir, que **la construcció passarà a ser sostenible en la seva totalitat** un cop superada la seva corba d'aprenentatge.

Figura 2. Ocupacions més demandades i innovadores vinculades a la construcció sostenible

	PERFILS AMB MÉS DEMANDA	PERFILS MÉS INNOVADORS
#1	Conductors/es de grua	Tècnic/a d'instal·lació de blocs prefabricats
#2	Tècnics/ques instal·ladors/es de materials aïllants i impermeabilitzadors	Tècnic/a de gestió ambiental en obres
#3	Tècnics/ques en sistemes de climatització, aïllament i eficiència energètica	Encarregats/ades d'obra sostenible
#4	Formador/a en construcció sostenible	Tècnic/a projectista de construcció modular
#5	Experts/es en BIM	Tècnic/a en cobertes i façanes enjardinades
#6	Tècnic/a en rehabilitació d'edificis	Tècnic/a d'obra i construcció en fusta

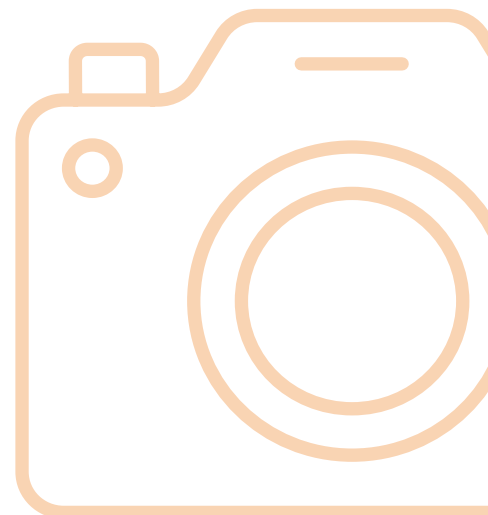
Font: Elaboració pròpia.

La construcció sostenible, enfocada

La **construcció sostenible** respon a les necessitats del present i del futur. Atès que els recursos del planeta són limitats i que la població continua augmentant, la construcció sostenible és una necessitat vital que afecta el creixement econòmic i respon a **necessitats socials**, alhora que **lluita contra el canvi climàtic** i en favor de la **protecció del medi ambient**.

L'adopció de tècniques de construcció sostenibles prepara les constructores i la ciutadania per al futur, ja que es preveu que aquesta serà una demanda cada vegada més present en qualsevol projecte d'edificació, especialment en l'obra pública. Així, les empreses que ja funcionin amb un impacte reduït i que elaborin productes i edificis de baix impacte tindran accés a més oportunitats.

La corba d'aprenentatge serà cada cop més fàcil i **els procediments de la construcció sostenible es convertiran en pràctiques universals** a mesura que més actors atenguin els seus requeriments: les empreses que adoptin mesures de sostenibilitat tindran més demanda i, alhora, les **noves generacions** se sentiran més atretes a desenvolupar la seva carrera en empreses més sostenibles.



Fonts consultades

- ITCC Metadata (2021). [Com es digitalitza el sector de la construcció?](#)
- ITCC Metadata (2022). [Com es digitalitza el sector de la construcció? \(II\)](#)
- [Modular Home](#)
- [Agenda de la Construcció Sostenible](#)
- Redshift (2021). [Construcción sostenible: construir para un mundo mejor es buen negocio](#)
- Scince Direct (2016). [Green Architecture: A Concept of Sustainability](#)
- Fenesta. [Does the Green Building Theory Work?](#)
- Deloitte [Smart and Sustainable Buildings and Infrastructure](#)
- Deloitte (2022). [The case for green construction is building](#)
- Deloitte. [The Value of Green Buildings](#)
- Escola Sert (2020). [El BIM, clau en certificacions de construcció sostenible i saludable](#)
- Prefieres (2022). [Por qué la industrialización en el sector de la construcción ha llegado para quedarse](#)
- Prefieres (2022). [El Fórum de Urbanismo y Construcción Sostenible](#)
- Eurofins. [¿Qué es la construcción sostenible y por qué es importante?](#)
- Construible. [Construible.es Construcción Sostenible](#)
- AEDAS Homes [Qué es la construcción sostenible: eficiencia energética y ahorro económico](#)
- Aurelio Ramírez (2002). [La construcción sostenible](#)
- Neoblock (2016). [¿Qué es una construcción modular?](#)
- Arquitectura y empresa (2020). [Construcción modular: qué es y cuáles son sus principales beneficios](#)
- EcoHomes Sistema. [constructivo con Light Steel Frame](#)
- Train4sustain. [Sustainable energy skills across borders](#)

Webgrafia

- [Fundació Laboral de la Construcció](#)
- Macusa Wood Solutions. [Construcció amb fusta](#)
- Wikipedia. (2022). [Sustainable Architecture](#)
- Seys. (2022). [Caso de éxito: Sanzpont, construcciones sostenibles con tecnología Revit y BIM 360 Design](#)

Crèdits d'imatge

- JW-OFDRWLETTDE Imatge de portada i sumari.
- LAURA GUERRERO Pàg 5.
- MISCHA FRANK Pàg 3.
- JOSH OLALDE Construcció de fusta. Pàg 6.
- EVGENIY SURZHAN Plànol digital. Pàg 6.
- LOS MUERTOS CREW Pàg 8.
- RYAN ANCILL Pàg 9.
- ALEKSANDR-MAKEDONSKIÍ Pàg 10.
- LOUIS Grua. Pàg 12
- SEVENSORM JUHASZIMRUS Dos treballadors en un andami. Pàg 12
- HOAN NGOC. Pàg 14.

Aquest informe ha estat realitzat per **Utrans**.