

FEBRER 2022

CAMINS

. DOCS

RAMON GRAS | DAVID GUERRERO | SERGI AMETLLER
RAQUEL JUAN | MARTA RODRÍGUEZ | PERE CALVET | GERARDO LERTXUNDI
TOMÀS MOLINA | JUAN PEDRO HORMIGO | MATEU TURRÓ | ELISABET MAS
JORDI TORRENT | ESTHER REAL

N.54

Una veu potent i imprescindible

« Estem en el bon camí per tornar a pensar, planificar i actuar per transformar i evolucionar el món a través de l'Enginyeria de Camins »



Oriol Altisench

Degà del Col·legi de l'Enginyeria de Camins, Canals i Ports de Catalunya

La nova revista CAMINS.DOCS que teniu entre mans és fruit de la convicció que ens cal tenir una veu potent al món. Tot i que en algun moment de les darreres dècades ha pogut semblar que alguns havien perdut el pols dels temps convertint les infraestructures en una finalitat en si mateixa, ara podem dir que estem en el bon camí. Tornem a pensar, planificar i actuar per transformar el món. Al llarg de la seva història, l'enginyeria de Camins ha estat sempre al costat del progrés econòmic i social.

Primer va ser el nostre compromís, implicació i divulgació dels Objectius de Desenvolupament Sostenible, el pla estratègic de Nacions Unides per salvar la humanitat –no només el planeta–, que camina cap a la seva extinció si no aconsegueix frenar l'escalfament global provocat per un model econòmic basat en els combustibles fòssils.

Ara toca defensar com des de l'enginyeria i a través dels fons europeus podem contribuir

a transformar aquest model econòmic. El nostre compromís és amb una Europa més ben connectada, digitalment però també físicament, a través de la gran assignatura pendent del ferrocarril i els modes de mobilitat sostenibles. Amb unes ciutats més saludables, amb models urbans que facilitin la inclusió social, l'accés a serveis de qualitat i el creixement econòmic sostenible.

Aquest número de CAMINS.DOCS és la demostració que els enginyers i enginyeres de Camins seguim sent imprescindibles per contribuir a evolucionar el món. Com diu l'economista Mariana Mazzucato, “després d'esquivar dues vegades, per poc, el col·lapse econòmic global –el 2008 i el 2020–, som al punt d'inflexió d'un canvi de paradigma que hauria d'haver-se produït fa molt de temps”.

Com a enginyeres i enginyers compromesos, contribuïm i empenyem en la bona direcció!

Sumari N.54

Els projectes finançats pels fons europeus Next Generation són una oportunitat estratègica per avançar cap a un país més competitiu i resilient. Ho analitzem en el nostre dossier principal per estrenar aquesta nova etapa de la revista



EDITA:
Col·legi d'Enginyers de Camins,
Canals i Ports de Catalunya
C/ dels Vergós, 16 - 08017 Barcelona
Tel. 932 043 412 · info@camins.cat
www.camins.cat

CONSELL DE REDACCIÓ:
Oriol Altisench, Ester Raventós, Òscar Maza,
Quim Llagostera i Quim Torrent

REDACCIÓ:
Quim Torrent, Laia Nonell i Carles Arbolí

DISSENY I MAQUETACIÓ:
Guillem Soldevila i Miriam Conca

FOTOGRAFIA:
Ramon Vilalta

IMPRESSA: Rotimpres

DIPÒSIT LEGAL: B-21975-2009

www.camins.cat

@caminscat

bit.ly/LinkedInCamins

youtube.com/CaminsCat

DOSSIER / FONS EUROPEUS

**UNA ESTRATÈGIA
MÉS ENLLÀ DELS FONS
EUROPEUS**

12-19

**AIGUA GARANTIDA PER A
5 MILIONS D'HABITANTS**

20-25

BON COP DE VENT

26-29



ENTREVISTA

Ramon Gras

Enginyer de Camins, Canals i Ports.
Investigador en innovació urbana a
la Universitat de Harvard i fundador
d'Aretian Urban Analytics and Design

06-09

COL-LAPSE A SUEZ

EL RISC ZERO NO EXISTEIX

Sergi Ametller

**UN BANY DE REALITAT
I UN TOC D'ATENCIÓ**

Jordi Torrent

44-51

ACTUALITAT

ANY DEL FERROCARRIL

Camins.cat i FGC signen un conveni de col·laboració per l'organització de les activitats de l'Any Europeu del Ferrocarril

55

**PER LA MILLORA
DE LA QUALITAT DE
L'ADMINISTRACIÓ**

Presentat el primer 'paper' del Grup de Treball d'Avaluació de Polítiques Públiques format per Enginyers de Camins, Economistes i Advocats

56-59

**SALA D'ACTES I...
PLATÓ DE TELEVISIÓ**

'Camins TV' permetrà compatibilitzar les retransmissions de qualitat de les activitats amb la presència de públic al Col·legi

60

**FUTUR CIVIL, ADAPTAR-SE
ALS NOUS TEMPS**

Espai de trobada entre estudiants, empreses i institucions

60-61

**PROTAGONISTES DELS
DEBATS PÚBLICS**

El Grup de Treball per debatre l'ampliació de l'Aeroport s'afegeix al dels Fons Next Generation EU, Rodalies i Canvi Climàtic

61

**CAMINS [X], L'APOSTA PER
LA FORMACIÓ EN LÍNIA**

S'han realitzat 25 cursos i s'han subscrit acords amb altres entitats i empreses especialitzades

62



FIRMA CONVIDADA

Tomàs Molina

ELS TEMPS ESTAN CANVIANT **36-37**

CONEIXEMENT

**UN NOU MODEL DE PEATGE
URBÀ DINÀMIC PER A BARCELONA**

Juan Pedro Hormigo i Mateu Turró **38-41**

**LA GESTIÓ DELS RISCOS
ASSOCIATS A L'AIGUA**

Elisabet Mas **42-43**



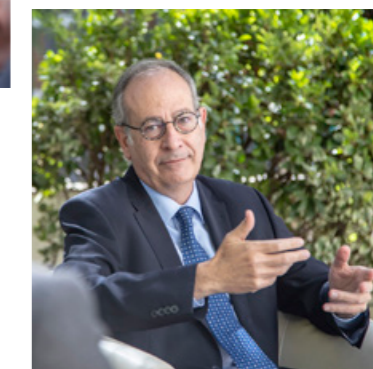
CARA A CARA

30-34



**Gerardo
Lertxundi**

Conseller delegat de Transports
Metropolitans de Barcelona (TMB)



Pere Calvet

Director general de Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya i president de la Unió Internacional del Transport Públic (2017-2021)

EL PROJECTE DE...

EL PONT DE BROOKLYN

Esther Real **64-66**

CLUB CICLISTA

**GALIBIER,
2.642 METRES PER LA LLEGENDA**

68-70

RAMON *Gras*

ENGINYER DE CAMINS, CANALS I PORTS.
INVESTIGADOR EN INNOVACIÓ URBANA A LA UNIVERSITAT DE
HARVARD I FUNDADOR D'ARETIAN URBAN ANALYTICS AND DESIGN

L'urbanisme condiona la nostra vida i transforma les nostres ciutats, amb major o menor encert, en una simbiosi entre ciència i art. L'enginyer de Camins, Canals i Ports Ramon Gras (Barcelona, 1984) és un prestigiós urbanista a nivell internacional, investigador en innovació urbana a la Universitat de Harvard i fundador d'Aretian, una start-up on, diu, "construïm una nova teoria científica de les ciutats".

La ciutat moderna, tal com la coneixíem fins ara, té el seu origen a finals del segle XIX i principis del segle XX. Quina és aquesta nova teoria científica?

Avui disposem d'unes eines i uns mètodes analítics que posen al descobert nous coneixements sobre el funcionament de les ciutats. L'anàlisi de dades, la ciència de la complexitat, l'aprenentatge automàtic basat en la teoria de xarxes... ens permeten produir models digitals per estudiar les ciutats des de més a prop que mai i compartir tots aquests coneixements per planificar, dissenyar i desenvolupar les ciutats del demà. Parlem no només d'enginyeria, ciència de la informació i arquitectura, sinó també d'antropologia, polítiques públiques i planificació urbana.

La pandèmia canvia les nostres ciutats o la forma com vivim a les ciutats?

Els canvis en les condicions de vida que han patit els ciutadans durant la pandèmia han fet ben palès i ben notori l'impacte que té l'espai físic on vivim i on treballem en la nostra qualitat de vida. Les limitacions en la mobilitat i la sociabilitat imposades per minimitzar el risc d'impacte han afectat notablement la qualitat de vida dels ciutadans, els patrons d'interacció social en la vida privada i en la professional i, fins i tot, el benestar emocional de moltes persones. Aquesta tragèdia ha demostrat precisament un dels punts essencials de la nostra recerca: l'impacte que la forma de les ciutats té en la nostra qualitat de vida.

“És un moment fantàstic per actualitzar la visió de Barcelona i la regió metropolitana”

ONE HARVARD



© Anna Olivella

Aquests mesos hem sentit a parlar molt d'un suposat cert retorn al món rural o a ciutats més petites, en detriment de la vida a les grans metròpolis...

El fenomen d'un cert retorn a comunitats més petites és una reacció natural, però més aviat anecdòtica. Cada escala d'assentament urbà presenta avantatges i desavantatges intrínsecs, un fenomen que ha analitzat àmpliament l'equip liderat per Geoffrey West i Luis Bettencourt. El creixement de les ciutats presenta fenòmens de creixement superlineal positius (increment exponencial en la diversitat de serveis urbans, d'accés a oficis, d'indústries, en la concentració de professions intensives en coneixement, en el rendiment de la innovació, en els salaris mitjans), però també d'altres de negatius com el crim, la contaminació o la desigualtat. Així mateix, el creixement de les ciutats presenta alguns avantatges de tipus sublineal com l'eficiència urbanística, que permet fer finançament viable determinades infraestructures de transport o equipaments estratègics.

Vostè aposta per un model ideal de "la ciutat dels 15 minuts", a on tenim tots els serveis a un quart d'hora de desplaçament a peu. Avui això és una utopia per molts ciutadans.

Els estàndards de la ciutat dels quinze minuts exigeixen que els ciutadans disposin d'accés a un habitatge de qualitat, treball, serveis de salut, educatius, culturals, en un radi de quinze o vint minuts a peu de manera distribuïda en el territori. Actualment, és veritat que aquestes con-

dicions es compleixen en molt poques àrees urbanes. Els models que analitzen les ciutats com a territoris complexos ens permeten identificar quina mena de models de disseny urbanístic i de distribució de serveis afavoreixen més l'assoliment dels estàndards de qualitat de la ciutat dels quinze minuts. I hem vist que només els patrons de disseny fractal, de policentrisme harmònic, amb una jerarquia interna Scale-Free poden assolir aquest nivell de qualitat urbanística.

“El Pla General Metropolità del 76 està esgotat. Cal apostar pels districtes d'innovació”

Això ens obliga a repensar els límits territorials de les ciutats?

Certament, els límits geogràfics i l'abast territorial de l'anàlisi condicionen la qualitat d'un estudi de cara a orientar patrons de disseny urbanístic. Els mètodes tradicionals no utilitzen modelització de sistemes complexos i per això tan sovint les institucions que desenvolupen projectes de planejament disposen d'un diagnòstic deficient sobre els sistemes urbans i sovint es prenen decisions de disseny i gestió de dubtosa qualitat. És un fenomen ben estès a Occident des de la II Guerra Mundial, que malauradament els països en desenvolupament sovint copien acríticament i mimètica.

Si allunyem el zoom i ens fixem en Catalunya a escala global, podem considerar tot el país com a regió metropolitana de Barcelona?

L'abast mínim d'anàlisi, planejament i gestió per la regió metropolitana de Barcelona hauria de ser la de la regió dels cinc milions. Actualment, ni tan sols els 36 municipis de l'Àrea Metropolitana estan coordinats amb una visió sòlida de sistema. La idea de considerar tot Catalunya una xarxa extensa és atractiva, possible i desitjable, però això requerirà tan l'actualització urgent de la metodologia d'anàlisi i de suport al disseny, com canvis en l'estructura política de gestió d'aquesta “Catalunya ciutat” que alguns ja somiaven fa un segle.

És només un somni o es pot convertir en una realitat?

L'avantatge del model de ciutat fractal és que permet a cada node desenvolupar-se en el seu màxim potencial i, alhora, formar part d'una xarxa harmònica i complementària. Així, si es desplegués un model de policentrisme harmònic, es podria assolir una elevada qualitat de vida arreu del territori, un intercanvi fluid entre municipis de mida i naturalesa diversa i, per tant, complir el somni.

Defenses l'urbanisme com una combinació d'art i ciència. Ildelfons Cerdà ja va ser un avançat al seu temps. Avui vivim, en general, un urbanisme que es mimetitza en excés, massa basat en el ciment i en la reproducció de models que es repliquen, com si fossin les

franquícies comercials que avui trobem al centre de qualsevol ciutat?

Certament, la disciplina de l'urbanisme ha patit un fort estancament metodològic durant dècades, un fet que ha tingut un impacte negatiu en la qualitat de les intervencions que s'han fet. Ara bé, els avenços espectaculars que s'han produït en la professió en els últims quinze o vint anys obren grans possibilitats i permeten destriar el gra de la palla, comprendre més profundament les relacions de causa-efecte en l'urbanisme i desenvolupar visions de disseny que integren elements qualitius i quantitatius, d'art i ciència, de manera harmònica. Una part dels errors que s'han comès tenen a veure amb una excessiva suburbanització, com a resultat de la política geoestratègica dels Estats Units durant la guerra freda, quan els estratèges van promoure un creixement en taca d'oli per obligar la Unió Soviètica a invertir exponencialment en una carrera armamentística que va contribuir a l'enfonsament de l'URSS a les acaballes dels vuitanta.

Quines ciutats al món són avui referents o ho poden ser a deu o vint anys vista?

Totes les ciutats presenten virtuts i defectes i totes elles presenten, així mateix, un cúmul d'estrats superposats al llarg de la història. Ara bé, algunes ciutats que presenten aspectes molt interessants són Copenhaguen pel seu sistema de jerarquia de mobilitat; Boston i Austin pel seu ecosistema d'innovació i dinamisme cultural; Zuric i Londres per la qualitat del sistema de transport públic; Singapur per l'eficiència dels seus sistemes tecnològics; o Melbourne per la seva elevada qualitat de vida. També hi ha ciutats emergents a l'Àsia, l'Àfrica i Llatinoamèrica que cada cop tindran més força, però els models urbanístics que estan adoptant en general són de mala qualitat. Diverses ciutats mexicanes com Monterrey o Guadalajara estan agafant molta força.

I Barcelona? A on la tenim? Cal repensar el model?

Barcelona ha esgotat plenament el model que es va desenvolupar amb el Pla

General Metropolità (PGM) del 76. Fa vint anys que el model s'ha esgotat i no s'ha renovat la visió, i això fa temps que té un impacte negatiu en la ciutat i la regió metropolitana en el seu conjunt. Ens trobem en un moment fantàstic per actualitzar la visió de la ciutat i la regió metropolitana

“El model ideal de ciutat és aquella en què el ciutadà té els principals serveis en un radi de 15 minuts a peu”

i donar un nou impuls urbanístic, infraestructural, econòmic i vital a la nostra ciutat. El desenvolupament d'un model de regió metropolitana fractal, amb èmfasi en l'enfortiment de les cadenes de valor dels sectors econòmics que presenten un avantatge comparatiu, així com l'establiment d'una estratègia d'innovació que doni ales a l'economia del coneixement, pot ser la solució. Una xarxa de districtes d'innovació estratègicament distribuïts pot permetre combinar les plusvàlues pròpies de la concentració d'activitats intensives amb coneixement amb una distribució igualitària de serveis que elevi la qualitat de vida per a tots.

Hem parlat molt de models i urbanisme, però... i les persones? L'objectiu vital de qualsevol és viure bé i guanyar-se bé la vida. Com es pot contribuir a crear ecosistemes generadors i captadors de talent des de la planificació urbanística?

L'urbanisme només pot ser de qualitat quan té les persones, els ciutadans, al centre de totes les prioritats. Per reactivar l'economia és fonamental identificar les ineficiències del sistema i alinear el disseny urbanístic i l'especialització d'activitats per afavorir l'alliberament dels efectes multiplicadors que es donen en els ecosistemes d'innovació d'èxit. Els països desenvolupats com el nostre només poden avançar per la via d'humanitzar el treball: posar al centre de l'economia les facultats que només les persones tenen. Actualment, les xarxes de creació

de coneixement i de difusió d'innovacions i transferència de tecnologia estan trencades a Barcelona. Per això la ciutat és molt menys innovadora i dinàmica del que podria ser. Mitjançant uns criteris de disseny urbanístic i de programació d'activitats podem fer que les peces del pont de la innovació encaixin i activar cicles virtuoses que treguin a la ciutat de l'estancament dels últims vint anys.

De models de ciutat n'hi ha molts, però així a grans trets quines diferències hi ha entre les ciutats americanes, europees i asiàtiques?

En línies generals, moltes ciutats nord-americanes segueixen un patró on tenen un “petit Manhattan” al centre, normalment el districte financer i de negocis, i un “gran Phoenix” al voltant, en distribució de taca d'oli. És un model molt ineficient que estan procurant corregir. Atlanta n'és un cas escandalós. Mentrestant, les ciutats europees presenten una gran diversitat, però típicament tenen un barri de “Petit Món” al centre, el nucli històric, envoltat de barris heterogenis, ja sigui amb distribució radial (París o Milà), lineal (Torí), ciutat jardí (zones de Londres), atomitzats (Istanbul)... Actualment, estan força estancades pel que fa al dinamisme respecte de la resta del món. Pel que fa a les ciutats asiàtiques, estan copiant a l'engròs els pitjors errors de l'urbanisme occidental de la segona meitat del segle XX, ben obsolet.

Els fons europeus Next Generation són una oportunitat per les ciutats europees? Ho sabran aprofitar a partir de les iniciatives i projectes que hem vist fins ara?

Els fons europeus Next Generation poden representar una gran oportunitat per les ciutats europees, però només si fan un esforç d'anàlisi rigorosa i procuren deixar de banda apriorismes ideològics. S'han de centrar en una anàlisi científica i uns criteris de disseny que posin al ciutadà al centre, que permetria desenvolupar visions urbanístiques que harmonitzin la qualitat de les intervencions locals amb l'eficiència del sistema metropolità.

Carles Arbolí

Periodista

Una aposta per la reflexió i el debat

La nova etapa de la revista CAMINS.DOCS que estrenem en aquesta edició no és només un redisseny de la publicació, sinó que és sobretot una aposta moderna per nous i majors continguts que contribueixin a la reflexió i el debat entre els nostres col·legiats i el conjunt de la societat catalana



En un món en transformació com el que ens toca viure és més important que mai la reflexió, el debat i les idees. A partir d'aquesta premissa, aquest exemplar que teniu a les vostres mans o que esteu llegint en el vostre ordinador o dispositiu mòbil, marca l'inici de la nova etapa de la revista del Col·legi.

Més enllà del redisseny i del canvi de capçalera, CAMINS.DOCS és, sobretot, una aposta pels continguts de qualitat sobre tot allò que passa a les nostres ciutats, al país i al món i que té interès per a les enginyeres i enginyers de Camins. La reflexió i el debat són més que mai l'ànima de la revista per ser una eina influent.

A banda de l'activitat col·legial –que té moltes altres vies per ser comunicada–, volem que CAMINS.DOCS sigui una manera que tenim d'explicar-nos a la societat com a col·lectiu i, alhora, ser una finestra des d'on veure, analitzar i entendre els canvis que estem vivint. Ho farem, a més, amb col·laboracions externes de periodistes i altres professionals del món de la ciència, la tecnologia i l'humanisme. En aquest número 54, ja ens acompanyen firmes com David Guerrero, periodista de La Vanguardia, o Tomàs Molina, físic i meteoròleg de TV3.

El nou model de revista permetrà aprofundir en els temes d'actualitat, com hem fet amb el dossier sobre

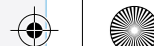
els Fons Europeus Next Generation. Els articles de reflexió guanyen dimensió i espai i afegim nous formats d'entrevista i cara a cara.

També hem volgut reforçar els continguts més d'entreteniment, amb noves seccions com la dedicada a projectes singulars d'infraestructures, en aquest cas en col·laboració amb Esther Real, o la dedicada als grans ports del ciclisme, atesa la tradició ciclista de bona part dels nostres col·legiats i col·legiades.

L'aposta del Col·legi s'ha traduït en la configuració d'un equip dirigit pel director de Comunicació de Camins, Quim Torrent, i format pels periodistes Laia Nonell i Carles Arbolí, el fotògraf Ramon Vilalta i els dissenyadors gràfics Guillem Soldevila i Miriam Conca, de GS-Crea, que coordinen la direcció d'art i la maquetació. D'ells neix el redisseny de la revista, que manté el format dinA4. S'ha millorat l'estructura de la maqueta, renovat la tipografia i tot el tractament d'imatges, aconseguint un visual més dinàmic, còmode i modern, en coherència amb els objectius de la publicació.

Remprenem el viatge i és un honor que ens hi acompanyeu. Bon hivern!

Propera estació: primavera 2022



Una estratègia més enllà dels fons europeus

El Col·legi proposa un full de ruta per dissenyar un país més competitiu, resilient i sostenible a mig termini

David Guerrero

Les inversions milionàries promeses pels fons europeus de recuperació Next Generation han servit per recuperar vells llistats de projectes pendents en matèria d'infraestructures i urbanisme. Les expectatives són molt altes, però molts es quedaran pel camí i tornaran al fons del calaix. Conscient de la situació, el Col·legi de l'Enginyeria de Camins ha aprofitat l'estímul per mirar al futur, anant més enllà del que pugui finançar Brussel·les en els propers quatre anys.

El resultat ha estat un document en el qual s'estableixen les pautes per dibuixar una Catalunya més competitiva, resilient i sostenible a mitjà termini.

«És un full de ruta transversal, amb línies estratègiques clares pensades en un horitzó temporal més obert», resumeix Javier Ortigosa, responsable del document juntament amb Oriol Biosca i Núria Roigé. Tots tres s'han passat uns mesos analitzant idees concretes i ordenant prioritats fins a donar a llum un treball que va molt més enllà del curterminisme dels fons europeus i que el nou govern de la Generalitat hauria de llegir amb atenció. «Les llistes de temes pendents tothom se les sap, ara es tracta de tenir una visió de com canviar les coses», considera Biosca per a un context postpandèmic que, per a Roigé, és «una oportunitat d'or que no es pot deixar escapar».





La rotonda de Hovenring, a Eindhoven, exemplifica la compatibilitat de l'ús de l'espai públic

La transició ecològica s'entén com un factor de competitivitat que cal desenvolupar amb el foment de les energies renovables

Ho fan sota el paraigua de tres grans agendes estratègiques: una que busca la transformació de les ciutats i el territori; una altra que impulsa un país competitiu, i la tercera, que se centra a fer un país resiliència i amb una economia circular. Són tres grans línies d'actuació que superen els clàssics plans sectorials mai executats del tot. Els reptes identificats s'entrecruen entre si i generen una harmoniosa convivència de conceptes aparentment dispars.

Si hi ha qüestions que es repeteixen a les tres agendes són totes aquelles relacionades amb l'energia neta, que apareix fins i tot en parlar de temes com la logística. La immersió més contundent és en l'àmbit de la mobilitat, que incorpora el cognom de sostenible, tant pel que fa al tipus d'infraestructures

que s'han de construir com als vehicles pròpiament dits. De fet, la transició ecològica s'entén com un factor de competitivitat que cal desenvolupar amb el foment de les energies renovables i una progressiva electrificació. Núria Roigé creu que una de les maneres de donar-hi l'impuls necessari és amb una estratègia de desplegament descentralitzat «amb molts punts de generació petits que produeixin l'energia a prop del lloc on es consumeix». Omplir els terrats de plaques solars és un dels camins per donar la volta a una situació que manté a Catalunya a la cua d'Espanya.

La tecnologia té un paper cabdal en aquest àmbit i en la resta. Els grans canvis de mobilitat requereixen un esforç en recerca per desenvolupar energies alternatives com l'hidrogen verd, però també

a nivell d'usuari. Gràcies a les possibilitats dels telèfons mòbils, el transport públic es pot utilitzar d'una manera més eficient a la ciutat i guanyar en flexibilitat mitjançant serveis a la demanda en àrees amb poca densitat de població.

En aquest sentit, si una cosa destaca del document és que no cau en el clàssic centralisme barceloní. Els autors posen el focus en els nodes metropolitanos que formen la gran àrea de la regió metropolitana de 5,5 milions de persones i no obliden les ciutats mitjanes i petites de la resta del país. De fet, un dels eixos gira al voltant del concepte de la Catalunya dels 45 minuts, una de les fórmules per configurar un model territorial equilibrat i que generi un model econòmic sostenible i equitatiu. Oriol Biosca exemplifica com «amb els diners que costa un quilò-

metre del tram central de la línia 9 es pot fer una bossa de petites inversions que pot resoldre grans dèficits de municipis d'arreu del territori».

La millora de l'atractiu del transport públic és una qüestió fonamental per aconseguir-ho i el pla de Rodalies és la peça clau per resoldre un dèficit arrossegat des de fa més de vint anys. Aquesta qüestió està íntimament lligada a la contaminació i la congestió de Barcelona. A la capital catalana es posa el focus sobre el projecte de les superilles i eixos verds de l'Eixample, però més enllà hi ha ajuntaments promovent grans canvis en el seu espai públic en un procés transformador cap a ciutats d'una escala més humana. Ho fan en l'àmbit local, però també amb una visió metropolitana, on la xarxa viària ha quedat absorbida

pel continu urbà i «les carreteres poden convertir-se en avingudes a una escala humana mitjançant un urbanisme més saludable i inclusiu», segons planteja Javier Ortigosa.

Al cap i a la fi, no s'està inventant res nou. Tot plegat va alineat amb el marc estratègic europeu que es deriva del New Green Deal presentat poc abans de la pandèmia, així com dels Objectius de Desenvolupament Sostenible de les Nacions Unides i l'Agenda Urbana. Encara que es poden trobar resistències davant alguns d'aquests canvis a Catalunya, van en la línia del que està succeint a la resta d'Europa.

David Guerrero

Periodista de La Vanguardia

Tres agendes per a construir el futur

La transformació urbana, les inversions en infraestructures competitives i l'aposta per la sostenibilitat i l'economia circular, eixos estratègics de Camins.cat pels fons Next Generation



1, 2, 3

Agenda per a la transformació de les ciutats i el territori

Les actuacions proposades a la primera agenda es corresponen amb accions en matèria de mobilitat per a les persones, l'urbanisme i l'habitatge. Els ciutadans de Catalunya, amb independència del codi postal on resideixen, han de disposar de bona accessibilitat als serveis públics, una oferta d'habitatge de qualitat i assequible i un hàbitat urbà saludable, tal com recull l'Agenda Urbana de Catalunya.



En l'àmbit de la mobilitat, l'objectiu és el de resoldre el dèficit de grans infraestructures ferroviàries de transport de viatgers que arrossega la Regió Metropolitana de Barcelona des de fa dues dècades i que està íntimament lligat a bona part de la contaminació i congestió de les ciutats. Així, en els darrers 15 anys hem vist un progrés evident amb una xarxa de carreteres que reequilibra l'accessibilitat i la permeabilitat territorial a Catalunya, però el ferrocarril ha quedat limitat a la implantació de l'alta velocitat i al perllongament d'algunes línies de metro.

La capacitat, l'eficiència i l'atracció del transport públic col·lectiu són necessaris per permetre un transvasament modal des del cotxe que contribueixi a ciutats

més serenes i amables amb els seus residents, però també per afavorir el desenvolupament d'activitat econòmica en el territori. El repte és assolir el model que anomenem «la Catalunya dels 45 minuts» amb un model de ciutats que recupera espai del cotxe per establir entorns més saludables, equitatius, sostenibles i adaptables a l'emergència climàtica.

Finalment, la tecnologia també ens permet ara comprendre millor com, quan i per què ens desplacem, que són elements clau per a gestionar i planificar millor el transport i per a organitzar un sistema de finançament de la mobilitat més eficient, transparent i sensible amb les necessitats particulars de les persones.

Agenda per a un país competitiu

Les mesures d'aquesta Agenda incorporen aquelles actuacions transformadores en matèria d'infraestructures que són més rellevants per afavorir la competitivitat d'un nou model econòmic de país. L'objectiu passa per disposar d'un territori vertebrat amb infraestructures pensades en un context de lluita contra el canvi climàtic i adequades als canvis tecnològics de present i de futur.

Les xarxes de transport globals a Catalunya estan vinculades als projectes del Corredor del Mediterrani, a la xarxa ferroviària d'alta velocitat i al desenvolupament del Port i l'Aeroport de Barcelona com a hubs globals al sud d'Europa. Actualment, segueixen pendents inversions importants sobre l'eix mediterrani que han de permetre treure major rendiment a les inversions ja executades durant les dues últimes dècades, inclosos els accessos als ports i la gestió del sòl equipat per a activitats.

La pandèmia i la flexibilització laboral també han posat de relleu l'atractiu de la xarxa de ciutats intermèdies i de les àrees rurals de Catalunya, allà on s'hi donen condicions de connectivitat i serveis suficients, sigui per nous residents permanents o per residents a temps parcial. La resiliència del territori demana donar suport a teixits de petites i mitjanes empreses locals que ja funcionen, renovar les infraestructures i equipaments dels polígons que en molts casos estan obsolets, millorar la qualitat de les administracions i la col·laboració amb el món privat apostant per projectes compartits.

Aquesta Agenda situa com eix estratègic la revolució tecnològica. La generalització de l'electromobilitat durant els propers 10 anys o el desenvolupament de solucions de mobilitat sustentades amb hidrogen generen no-



ves oportunitats que Catalunya ha d'aprofitar i que els fons Next Generation poden alimentar finançant propostes que estimulin el mercat. Els fons per a la recuperació d'Europa s'han vinculat fortament al desplegament tecnològic a Europa, en particular en els sectors de la mobilitat, la construcció, l'energia, les TIC, i l'administració pública.



Agenda per a un país resiliència i una economia circular

Prioritzar aquelles actuacions que tenen com a finalitat la lluita contra el canvi climàtic i assolir un model de desenvolupament econòmic sostenible és el principal objectiu de les actuacions que formen part d'aquesta Agenda. Les accions han de servir per posar les bases d'un país de Zero Emissions i Zero Residus, en consonància amb els objectius marcats per la Unió Europea i com a element de competitivitat global.

Les actuacions que es proposen corresponen bàsicament al trinomi Aigua - Residus - Energia, i a quatre àmbits principals, que són l'estímul i desenvolupament d'un sistema elèctric d'energia provinent de fonts renovables; garantir a llarg termini l'autosuficiència hídrica de Catalunya; assolir la contaminació zero de l'aire, l'aigua i el sòl; i promoure un model d'economia circular amb l'objectiu de tendir a zero residus, amb la reducció de matèries primeres i autosuficiència energètica. Aquesta ha de ser una agenda oberta a la incorporació de totes aquelles actuacions previstes en el camp de la transició energètica, l'economia circular i la producció agroalimentària.

La reutilització de l'aigua i el repte tecnològic que representa hauria de ser l'eina per donar resposta a la manca de recursos hídrics i poder garantir el subministrament. En aquest mateix sentit, per dotar-nos d'una font addicional, cal recuperar els aqüífers i invertir en projectes de dessalinització. Pel que fa a l'energia, per poder aconseguir una transició ecològica i justa, el desenvolupament del sector energètic hauria de tenir com a principal objectiu la descarbonització, fomentant les energies renovables i l'electrificació progressiva dels consums. Catalunya té avui una contribució en renovables molt baixa en relació a la resta de l'Estat. Davant la dificultat d'impulsar grans projectes en àrees fortament poblades, cobren rellevància estratègies de desplegament descentralitzat de les



renovables, amb molts punts de generació petits, molt a prop dels consums.

Mentrestant, la lluita contra el canvi climàtic ha esdevingut un dels eixos fonamentals de l'acció territorial des de finals de la dècada del 2000. El ràpid envelliment de la població catalana, la urbanització de zones en risc dins el bosc, en àrees inundables fluvials o sobre la línia de costa, o la creixent exposició d'infraestructures litorals ferroviàries, portuàries, viàries i urbanes per la pujada del nivell del mar, són factors d'alt risc a Catalunya. La vulnerabilitat dels territoris respecte als riscos climàtics depèn de la seva sensibilitat i la seva exposició als impactes, però també de la seva capacitat d'adaptació. Cal integrar criteris d'adaptació climàtica al planejament i valorar el grau de resiliència actual d'infraestructures i assentaments urbans davant dels condicionants d'un clima més extrem.



Aigua garantida per a 5 milions d'habitants

Un projecte de l'ACA, Aigües de Barcelona, l'AMB i ATL per plantar cara als efectes del canvi climàtic opta als fons europeus

Un dels efectes més visibles del canvi climàtic és l'aparició de fenòmens meteorològics severos, sigui per la redundància de tempestes més fortes i intenses o, en l'altre extrem, els cada vegada més habituals llargs períodes sense precipitació. Ningú qüestiona que l'escalfament global és avui el responsable d'aquest món de contrastos, que al nostre país passa de resistir temporals com el Glòria, al gener de l'any 2020, a temporades amb una pluviometria molt baixa que poden posar en risc un element indispensable com és el subministrament d'aigua a la població. Donar resposta a aquesta amenaça és l'objectiu del projecte «Millora de la resiliència de l'abastiment d'aigua a la metròpoli de Barcelona» que han redactat l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA), l'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB), Aigües de Barcelona i l'Ens d'Abastiment d'Aigua Ter-Llobregat (ATL).

Dit d'una altra manera, el que persegueix aquesta proposta és garantir el subministrament d'aigua en època de sequera als 5 milions d'habitants de la regió metropolitana de Barcelona. El projecte és un dels seleccionats per la Generalitat per optar als fons europeus del programa Next Generation EU, que han de permetre mobilitzar els recursos financers i executar les inversions necessàries per reactivar, transformar i reconstruir l'economia a través d'aliances i col·laboracions públicoprivades. O el que és el mateix, accelerar mitjançant els sectors públic i privat un canvi cap a la sostenibilitat a través d'una transició ecològica que desenvolupi i implanti solucions innovadores per mitigar i adaptar-nos als efectes del canvi climàtic. Només a l'Estat espanyol es preveu una dotació de 140.000 milions d'euros en el període 2021-2026.

El director general d'Aigües de Barcelona, Rubén Ruiz, remarca que «per avançar cap a una recuperació social, verda i sostenible resulta necessari impulsar projectes amb impacte positiu sobre el territori mitjançant la col·laboració públicoprivada». Ruiz considera en aquest sentit que els fons Next Generation «són una bona oportunitat que ens permetrà evolu-

cionar cap a un model més sostenible i compromès en la lluita contra l'emergència climàtica en l'àmbit de la regió metropolitana de Barcelona».

En termes similars s'expressen fonts de l'Agència Catalana de l'Aigua, per a les quals «estem davant d'un projecte de país que impulsem des de l'Administració i amb la participació de tots els agents públics i privats del sector de l'aigua a l'àrea metropolitana de Barcelona per avançar cap a un model més sostenible i compromès en la lluita contra el canvi climàtic».

El projecte preveu una inversió estimada de 1.329 milions d'euros, supeditada a l'atorgament dels fons europeus, i a grans trets vol aconseguir la reducció del dèficit hídric (actualment és de 2 m³/s i, a mitjà termini, augmentaria fins a 4 m³/s) i una menor dependència de fonts com les del riu Ter. I com s'aconseguiria? Doncs bàsicament generant recursos alternatius locals. Això passa per incrementar els recursos superficials, subterranis i de dessalatge de la conca

del Besòs i augmentar els cabals no regulats i d'aigua regenerada del Llobregat. En total, estableix un increment dels recursos de 5 m³/s, que, en xifres anuals, suposa disposar de 150 hm³ més i, per tant, garantir el subministrament en qualsevol circumstància.

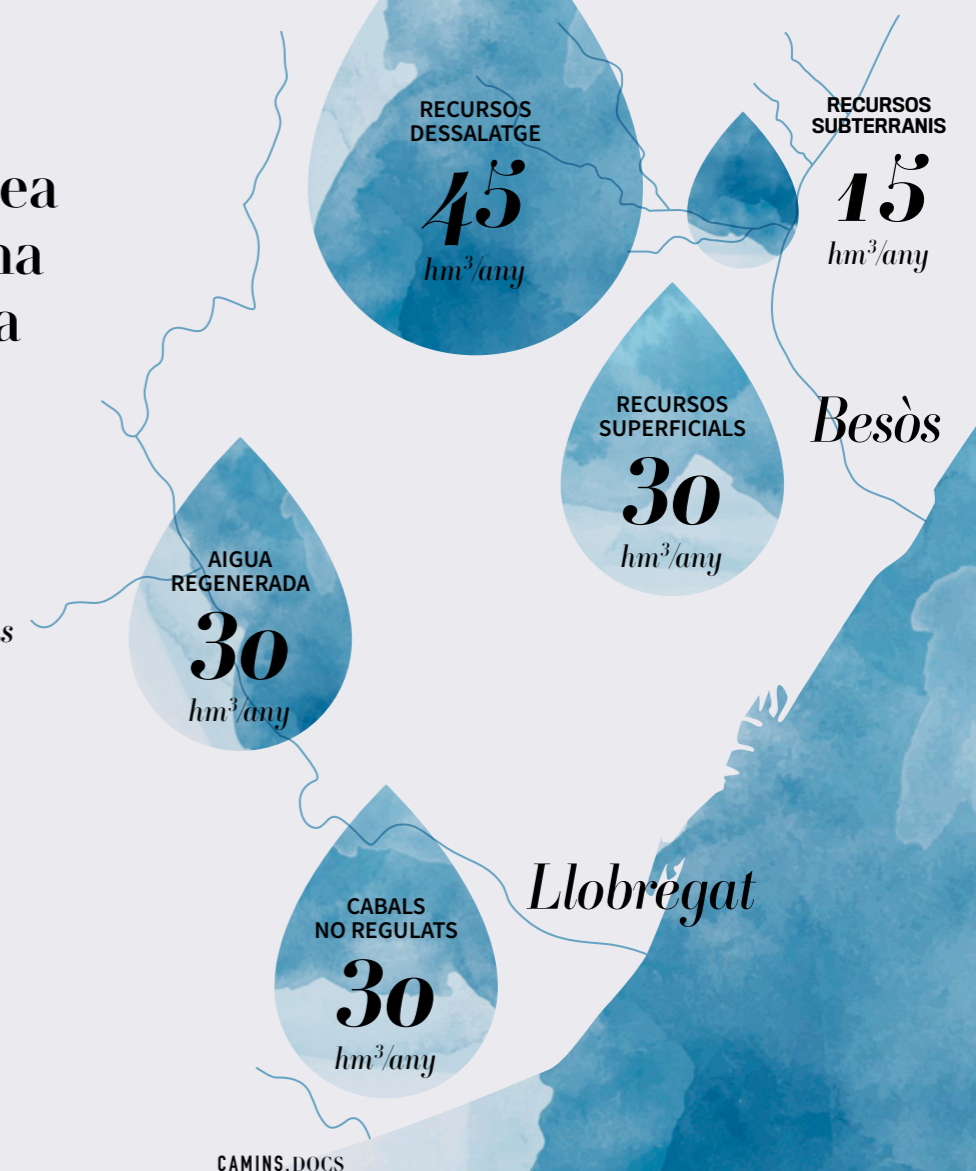
A efectes pràctics, les inversions que formen part del projecte, quan estiguessin totes executades, permetrien que el 67% del recurs hídric fos resilient i que el 82% fos exclusivament local. I en anys de sequera, el cabal transferit des del Ter seria 0.

La proposta de l'ACA, AMB, Aigües de Barcelona i ATL per incrementar la resiliència de l'abastiment d'aigua potable a la regió metropolitana de Barcelona és compatible amb la directiva marc de l'aigua, aplica principis d'economia circular i busca la neutralitat des del punt de vista de les emissions de CO₂. El projecte generarà 17.716 llocs de treball i en la seva execució i desenvolupament hi participaran més de 1.300 proveïdors i petites i mitjanes empreses.

“El projecte preveu una inversió pública i privada de més de 1.300 milions d'euros”

La gestió de l'aigua a l'Àrea Metropolitana de Barcelona

El projecte preveu incrementar fins a 150 hm³/any de nous recursos hídrics locals gràcies a les actuacions que s'executaran a les conques del Besòs i el Llobregat i que garantirán el subministrament d'aigua en qualsevol circumstància



Regadius al dia i més energia renovable

La millora de la resiliència de l'abastiment d'aigua a la metròpoli de Barcelona forma part d'un paquet de mesures que, sota el nom genèric de «Racionalització de l'ús de l'aigua» també preveu la modernització de regadius i la garantia d'abastiment d'aigua a partir de la dessalinització amb energies renovables. Així, la modernització dels principals regadius de Catalunya ha de permetre un ús més eficient de l'aigua, adaptar els cultius al canvi climàtic i millorar les condicions socioeconòmiques a les explotacions. D'altra banda, la construcció de la nova Instal·lació de Tractament d'Aigua Marina (ITAM) Foix per a la dessalinització de l'aigua de mar a la zona de Cubelles servirà per dotar de més abastament el Consorci d'Aigües de Tarragona (CAT) i ATL i reduir la pressió dels aquífers. Tots aquests projectes eleven la inversió fins a 2.648 milions d'euros.



El canvi climàtic, una amenaça real

Que els fons Next Generation EU se centrin en projectes basats en la sostenibilitat, la digitalització i la salut no és casualitat.

L'anomenada transició ecològica és la via per plantar cara al canvi climàtic, tant si és per mitigar els efectes com per adaptar-nos a les seves conseqüències. En matèria d'aigua, l'informe IMPRESS 2019 de l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA) ja advertia que la reducció de disponibilitat dels recursos hídrics per a l'horitzó 2050 seria al conjunt de Catalunya propera al 18%, mentre que l'impacte climàtic també repercuteix en la qualitat de l'aigua i fins i tot en la seva disponibilitat, ja que no sempre estarà disponible allà on la necessitem.

A nivell global s'estima que al 2030 el 47% de la població mundial viurà en àrees amb estrès hídric i al 2050 el planeta tindrà 9.700 milions d'habitants (el 70% viuran en ciutats) que consumiran un 40% més d'aigua i un 50% més d'aliments i energia. I a això, cal afegir-hi que totes les projeccions indiquen que el canvi climàtic també farà que augmentin les persones desplaçades en aquelles poblacions sotmeses a una exposició més gran a episodis meteorològics extrems. L'àrea metropolitana de Barcelona —i bona part de Catalunya— no és aliena a aquests grans riscos si no es prenen les mesures adequades.



Clam per a més inversions públiques

Als reptes mediambientals i socioeconòmics que planteja l'emergència climàtica hi ha un altre problema vinculat des de fa anys al sector de l'aigua, i és la manca d'inversions en infraestructures. Segons dos estudis de l'Associació Espanyola d'Abastaments d'Aigua i Sanejament (AEAS) i de l'Associació Espanyola d'Empreses Gestores dels Serveis d'Aigua Urbana (AGA), al conjunt d'Espanya s'ha invertit en els últims anys entre un 70% i un 80% menys del necessari, la qual cosa ha suposat l'envelliment de les infraestructures.

En aquest sentit, el 40% de les xarxes de distribució tenen una antiguitat superior als trenta anys i només s'ha renovat l'1% de les xarxes des de la seva creació, segons relata l'estudi nacional de subministrament d'aigua potable i sanejament a Espanya de l'any 2016. Mentrestant, l'Associació

d'Enginyers de Camins, Canals i Ports i de l'Enginyeria Civil conclou en un altre estudi que Espanya hauria d'invertir en l'actual dècada 18.300 milions d'euros de mitjana cada any per corregir les deficiències i evitar la degradació de les obres públiques del sector de l'aigua.

Aquesta falta d'inversió en infraestructures, especialment en sanejament i depuració, també suposa un llast per a la competitivitat i la sostenibilitat i dificulta una gestió global i integrada que permeti planificar de manera eficient com es regulen els embassaments o les aigües subterrànies, quan s'utilitzen les dessalinitzadores o la regeneració i reutilització de l'aigua. Tots ells recursos hídrics clau per satisfer la demanda d'aigua als territoris amb estrès hídric i impactats pel canvi climàtic.

Bon cop de vent

Catalunya aspira a ser referència en l'energia eòlica marina

Per primera vegada a la història, durant l'any 2020 les energies renovables van generar a Europa més electricitat que els combustibles fòssils, segons l'informe d'Ember i Agora Energiewende. En concret, van representar el 38% de la producció, la qual cosa representa una primera fita en el camí cap als objectius que es planteja la Unió Europea de reduir en un 55% els gasos

d'efecte hivernacle el 2030 i d'arribar a la neutralitat climàtica el 2050.

Però si aquestes dades a escala europea conviden a l'optimisme, si fem zoom i ens fixem en el nostre entorn més immediat, comprovarem com a Catalunya encara estem lluny —molt lluny— de la mitjana europea i, fins i tot, de les dades de la resta d'Espan-

ya. Només el 16% de l'energia que es genera a Catalunya prové de fonts renovables, molt per sota de l'esmentat 38% d'Europa o del 37% de l'Estat espanyol.

Avui, posar al dia aquesta descompensació en els percentatges s'ha convertit en una necessitat urgent si es volen arribar a complir els requisits

europaus. L'alternativa seria haver de comprar electricitat d'energies renovables a països o territoris veïns, i això sempre és un mal negoci, tant econòmic (pels costos) com mediambiental (per les grans infraestructures de transport energètic que s'haurien de construir).

En aquest escenari, l'energia eòlica ja té, i encara ho ha de fer més en el futur, un paper estratègic arreu d'Europa, i Catalunya en vol ser referència a partir, sobretot, de la seva capacitat, expertesa i talent. En aquest sentit, un dels camps que cal explotar és el de l'eòlica marina, inèdita a les costes catalanes i



Enginyeria de Camins. Professionals compromesos.

El desenvolupament de l'energia eòlica marina permet al sector de l'enginyeria de camins aplicar els seus coneixements en un sector d'una elevada complexitat, ja que es treballa en projectes que tindran un entorn hostil, com són les grans fondàries o l'exposició a severes inclemències meteorològiques. «Donem un enfocament pluridisciplinari a aquest tipus de projectes, que tenen uns continguts d'enginyeria molt elevats», assegura Rodríguez.

Sergi Ametller afegeix que actualment Catalunya «exporta coneixement, i per als enginyers de camins és una satisfacció que puguem ajudar a lluitar contra el canvi climàtic». Una afirmació que comparteix Raquel Juan, enginyera de camins responsable de l'equip de

de la resta de l'Estat, però molt implantada a altres parts d'Europa com el Regne Unit, Alemanya o els països nòrdics, on sumen més d'un centenar de parcs eòlics marins.

Per què actualment no hi ha cap explotació d'aquestes característiques a Espanya? La resposta és la tecnologia. Fins fa pocs anys, els aerogeneradors marins s'instal·laven amb cimentació fixa al fons marí, per la qual cosa només n'és viable la instal·lació en aigües de com a màxim 50 o 60 metres de fondària. En mars com el Mediterrani, i a bona part de la costa espanyola, això implica que els molins s'haurien d'ubicar a molt poca distància de la costa, ja que el nostre és un litoral, contràriament al que passa en altres zones més del nord d'Europa, on de seguida creixen les fondàries.

Per resoldre aquesta dificultat, enginyers i empreses han estat treballant en aquests darrers anys en un nou model de parc eòlic marí que permeti més flexibilitat a l'hora de triar la ubicació i

que, a més, sigui més respectuós amb l'entorn. I d'aquest treball han nascut els parcs eòlics marins... flotants. Amb aquest sistema es poden construir parcs eòlics en espais de fins a 1.000 metres de fondària. La novetat és que no necessiten cimentar els aerogeneradors en el fons marí, sinó que els molins s'ubiquen damunt d'unes plataformes que suren en el mar i que simplement estan «ancorades» en diversos punts, tal com fan els vaixells quan fondegem.

A Catalunya, l'empresa sener és una de les que està desenvolupant aquesta tecnologia i, segons explica el director de la seva unitat d'Eòlica Marina, l'enginyer de camins Sergi Ametller, «la nova tecnologia flotant ens permet allunyar més els parcs de la línia de la costa i amplia molt les potencials ubicacions, la qual cosa permet aprofitar millor el potencial eòlic marí». I a aquesta millora s'hi afegeix l'avantatge que el procés de construcció és més senzill i de menor impacte, de la mateixa manera que el desmantellament, una vegada que el parc ha complert la seva vida útil, també

és més ràpid i permet deixar l'espai en les condicions inicials.

Actualment, a l'Estat espanyol hi ha més d'una dotzena de propostes de parcs eòlics d'aquestes característiques, una de les quals és a Catalunya, el Parc Tramuntana, a l'Empordà, que està en fase de redacció de l'avantprojecte i en la qual participa com a promotor SENER Renewable Investments en societat amb l'empresa Blue Float Energy. Les previsions de l'empresa és que el parc, en una primera fase, podria arribar a generar fins al 45% de l'energia que es consumeix a la demarcació de Girona, tot i que s'està mirant de consensuar amb el territori el nombre final d'aerogeneradors. «L'eòlica marina ha de ser part de la solució per assolir els objectius que ens marca la UE, complementada amb l'energia fotovoltaica, eòlica terrestre o iniciatives d'autoconsum, entre d'altres, i permetre, a més, que el parc estigui allunyat de la costa amb un mínim impacte al paisatge», assenyala Marta Rodríguez, enginyera de camins directora tècnica del projecte.

Tramitació i Diàleg amb el Territori de sener. «L'energia neta és ja avui un segell de qualitat a tot el món i és habitual que aquests tipus de projectes es consensuïn amb el territori perquè siguin compatibles amb la majoria d'usos de la zona», indica Juan.

Aviat es decidiran els projectes que podran rebre els fons comunitaris Next Generation de la UE, que en una part important han de servir precisament per al desenvolupament de les energies renovables. En aquest sentit, la Generalitat va incloure entre les seves peticions una línia orientada a l'impuls dels parcs eòlics marins flotants. A França ja s'està executant un d'aquests projectes, al golf de Lleó, a l'altura de Leucate, i a només 60 quilòmetres de Catalunya.



Els enginyers de camins Raquel Juan, Sergi Ametller i Marta Rodríguez, fotografiats a l'exterior de les instal·lacions de sener, a Cerdanyola del Vallès

“Barcelona ha de ser un referent mundial en mobilitat sostenible”

Conversem amb Gerardo Lertxundi i Pere Calvet al saló social del Col·legi sobre les oportunitats que s'obren per Barcelona amb el Congrés Mundial del Transport Públic que se celebrarà el juny de 2023

271 trens, 1.134 autobusos, 10.284 treballadors, funiculars, telefèrics, remuntadors, estacions de muntanya... Juntament, les xifres de TMB i FGC dibuixen en bona part el país que som.

La primera, el gran operador de la metròpoli. Accessibilitat, eficiència i capillaritat per arribar a tots els barris. Capaç de moure cada dia 2.444.731 passatgers i

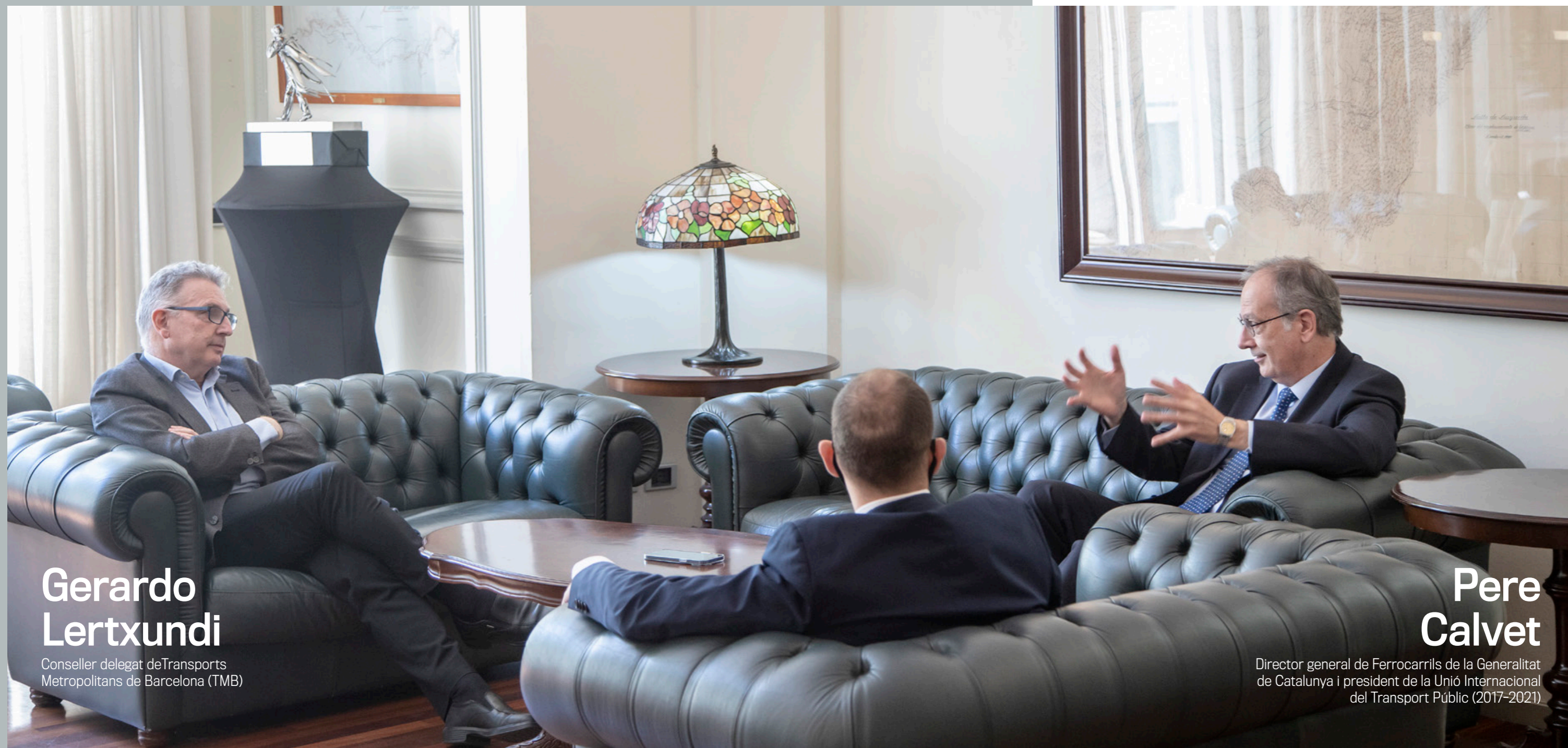
fer de Barcelona, una de les ciutats amb millor transport públic del món.

La segona, precisió suïssa i puntualitat britànica. La petita companyia ferroviària que aspira a complir l'anhel noucentista de la Catalunya-ciutat. Vertebrar el país a través de la mobilitat sostenible: modernitat, civilització i transformació de Plaça Catalunya al cim de la Tossa d'Alp,

passant per Terrassa, Igualada o la Pobla de Segur.

Dues maneres complementàries de viure i d'entendre Barcelona i Catalunya amb dos objectius comuns: ampliar en quantitat i qualitat els serveis de transport públic per contribuir a la transició ecològica i consolidar Barcelona com a referència en mobilitat sostenible.

A l'horitzó, una data clau. Juny de 2023. Congrés Mundial del Transport Públic. TMB i FGC compararan lideratge amb Renfe en l'organització de l'esdeveniment. Per això reunim a la sala social del Col·legi els seus dos màxims executius: el director general de FGC i president de la Unió Internacional del Transport Públic (UITP) entre 2017 i 2021, Pere Calvet, i el conseller delegat de TMB, Gerardo Lertxundi.



Gerardo Lertxundi

Conseller delegat de Transports Metropolitans de Barcelona (TMB)

Pere Calvet

Director general de Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya i president de la Unió Internacional del Transport Públic (2017-2021)

“El 2023 tindrem una de les flotes de busos elèctrics més importants d’Europa”

Gerardo Lertxundi

Pere Calvet: Posarem Barcelona al centre del món. Tenim el precedent de la COP25 de Madrid, amb tota l’expectació que va generar el viatge de Greta Thunberg en vaixell i tren des dels Estats Units. Aquell esperit transformador el té Barcelona i el podem concretar a través de mesures concretes que facin avançar el transport públic.

Gerardo Lertxundi: Ho veig com una oportunitat extraordinària. Els congressos de la UITP tenen una gran importància en l’àmbit dels avenços tecnològics, però aquest arribarà en un moment especialment oportú, en un escenari postcovid, en què s’ha hagut de cancel·lar l’edició de 2021 a Melbourne. És una gran oportunitat d’ensenyar que som referents i donar visibilitat a les nostres empreses. També una oportunitat per aprendre noves experiències.

PC: Aconseguir visibilitzar la capacitat industrial de Catalunya i Espanya en el sector de la mobilitat ha de ser un gran objectiu. L’edició de 2019, a Estocolm, va estar marcada per l’eclosió dels busos elèctrics.

GL: L’ambientalització de flotes continuarà sent un tema molt important. El 2023 a Barcelona tindrem una de les flotes de busos elèctrics més grans d’Europa. Podrem explicar una realitat, no una expectativa. També tindrem els primers busos d’hidrogen circulant. El vector ambiental i la digitalització seran els dos grans temes i tant FGC com TMB en podem ensenyar experiències pioneres.

Quim Torrent: La potència de la indústria ferroviària està una mica tapada per la importància que mediàticament es dona a la indústria automobilística. Hauria

“Cal acabar l’L9, unir els tramvies i fer l’L8. Serà un revulsiu per la ciutat i les empreses”

Pere Calvet

de ser prioritari consolidar un clúster ferroviari i, en canvi, apareix poc com a indústria en tot el debat dels fons Next Generation.

PC: La potencialitat de compra de material mòbil és molt important per consolidar aquesta indústria. TMB, per exemple, té un enorme potencial de compra. Hem de saber aprofitar això per augmentar la capacitat de producció a Catalunya i generar nous llocs de treball.

GL: Acabar la L9 permetrà posar en servei nous trens, però nosaltres tenim l’ambició d’afegir més freqüència a les altres línies. L’aposta per la competitivitat del transport públic amb el vehicle privat passa per la millora de freqüències.

PC: No hi ha volta de full. Cal acabar les grans infraestructures que necessitem i que fa anys

que tenim planificades. Cal acabar l’L9, fer l’L8, unir els tramvies és imprescindible. Sens dubte serà un revulsiu en l’àmbit de ciutat, però també en el de les empreses.

GL: L’autobús també forma part d’aquesta indústria de la mobilitat. A Estocolm, el 2019, va ser el boom dels autobusos elèctrics. El 2023 a Barcelona tindrem ja una de les flotes d’autobusos elèctrics més grans d’Europa. Serà un gran aparador per a nosaltres i hem de ser capaços també d’avançar en els processos de digitalització que hem planificat. No parlo només pel que fa a serveis digitals a l’usuari, sinó de digitalitzar tots els processos possibles en l’operació o en el manteniment, per exemple. Estic convençut que podem mostrar coses pioneres.

PC: La intel·ligència artificial està tenint un

paper clau en aquests moments. A Singapur el transport públic ja funciona amb reconeixement facial. És clar que és Àsia i aquí hem de veure com impacta tot això en la privacitat de l’usuari, que és molt important.

QT: Però més enllà de l’augment de freqüències o la digitalització, el gran objectiu dels fons Next Generation és la transformació de sectors.

GL: En el nostre cas, tot allò que puguem sol·licitar a través dels

és l’aposta per l’alta velocitat i la capacitat que té el tren per competir amb l’avió en distàncies per sota dels 1.000 km. Tenim una xarxa d’alta velocitat infrautilitzada, uns aeroports com el de Barcelona que, abans de la pandèmia, estaven al llindar del col·lapse i un moviment social –flygskam, vergonya de volar– que es va fer popular durant les protestes prèvies a la COP25 de Madrid. Ens cal millorar la intermodalitat tren-avió als aeroports i que la Unió Europea aposti decididament per aquest model en què el tren descarregui de vols

de proximitat els grans aeroports. Cada vegada que vinc al Col·legi i veig el plànol de l’Eixample de Cerdà i l’ambició que representa entre la Barcelona de l’època i la Barcelona del futur, penso que pot passar el mateix amb la xarxa d’alta velocitat. Ara la critiquem, perquè és veritat que ha costat molts diners i hi ha línies no del tot ben planificades, però d’aquí a vint anys, si les coses es fan bé, podem estar parlant de ser referència a Europa.

GL: En la part intermodal de l’aeroport amb la xarxa

de metro i bus hi hem treballat molt. És un dels nostres punts forts com a operadors de mobilitat. Tenim l’avantatge de tenir bus i metro integrat i un marc tarifari que ha de continuar sumant modes de transport. És un dels reptes de cara al 2023, com integrem l’última milla. Com facilitem encara més el servei al ciutadà.

QT: El problema de l’última milla el tenim especialment a les ciutats de la segona corona metropolitana.

PC: El gran repte de la mobilitat és efectivament el metropolità, és com reduïm aquest mig milió de cotxes que entra i surt cada dia a Barcelona. L’última milla és clar que es pot millorar i no només pensant en la micromobilitat. Se’n parla molt mediàticament però, al final, és un percentatge baixíssim dins del global de moviments. Els parks&ride també són importants, però no traurem aquest milió de desplaçaments de la carretera si no apostem



fons ja ho vam definir en el pla estratègic. No es tracta d’inventar res, sinó d’accelerar l’electrificació de la flota, l’aposta per l’hidrogen o la millora de l’eficiència energètica al metro.

PC: Un àmbit de transformació clau que cal posar sobre la taula amb els fons Next Generation



per grans infraestructures ferroviàries.

GL: El gran èxit de Barcelona és que cada vegada és menys necessari el vehicle privat. El que cal és que aquest model que tenim al centre de la ciu-

circulàvem amb només el 10% dels viatgers. De dos milions de viatgers al metro, en vam passar a només 200.000. Si ho mirem més en el global de tota la mobilitat, el transport públic ja està per sobre de l'ús del ve-

havia més renda disponible a les famílies, amb la qual cosa l'ús del cotxe també ha crescut. La perspectiva de futur és bona. Potser es reduiran els desplaçaments per motius laborals, però les persones necessitem

World Congress ho és de la telefonia mòbil?

GL: Ho hauríem de provar. Ens hem de centrar a fer un congrés mundial el 2023 que trascendeixi. Que el nom de Barcelona quedi lligat a la capacitat del transport públic per millorar la vida de les persones. Seria un gran èxit consolidar un gran esdeveniment mundial a Barcelona.

PC: Hem d'aprofitar la tirada d'aquest congrés per consolidar l'Smart



tat agafi una dimensió més metropolitana. Completament d'acord que cal més infraestructura, però també nous recorreguts i millorar el temps de viatge.

QT: Queda clar que el futur a llarg termini passa per nova infraestructura, però el futur més immediat és recuperar la confiança en el transport públic després de la pandèmia. Afectarà aquesta davallada provocada per la pandèmia el creixement de l'ús del transport públic?

GL: L'impacte ha estat molt important, tot i que el transport públic era un espai segur, tant com qualsevol altre espai públic. Hem hagut de fer, i encara estem fent, grans esforços, perquè va arribar un moment que

hicle privat. La incògnita que tenim tots és si les noves rutines que ha creat la pandèmia, com el teletreball, ens generaran un canvi d'hàbits en el transport públic del futur.

PC: Al principi hi va haver instruccions confuses, que van contribuir a generar un pànic que no tenia cap base científica. Van ser moments de desconcert per a tothom. També per als gestors de transport públic. Un altre factor que ha retardat la recuperació és que hi

moure'ns i sortir de casa, i amb això probablement creixeran els desplaçaments per motius d'oci. Pot ser una bona oportunitat per laminar hores punta i ser més eficients.

QT: Aquesta trobada ha estat una manera de reivindicar la importància del transport públic. Barcelona és un magnífic aparador perquè la bona feina de TMB i FGC es pugui veure arreu del món. Hi ha espai per a una fira de referència en matèria de mobilitat, igual com el Mobile

Mobility com a referència. A més, tindria una gran complementaritat amb el MWC. Una ciutat com Barcelona té força, capacitat i vocació per tenir un esdeveniment de referència mundial. Govern i Ajuntament han d'apostar fort perquè la Fira de Barcelona pugui treballar en aquesta direcció.

Quim Torrent
 Director de comunicació
 de Camins.cat



Tranquil·litat

A Asisa volem assegurar la teva tranquil·litat i la dels teus. I per fer-ho sabem que hem d'anar molt més enllà de tenir cura de la teva salut. Per això, a més a més t'oferim assegurances dentals, de vida, accidents, decessos, viatges i mascotes. Perquè així tinguis sempre la tranquil·litat de tenir protegit tot el que més t'importa.

Salud | Dental | Vida
Accidentes | Decesos
Viajes | Mascotas

ASISA

900 10 10 21 | asisa.es

Els temps estan canviant

L'Enginyeria civil de futur, un futur molt més pròxim del que sembla

Ja fa temps que es veu venir el canvi, i ara ja s'estan notant els efectes de la falta d'adaptació a aquest canvi en el disseny de les infraestructures que es van construir anys enrere.

Meteorològicament s'han hagut de buscar nous noms per a nous núvols. L'augment de la quantitat de valor

d'aigua en l'atmosfera a causa de la pujada de la temperatura ambiental ha fet aparèixer els asperatus, una característica suplementària dels núvols que els confereix un aspecte ondulat i misteriós. Algunes persones els anomenen els núvols fantasma.

Aquests nous núvols es van inscriure el 2017 a l'Atlas internacional de núvols de l'Organització Meteorològica Mundial, la primera vegada que s'afegeix un núvol des de 1951. Més humitat i més temperatura de l'aire signifiquen també més energia disponible per als fenòmens meteorològics, que poden esdevenir més violents i extrems. Sota el punt de vista de l'enginyeria civil, hi ha una intensitat no prevista en les condicions de disseny de les infraestructures construïdes en el passat i fins i tot la necessitat de canviar criteris de disseny sobre les que es projectaran en el futur.

El futur és sempre canviant i incert i el clima és una més de les incerteses que se'ns obren. La població mundial, els canvis tecnològics, els socioeconòmics, els demogràfics, el clima..., presenten multitud de canvis que s'estan accelerant i que obliguen la societat a adaptar-s'hi a ritme ràpid. Malgrat que sembli ciència-ficció, ben aviat veurem vehicles voladors a les nostres ciutats. La companyia Airbus ja anuncia un taxi volador a Barcelona per a l'any 2022. Un dron, *cityairbus*, que podrà transportar quatre viatgers i que operarà des de molls situats als cims d'alguns edificis de la ciutat i les estacions de tren i l'aeroport. L'enginyeria civil haurà de redissenar els sostres de les grans ciutats per adaptar-los a aquesta nova mobilitat i a l'ús en l'àmbit de serveis que s'hi desenvoluparà. Però si els cotxes voladors son encara una hipòtesi de futur, els vehicles elèctrics son ja una realitat cada cop més nombrosa, i també ho és la necessitat de millorar els mètodes de recàrrega de les bateries per possibilitar els viatges llargs. Ja es parla de «carreteres inductives», capaces de carregar per inducció els automòbils tal com ja fem amb els telèfons. Les carreteres, autopistes i camins de tota mena s'hauran d'anar reconvertint en vies per on passin moltes més coses que no tan sols vehicles: electricitat, dades, transport, comunicació i serveis...; l'Hyperloop, el tren que hauria de poder viatjar a més de 1.000 km/h per un tub a molt baixa pressió, no se sap ben bé quan podrà ser viable, però sí que és evident que els trens i els avions i fins i tot els vaixells i totes les seves infraestructures estan canviant.

L'enginyeria civil és l'encarregada de projectar i executar tots aquests canvis, però no només en l'obra, sinó també en el nou disseny de l'organització i el funcionament de les infraestructures. La tradicional enginyeria de camins, canals i ports ha evolucionat a una enginyeria en què les dades i la seva gestió s'han convertit en una nova infraestructura, com si d'un nou moll de port es tractés. Si es pot seqüenciar la producció, el transport i la distribució dels productes, es tindran infraestructures menys saturades i amb més bon rendiment sense que calgui fer-les gegantines i més exposades i vulnerables.

“Els temps del ciment i el ferro han quedat enrere; cal una orientació més paisatgística i integrada en el territori”

Més fenòmens de temps violent, però també més incertesa sobre les condicions ambientals que hauran de suportar les infraestructures, fan necessari un replantejament sobre la seva envergadura i l'impacte que generen a l'entorn. Els temps del ciment i el ferro ja han quedat enrere. Això no vol dir que ja no s'hagi de fer obra dura, però sí amb una orientació més paisatgística i integrada en el territori. L'enginyeria s'està adaptant a treballar en col·laboració amb altres perfils professionals més ambientalistes i fins i tot sociològics. En un món més poblat i més estressat, el repte de les infraestructures que es construeixin a partir d'ara ja no és només que resistixin als climes més extrems, sinó que ofereixin un servei harmonitzat en l'entorn social i natural on se situen. La fauna i la bellesa del paisatge han de situar-se en igualtat de condicions a la resistivitat dels materials i les estructures.

El futur està ple d'oportunitats per a les enginyeries, que hauran d'aprendre a treballar interdisciplinàriament i en col·laboració amb la població general. Els dos reptes més importants d'aquest segle per a l'enginyeria seran, d'una banda, l'adaptació als canvis que ja

estan portant el clima i la tecnologia, i de l'altra, la reducció de l'impacte que produirà un món més superpoblat i més tecnològic. Tot tipus d'edificacions s'hauran d'adaptar a temperatures més altes, i per tant caldrà millorar-ne les capacitats d'aïllament tèrmic a al calor i al fred, mantenir la climatització interior i separar-se de l'ambient exterior, i tot amb la mínima despesa energètica i amb energies no fòssils.

El futur és sempre incert, però aquest segle XXI sempre s'ha representat en la ciència-ficció com el de les ciutats amb grans estructures d'aspecte harmònics, on conviuen persones i les més altes tecnologies. Al mateix temps, també com un món amb grans desigualtats i rigorositat climàtica, de deserts i zones inhabitables.

El món està canviant a gran velocitat. En els propers deu anys la generació dels *boomers* (els nascuts entre els anys seixanta i setanta del segle passat) haurà desaparegut de les posicions professionals que han ocupat durant molt de temps i la generació Z (els nascuts al voltant de l'any 2000) estaran ja en posició de lideratge. El canvi demogràfic serà també molt rellevant aquest segle, amb un increment de la població i l'augment de la mitjana d'edat.

El futur està a punt d'arribar, n'hi ha que el miren amb temor, però a ulls d'un meteoròleg el futur sempre és un repte. Si alguna cosa hem après de la meteorologia és que sigui quin sigui el fenomen que ens ha d'afectar i la seva virulència, sempre en sortim millor si estem preparats per a quan arriba. Aquesta és la feina dels enginyers: preparar-nos i millorar-nos per a aquest futur incert, però que som capaços de pronosticar.

Jo hi afegeixo que la feina de tots és que, en la mesura que puguem, treballem de manera professional, responsable i coordinada perquè sigui més segur i sostenible.

Tomàs Molina

Meteoròleg i professor associat a la UB

Un nou model de peatge urbà dinàmic per a Barcelona

La implantació hauria d'anar precedida de nous estudis i un procés de participació

Juan Pedro Hormigo
i Mateu Turró



Ciutats europees com Londres, Estocolm, Milà, Oslo, Bergen o Trondheim ja han imposat una taxa per a accedir als seus nuclis centrals

La ciutat de Barcelona necessita millorar la qualitat ambiental per donar compliment a la normativa de la UE i a les recomanacions de l'Organització Mundial de la Salut. Per tal d'aconseguir-ho, l'Ajuntament de Barcelona ha actuat sobre el transport, que és un dels sectors que genera més contaminació atmosfèrica i sonora. Ha implantat mesures dirigides a fomentar l'ús de mitjans més sostenibles, com la bicicleta, i a restringir l'ús del vehicle privat amb iniciatives com l'establiment de la zona de baixes emissions i l'extensió de l'espai per a vianants a molts carrers. Tot i això, encara que la situació creada per la pandèmia ha permès una millora temporal de la contaminació, és palès que les accions esmentades seran insuficients per complir amb les exigències ambientals.

Per això des de fa anys, i ara en la proposta del Pla de Mobilitat Urbana (PMU) que està a informació pública, s'han plantejant actuacions transformadores per fer més sostenible la mobilitat. Possiblement la que tindria més impacte seria la implantació del model urbanístic de les superilles, que concentraria el trànsit en una xarxa

bàsica, semblant a la utilitzada per la xarxa ortogonal de busos, i deixaria tots els carrers secundaris amb moltes restriccions de circulació.

Una altra possible actuació de gran impacte seria l'aplicació d'un peatge a tots els vehicles que circulessin per la xarxa viària. Diferents ciutats han aplicat amb èxit peatges urbans i, en general, han aconseguit reduir els nivells de congestió i contaminació. Singapur, el 1975, va implantar el primer peatge urbà del món. Algunes ciutats europees com Bergen, Oslo, Trondheim, Londres, Estocolm o Milà han imposat una taxa per accedir als seus nuclis centrals. La mesura ha tingut, en general, força èxit, però ha causat molts problemes, sobretot a les zones exteriors a l'àrea d'aplicació. En tot cas, en el model de pagament per zones aquest no depèn de l'ús real que es fa del viari urbà i no penalitza aquell que més l'usa o que contamina més. El peatge urbà actual representa més una mesura recaptatòria que no pas l'instrument d'una política de mobilitat eficient i sostenible malgrat que, en alguns casos, la recaptació s'empra per millorar el transport col·lectiu. Al PMU no es preveu cap mesura en aquest sentit.

Si es vol aplicar un peatge urbà a Barcelona hauria de plantejar-se un model diferent, basat en el potencial de les tecnologies de telecomunicació, i integrar-lo en el marc de la conversió de la ciutat en una *smart city*. A l'Escola d'Enginyers de Camins de la UPC investiguem des de fa diversos anys aquest tema. Fa poc s'ha presentat una tesi doctoral que detalla un model de peatge dinàmic per a Barcelona que estableix una aproximació a la seva rendibilitat econòmica i financera. La proposta planteja aplicar a la xarxa bàsica una tarifa basada en la distància que hi recorre el vehicle, però que es podria adaptar fàcilment, per exemple, en funció de l'horari i del tipus de vehicle (vinculant-ho a la congestió i la contaminació que genera). Això és possible gràcies als últims avanços tecnològics en navegació satel·litària i comunicacions mòbils. Per una qüestió d'equitat, però també pràctica, el peatge s'hauria d'aplicar només amb exempcions als busos de transport col·lectiu.

La xarxa bàsica utilitzada per al model és la proposada per l'Agència d'Ecologia Urbana en la seva definició de superilles. Gràcies al llegat de Cerdà, Barcelona té una estructura ideal per



«El futur peatge urbà de Barcelona s'ha de basar en el potencial de les tecnologies de telecomunicació i integrar-lo en un model *smart city*»



Els ingressos nets generats pel peatge urbà es destinarien a la millora del servei de transport públic

aplicar un concepte de segregació viària que ja va plantejar Buchanan fa més de 50 anys. En el model es preveu una xarxa de pagament en la qual es podria circular amb més bones prestacions (dins els límits de velocitat establerts, però gaudint de la bona sincronització semafòrica que permet l'allargament dels trams entre cruïlles) i una xarxa secundària gratuïta amb velocitats de circulació molt limitades. Aquesta divisió entre carrers genera lògicament uns certs impactes diferencials, positius i negatius, entre els residents d'uns carrers o uns altres. Aquests efectes redistributius, que són semblants als que produiria el model de superilles, exigeixen una resposta política adequada (per exemple, amb compensacions fiscals o d'altra mena)

que s'hauria d'afinar durant el procés de consulta ciutadana.

La mobilitat urbana sostenible no pot plantejar l'eliminació del vehicle privat, dels taxis o similars i dels vehicles comercials. De fet, el que cal és limitar al màxim la seva ocupació de l'espai públic i aconseguir que els seus moviments siguin nets i eficients. Els vehicles autònoms contribuiran a una millor utilització de la capacitat viària i els elèctrics a reduir les externalitats generades, però per reduir la congestió caldrà que qui es vulgui moure amb més rapidesa i més comoditat en vehicle privat pagui per la seva utilització de l'espai (igual que ho fa per l'aparcament) i pels impactes ambientals. D'altra banda, caldrà assegurar

unes condicions de mobilitat adients per a tota la ciutadania amb un bon transport col·lectiu i donant facilitats a vianants i ciclistes. El model proposat lliga la possibilitat d'una ciutat atractiva per als que vulguin moure's en automòbil amb la millora de l'entorn urbà (amb una gran quantitat de carrers «tranquils») i del transport públic, que podrà beneficiar-se dels ingressos nets generats pel peatge per a millores del servei.

Basant-nos en la informació que hi ha sobre la mobilitat a l'Àrea Metropolitana de Barcelona, s'han pogut aplicar uns models de demanda i d'assignació del trànsit que han permès estimar que, implantant una tarifa mitjana de peatge de 16 ct./km, s'aconse-

guiria una reducció del 21% dels veh.-km recorreguts. Aquesta tarifa, que s'hauria d'adaptar a les variables oportunes (tipologia dels vehicles, horaris, etc.), s'ha estimat que seria la més eficient i que permetria complir amb els estàndards mínims de qualitat de l'aire fixats per la Unió Europea. L'estudi ha avaluat l'impacte socioeconòmic de la mesura, que seria molt beneficiosa per a la societat, ja que el primer any d'aplicació del peatge ja es recuperarien els recursos emprats. Des del punt de vista financer, s'estima que, amb una probabilitat del 80%, el projecte aportaria a l'Ajuntament fons amb un valor actualitzat net comprès entre els 148 i els 332 M€ en un cicle de deu anys. Tal com s'ha comentat, aquests excedents podrien dedicar-se

a millorar el transport públic i a reduir els possibles efectes redistributius de la mesura.

Les anàlisis de sensibilitat fetes permeten assegurar que aquests resultats són bastant robustos, però l'estudi és un exercici acadèmic amb limitacions evidents pel que fa a dades i a models de demanda i de simulació del trànsit. Abans de prendre decisions sobre la implementació del peatge dinàmic, caldrà dur a terme nous estudis i endegar processos de participació ciutadana per tal d'aconseguir el consens polític necessari sobre el projecte. Hi ha temes, com els impactes diferencials deguts al fet que més de la meitat dels viatges en automòbil a Barcelona provenen de l'exterior o algunes qüestions

d'equitat, que caldria resoldre, però l'estudi demostra que seria interessant que el peatge dinàmic s'incorporés a les reflexions que s'estan fent sobre el futur de la mobilitat a l'àrea metropolitana de Barcelona i en les propostes en relació amb la transició cap a una *smart city*.

Juan Pedro Hormigo

Doctor en Enginyeria de Camins, Canals i Ports

Mateu Turró

Doctor en Enginyeria de Camins, Canals i Ports i catedràtic de Transports de l'Escola d'Enginyeria de Camins UPC-Barcelona Tech

La gestió dels riscos associats a l'aigua

L'enginyeria ha de ser una referència imprescindible en l'actual context de crisi climàtica

Elisabet Mas

El percentatge de vacunats de la Covid a Catalunya ronda el 80%. La majoria de nosaltres hem decidit confiar en la vacuna que han creat els científics. Potser per dues raons: perquè l'hem necessitat i perquè hem confiat en ells. Ha quedat palès que els científics són un referent, creïble i respectat, per la societat.

Els enginyers i les enginyeres podem ser i hem d'aspirar també a ser un referent, i un referent necessari, una necessitat.

L'enginyeria és l'aplicació pràctica de la ciència i la tecnologia; és una disciplina que identifica, comprèn, analitza i avalua els requeriments, especificacions, restriccions i límits per concebre o dissenyar una o més propostes adients. I ho fa i ho ha de fer amb rigor, i també amb responsabilitat.

Els enginyers i les enginyeres sabem construir, forma part de la nostra formació i de la nostra feina. I també sabem gestionar.

No cal entrar en un dilema entre la construcció i la gestió, perquè les hem de fer totes dues. I estem preparats per fer-les.



La gestió és l'acte de reunir persones per assolir els objectius desitjats amb els recursos disponibles, de manera eficient i eficaç. Dit d'una altra manera també, pot ser l'art de fer les coses a través de persones.

Si ens centrem en la gestió de l'aigua, tenim un triple repte: a la variabilitat del clima mediterrani (que ja ha provocat sovint episodis greus de sequera i inundació), s'hi afegeix el canvi climàtic (que ja ha provocat reduccions constatables en les aportacions mitjanes d'alguns rius) i l'exigència ambiental de la Directiva Marc de l'Aigua (que obliga a reduir la sobreexplotació d'alguns rius i aqüífers).

Per fer front a aquest triple repte, tenim una doble via. Necessitem construir noves infraestructures en el cicle de l'aigua i, al mateix temps, hem de seguir optimitzant la gestió de les que tenim. Aquest segon aspecte comporta mesures de tipus tècnic, però també accions econòmiques, de regulació i l'aplicació de noves tecnologies. És una feina interdisciplinària, on els enginyers hem de contribuir.

En podem donar alguns exemples concrets.

En el camp de la gestió dels embassaments, a banda de les inversions necessàries, la gestió precisa dels desembassaments, recolzada en un control continu dels cabals circulants pels rius, en les prediccions meteorològiques i en la coordinació amb els usuaris, permet estalviar volums importants de recurs regulat.

En el camp de la reutilització, acompanyant noves inversions, s'estableixen mesures econòmiques. En efecte el Nou Programa de Mesures 2022-2027 preveu la construcció de 25 noves estacions de reutilització. Però també s'estableixen mesures econòmiques, que deriven de la necessitat d'interioritzar les externalitats positives de la reutilització. La recent modificació de la normativa catalana, que ara

permet a l'Agència Catalana de l'Aigua finançar els costos de producció d'aigua regenerada amb càrrec al cànon de l'aigua, oferint aigua a un preu competitiu a aquells usos que comportin una millora hidrològica general, sigui ambiental o de disponibilitat. Aquesta combinació de construcció i gestió ha de permetre un increment de 60 hm³/any de reutilització directa en el 2027.

En el camp de la millora dels abastaments, acompanyant noves inversions, s'estableixen mesures regulatòries. En efecte l'Agència Catalana de l'Aigua atorga cada any uns 20 milions d'euros per la millora dels abastaments de població. Però també s'estableixen mesures regulatòries. Un mandat recentment incorporat a la normativa catalana estableix el deure de les entitats subministradores d'aigua de realitzar i publicar auditories sobre l'eficiència de les xarxes de distribució urbana.

En el camp de la gestió de les avingudes en zones urbanes consolidades, on la possibilitat de construcció és molt limitada, es desenvolupa una gestió basada en sistemes d'alerta primerenca, sistemes que requereixen d'acceptació a nivell institucional i normatiu.

I en tota aquesta gestió dels riscos de l'aigua, no hem d'oblidar els ODS, que formen part del marc de treball i d'acció.

Aquest ha de ser el nostre repte.

En definitiva, hem de ser una referència tècnica imprescindible en el context de canvi climàtic en el que estem. Reivindiquem-nos com a professionals i utilitzem totes les eines que, com el Col·legi, estan al nostre abast per ser referència en la gestió dels riscos associats a l'aigua.

Elisabet Mas

Enginyera de Camins, Canals i Ports.
Directora de l'Àrea d'Execució d'Actuacions
de l'Agència Catalana de l'Aigua

An aerial photograph of the Ever Given container ship, a massive vessel with a long line of colorful containers, stuck in the Suez Canal. The ship is positioned diagonally across the narrow waterway, with its bow pointing towards the top left. The canal's concrete walls are visible on both sides, and the water is a deep blue-green. The ship's name 'EVERGREEN' is clearly visible on its side. The overall scene is one of a major global shipping bottleneck.

Tancat en canal

El bloqueig del vaixell *Ever Given* a Suez ha obert el debat sobre les vulnerabilitats del transport marítim i el risc de col·lapse de les infraestructures actuals.

El vaixell *Ever Given*, operat per la naviera Evergreen, va col·lapsar durant més d'una setmana el trànsit marítim pel canal de Suez, al març d'aquest any.

Som els camins que escollim.

I nosaltres hem triat recórrer el nostre al teu costat, Enginyer de Camins.

Perquè t'acompanyem a cada moment de la teva vida professional, donant suport a la teva passió, que també és la nostra.

A Banc Camins creiem que la millor forma d'aplanar-te el camí és recórrer-lo amb tu.



Compromesos

Aixequem ponts per construir el teu futur.

Transparentes

Som el que veus, sense lletra petita ni sorpreses.

Apassionats

Vivim amb tu cada pas del teu camí.



Escaneja aquest codi, accedeix a bancocaminos.es i descobreix tot el que tenim preparat per a tu.



**Banc
Camins**
BANC PRIVAT

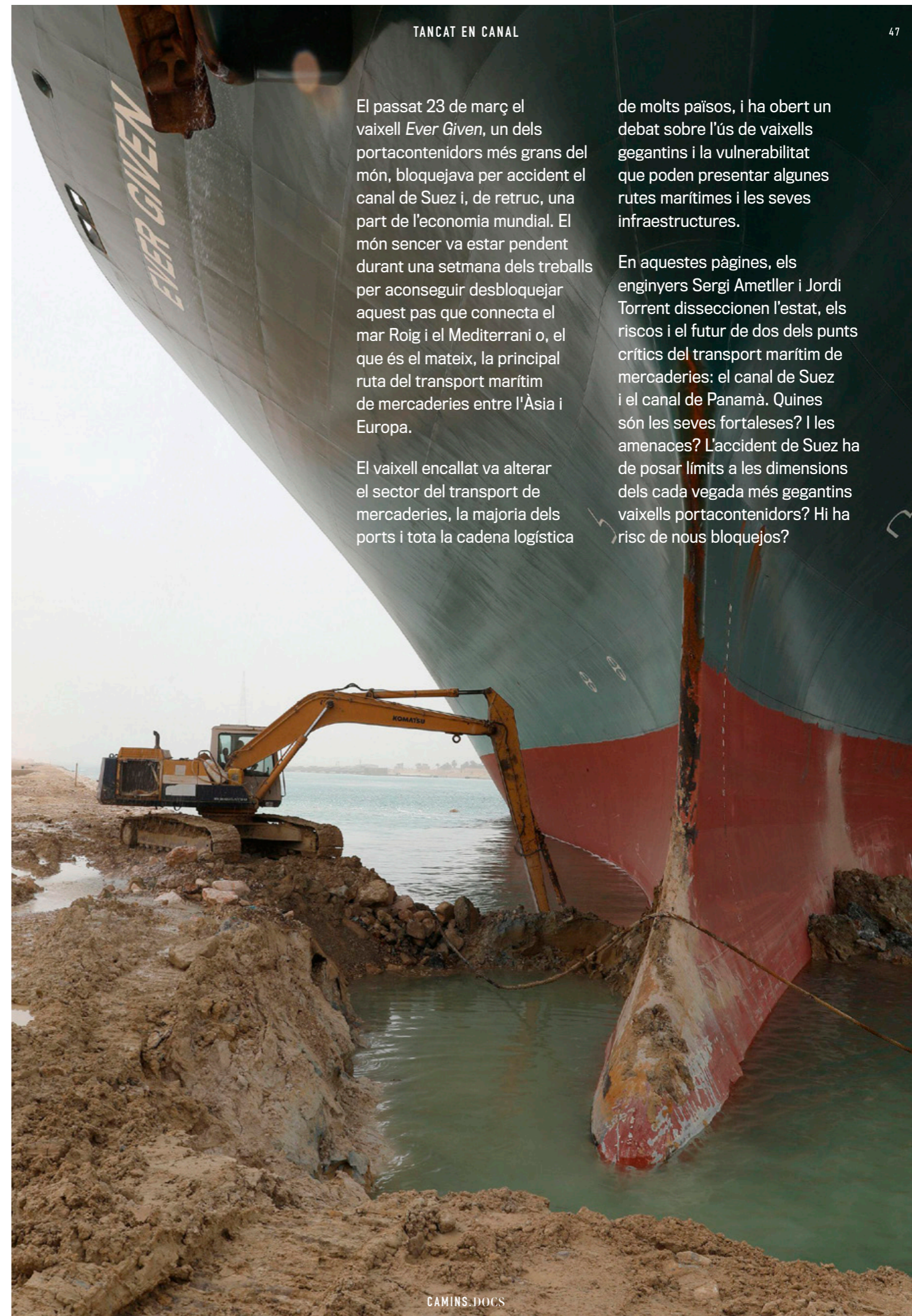


El passat 23 de març el vaixell *Ever Given*, un dels portacontenidors més grans del món, bloquejava per accident el canal de Suez i, de retruc, una part de l'economia mundial. El món sencer va estar pendent durant una setmana dels treballs per aconseguir desbloquejar aquest pas que connecta el mar Roig i el Mediterrani o, el que és el mateix, la principal ruta del transport marítim de mercaderies entre l'Àsia i Europa.

El vaixell encallat va alterar el sector del transport de mercaderies, la majoria dels ports i tota la cadena logística

de molts països, i ha obert un debat sobre l'ús de vaixells gegantins i la vulnerabilitat que poden presentar algunes rutes marítimes i les seves infraestructures.

En aquestes pàgines, els enginyers Sergi Ametller i Jordi Torrent dissectionen l'estat, els riscos i el futur de dos dels punts crítics del transport marítim de mercaderies: el canal de Suez i el canal de Panamà. Quines són les seves fortaleses? I les amenaces? L'accident de Suez ha de posar límits a les dimensions dels cada vegada més gegantins vaixells portacontenidors? Hi ha risc de nous bloquejos?



El risc zero no existeix

«Les economies d'escala i l'estalvi d'emissions de CO₂ justifiquen la tendència d'utilitzar vaixells de càrrega de cada cop més capacitat»



Sergi Ametller

Enginyer de Camins, Canals i Ports.

Director Offshore Wind de SENER

Cap d'obra electromecànic de l'ampliació del canal de Panamà (2010-2016)

1 Dades del canal de Suez
<https://www.suezcanal.gov.eg>

2 Dades del canal de Panamà
<https://www.pancanal.com>

El bloqueig del canal de Suez del passat 23 de març es va produir pel vaixell *Ever Given*, un vaixell portacontenidors de 20.000 TEUS, 400 metres d'eslora, 59 metres de mànega i un calat d'uns 16 metres que feia la ruta des de la Xina amb destinació a Rotterdam. Aquest vaixell va quedar encallat en una secció del canal de Suez d'una amplada d'uns 225 metres amb la proa i la popa parcialment enterrades en els talussos del canal. Les causes de l'accident, de forma preliminar, apunten a una tempesta de sorra i ràfegues intenses de vent, sense descartar errades humanes o mecàniques. L'acció combinada de remolcadors i mitjans de dragatge el van poder alliberar sis dies més tard. Com a resultat del bloqueig, el govern egipci ha reclamat a l'empresa naviliera xifres properes als 1.000 milions de dòlars.

La pregunta que ens podríem fer és si es pot repetir un bloqueig semblant al mateix canal de Suez¹ o al canal de Panamà², que afectessin el comerç mundial, i si cal repensar la tendència de creixement de les mides dels vaixells de transport marítim.

En primer lloc caldria revisar les característiques de tots dos canals, molt diferents entre si. Aquestes dues vies de comunicació són vitals per al trànsit marítim internacional i permeten estalviar grans distàncies de navegació a les rutes habituals. Pel canal de Suez s'estima que passa al voltant del 12% del tràfic marítim mundial, i pel de Panamà aquesta xifra podria estar al voltant del 6%, tot i que serveixen a rutes diferents i que els seus papers logístics no són iguals.

El canal de Suez és un canal a nivell que connecta el mar Roig i el Mediterrani, amb una distància de 190 quilòmetres i una fondària de 22,5 metres. Una gran

rasa, *la grande tranchée* segons Lesseps, excavada al desert i que es va inaugurar l'any 1869. Els vaixells que hi transiten estan limitats per la mida «Suezmax», equivalent a unes dimensions de 125.000 - 200.000 TPM, calat màxim de 20 metres i alçada màxima de 68 metres (gàlib aeri del pont del canal de Suez), amb una mànega admissible depenent del calat, que típicament és de 50 metres per als vaixells de calat més gran.

En el cas de Panamà tenim un canal de 80 quilòmetres amb rescloses en els seus extrems, que aixequen els vaixells una alçada de 27 metres des dels oceans Atlàntic i Pacífic perquè puguin circular per un llac artificial, el Gatun. El pas disposa de distàncies àmplies de maniobra menys en seccions concretes com el Corte Culebra, on el canal té una amplada més estricta (aproximadament 192 metres en recta i 222 en corbes). Es va inaugurar l'any 1914 després d'una construcció èpica on es van haver de superar grans complexitats tècniques i es va ampliar l'any 2016 per a vaixells de mida «Neopanamax», de dimensions de 365 metres d'eslora, 49 metres de mànega i 15 metres de calat, limitades per la geometria de les càmeres de les rescloses. Una de les diferències clau amb el canal de Suez és el fet que el Canal de Panamà necessita aigua dolça per pujar i baixar els vaixells en el seu trànsit, en concret uns 230.000 m³ d'aigua per trànsit (sense el sistema d'estalvi d'aigua) i 90.000 m³ si es fa servir l'innovador sistema de recirculació d'aigua de les noves rescloses.

L'incident de l'*Ever Given* no ha estat el primer que ha provocat l'aturada del trànsit de mercaderies per al canal de Suez dels dos canals. En el cas de Suez, el vaixell portacontenidors *OOCL Japan* va embarrancar durant hores l'any 2017 per una avaria mecànica, el portaconte-

nidors *Maersk Shams* va aturar el trànsit breument l'any 2016 i el petrolier *Tropic Brilliance* va embarrancar l'any 2004 i va aturar el canal tres dies. Però no són només els vaixells els causants, directes o indirectes, dels bloquejos, sinó que per la seva ubicació, el canal de Suez també té una derivada geopolítica que li pot donar un plus d'instabilitat. L'episodi més notable va ser el seu tancament durant vuit anys, entre 1967 i 1975, a causa del conflicte bèl·lic de la guerra dels Sis Dies entre Israel i un bloc de països àrabs.

Mentrestant, entre l'Atlàntic i el Pacífic, el canal de Panamà es va aturar l'any 2010 durant 17 hores a causa de fortes pluges i inundacions, mentre que l'any 1989 també es va tancar durant la invasió americana a Panamà. O si anem encara més enrere, va patir també importants aturades per esclavissades de terra just després de la seva construcció, des de finals de 1915 a mitjans de 1916. Tanmateix, en ocasions ha calgut regular-ne el trànsit (limitar el calat màxim admissible) durant èpoques en què el nivell del llac era baix i calia estalviar aigua. En concret, es va limitar el pas de vaixells de gran calat els anys 1998 i 2015. És precisament el canvi climàtic i els episodis derivats de les sequeres el que genera el principal risc per a la circulació pel canal de Panamà. Per aquest motiu, l'ACP (Autoritat del Canal de Panamà) ha engegat un programa orientat a augmentar les seves reserves d'aigua per l'operativa actual

del canal o per futures ampliacions per a vaixells més grans.

Tot i aquestes incidències, si analitzem les dades anteriors es pot veure que la fiabilitat en l'operativa d'ambdues infraestructures és molt alta. Addicionalment, les ajudes a la navegació

gui totalment justificada. En concret, el canal de Panamà ha declarat un estalvi de més de 13 milions de tones de CO₂ d'emissions a l'atmosfera l'any 2020.

Les millores tecnològiques en l'ús d'aquests canals han de permetre que la tendència a construir vaixells cada



(remolcadors) per als vaixells més grans i millores tecnològiques com ara la previsió meteorològica de més precisió i la detecció de ràfegues de vent poden contribuir a augmentar encara més aquesta fiabilitat.

El risc zero d'accident no existeix en aquests casos, però les millores en termes d'economies d'escala i d'estalvi d'emissions de CO₂ a l'atmosfera fan que la tendència d'utilitzar vaixells de càrrega de cada cop més capacitat esti-

cop més grans continuï, i així intensificar la lluita contra el canvi climàtic, la nostra principal preocupació per a les properes dècades.

És molt possible que els impactes derivats de l'escalfament global amb la futura obertura de la ruta àrtica modifiquin el rol històric del canal de Suez i el canal de Panamà, però cal seguir millorant aquestes infraestructures per permetre-hi el pas de vaixells cada cop més grans i eficients ambientalment.

Un bany de realitat i un toc d'atenció

«Les disruptcions freqüents acostumen els ports i les cadenes logístiques a conviure en un món cada cop més globalitzat, interconnectat i disruptiu»



Jordi Torrent
Cap d'Estratègia del Port de Barcelona

El bloqueig del canal de Suez produït el passat 23 de març i resolt aproximadament una setmana més tard ha estat un bany de realitat per a l'opinió pública i un toc d'atenció per a la indústria marítima. Un bany de realitat perquè ha tornat a posar de manifest que, en un món cada vegada més digitalitzat i on la vida virtual sovint substitueix la realitat física, aquesta darrera continua sent imprescindible per a un funcionament eficient de les nostres vides. Les coses es continuen movent, transportant, els vaixells segueixen navegant i, si tot això no funciona com un rellotge, els potencials impactes per als ciutadans individuals poden ser importants.

Un bany de realitat també perquè, com ja va demostrar la pandèmia de la COVID-19, vivim en un món extremament interconnectat i globalitzat malgrat que alguns s'entestin a evitar-ho. La integració global en tots els àmbits és probablement imparabile i, cal recordar-ho, ha estat vital per treure milers de milions de persones de la pobresa en les últimes dècades, a l'Àsia primer i, últimament, a l'Àfrica. Per tant, un incident com el de l'*Ever Given* o l'encara més greu pandèmia de la COVID-19 no sembla que puguin aturar aquesta tendència històrica cap a la integració global que s'aprofundeix i s'accelera des que Bartolomeu Dias va doblar el cap de Bona Esperança a finals del segle xv.

El bloqueig del canal de Suez significa per a la nostra indústria i per a l'economia europea un toc d'atenció. Amb

l'increment exponencial del comerç exterior europeu amb l'Àsia i la lenta però inexorable reducció proporcional dels intercanvis amb Amèrica (el nostre continent intercanvia anualment el triple de TEUS amb l'Àsia que amb Amèrica), el canal de Suez és encara més important per a Europa del que ho era durant la convulsa segona meitat del segle xx, en concret durant els conflictes araboisraelians que van suposar el seu tancament durant llargs períodes.

La seva importància radica en el creixement dels intercanvis comercials amb l'Àsia, i una més gran fragilitat en el creixement de les dimensions dels vaixells, en especial dels portacontenidors i granelers energètics, que no poden passar per exemple per altres vies de comunicació com ara el canal de Panamà. Heus ací el toc d'atenció a la nostra indústria.

El recent incident de l'*Ever Given* posa en relleu tres qüestions que es debaten cada cop amb més intensitat en els darrers anys:

1. El gigantisme dels vaixells mercants ha permès un creixement exponencial del comerç internacional, i amb això la reducció de la pobresa global, una reducció de costos logístics substancial i una reducció de les emissions de gasos d'efecte hivernacle (GHG) per unitat o tona transportada. Però això també comporta riscos, com ara la concentració en un únic vaixell de la càrrega de bona part dels exporta-



dors i importadors europeus. Estem en un punt d'inflexió? Els vaixells mercants deixaran de créixer com ho han fet les últimes dues dècades, i es produirà un fenomen semblant al del transport aeri, en què l'avió més gran (l'Airbus A-380) ha deixat de fabricar-se? El transport marítim, com l'aeri, fa anys que ha deixat de navegar a la màxima velocitat possible (pensem en els paral·lelismes entre la desaparició del Concorde i l'estesa pràctica de l'*slow steaming* o navegació a baixa velocitat). Podria ser que l'incident de l'*Ever Given* al canal de Suez contribueixi a detenir la tendència a construir vaixells cada cop més grans?

2. Noves rutes alternatives entre Europa i l'Àsia. El creixement de la ruta ferroviària entre la Xina i Europa els



últims 8 anys (des que el govern xinès va aprovar i impulsar el projecte del BELT AND ROAD INITIATIVE, BRI) tindrà un nou impuls per part d'alguns clients que voldran diversificar les seves rutes de transport i cadenes de subministrament. Fins on pot créixer la connexió ferroviària eurasiàtica? És sostenible sense el suport financer de les autoritats públiques xineses? D'altra banda, quan es començarà a utilitzar de nou massivament la ruta del cap de Bona Esperança? Nigèria, per exemple, ja compta amb més població que l'Estat espanyol, Itàlia i França junts i una classe mitjana creixent. Sembla només qüestió de temps que es desenvolupin i incrementin els serveis marítims regulars entre l'Àsia i els països del golf de Guinea. Potser tardarà més la ruta àrtica, però malauradament, per culpa del canvi climàtic, més tard o més d'hora serà una realitat.

3. Necessitat de diversificar les fonts d'aprovisionament. Des de múltiples veus a Europa s'ha apuntat cap a la necessitat de diversificar les fonts d'aprovisionament de productes, especialment d'alt valor estratègic com pot ser el material mèdic. L'incident del març a Suez posa encara més en relleu aquesta qüestió. En els darrers anys, per exemple, empreses que tenen la logística centralitzada a Europa i la producció descentralitzada a l'Àsia, ja han acostat part de la seva producció a la Mediterrània (al Marroc i Turquia, principalment) per així escurçar els temps de trànsit i poder fer front més fàcilment a les necessitats dels consumidors per

via electrònica. No obstant això, per a les empreses que tenen la logística descentralitzada, fins a quin punt és possible actuar de la mateixa forma? El *near shoring* (en la seva terminologia en anglès) és factible quan el major volum de classe mitjana mundial aviat estarà a l'Àsia (si és que ja no es troba allà avui dia) i la innovació tecnològica en els països de l'Extrem Orient avança a passos gegantins?

A curt termini l'incident del canal de Suez, resolt feliçment el 29 de març (a falta de determinar les responsabilitats i indemnitzacions corresponents), ha provocat canvis en rotacions de línies marítimes, pics de congestió en els ports i algunes dificultats operatives que no són noves en les darsenes europees. Amb disruptcions de tot tipus cada cop més freqüents (en els darrers cinc anys hem hagut de respondre a ciberatacs, pandèmies, volatilitat extrema dels preus dels nolis marítims i el bloqueig del canal de Suez), els ports i les cadenes logístiques s'han d'acostumar a aquesta mena de situacions. Com s'ha vist en els darrers cinc anys, això comença a ser el pa nostre de cada dia. Benvinguts a un món globalitzat, interconnectat i disruptiu.

UHPC EN LA INDÚSTRIA DEL PREFABRICAT



FORMIGÓ REFORÇAT AMB FIBRES POLIMÈRIQUES

Els murs de naus, les façanes ventilades en edificis o el mobiliari urbà, són estructures que es troben completament exposades a la intempèrie i segons la seva situació geogràfica també poden ser atacades per ambients marins.

L'ambient marí, amb gran quantitat de clorurs, accelera la corrosió de l'armat convencional i afectar severament la durabilitat del formigó.

L'ús de fibres polimèriques MasterFiber s'erigeix com la solució més eficaç davant la corrosió. La seva naturalesa polimèrica impedeix l'atac per clorurs i, en ser corrugades permet obtenir resistències residuals més grans i aconseguir formigons amb alta resistència a la flexotracció.

L'**UHPC** és el resultat de la combinació de tres idees principals:

1. La millora de la resistència i compacitat a causa d'una reducció intensa de la relació aigua/ciment, la qual cosa és possible gràcies als avenços en el desenvolupament de superplastificants (MasterEase) i addicions minerals.
2. L'ús de fibres (MasterFiber) per aportar capacitat resistent postfissuració i ductilitat a la massa de formigó, després d'anys d'investigació i desenvolupament en la millora de materials per a la producció de fibres plàstiques, com també en l'alta capacitat de la matriu de formigó d'UHPC.
3. La confecció d'una barreja optimitzada que minimitza les

imperfeccions naturals dels àrids en limitar-ne la mida i seleccionar materials de molt alta qualitat.

MURS, FAÇANES VENTILADES I PREFABRICAT UHPC

Formigó reforçat amb fibres polimèriques

Els motius per utilitzar UHPC després d'haver realitzat alguns elements en UHPC es basen en els nombrosos avantatges totals percebuts per part dels clients, però en general n'hi ha un que preval per sobre dels altres.

El valor de l'estètica de l'element resideix en la subjectivitat que hi aprecia el client, si bé és cert que la lleugeresa implica que el pes reduït de l'estructura té importants beneficis en el transport, la manipulació, el muntatge, la flotació o per reduir la càrrega morta de l'estructura.

D'aquesta manera, se'n poden distingir dues aplicacions principals:

- Estructures d'enginyeria civil sotmeses a ambients agressius/abrusius, on la durabilitat de l'estructura és un objecte buscat. La majoria

estan relacionades amb la reducció de les despeses d'exploració de les grans infraestructures.

- Elements arquitectònics en els quals es valora l'esveltesa i el disseny, on també l'avantatge complementari de la lleugeresa ajuda a reduir o eliminar la diferència de preu en comparació amb les solucions tradicionals.

- L'adequada combinació de matriu i fibres permet obtenir un material amb altes prestacions d'enduriment postfissuració.

Les característiques que indiquem a continuació són clau per proporcionar competitivitat a les diferents aplicacions de l'UHPC:

- Durabilitat (resistència a la corrosió, a l'abració, als cicles de congelació-descongelació...).

- Estètica/disseny (harmonia visual, unicitat...).

- Lleugeresa (reducció de pes en comparació amb altres alternatives que impliquen, a més a més, una reducció significativa de costos).

Aquests factors clau els podem relacionar directament amb els costos de tot el cicle de vida de l'estructura de l'UHPC, que són els següents:

- La lleugeresa pot reduir els costos durant el procés de disseny, producció i instal·lació.

- La durabilitat redueix els costos d'inspecció, manteniment i reparació del client durant el servei.

- L'estètica/disseny augmenta el preu que el client està disposat a pagar, fins i tot si el preu és significativament superior al de les solucions tradicionals.

La solució que es facilita des de Master Builders Solutions són les microfibrilles estructurals MasterFiber, considerades l'ingredient més important en la composició d'UHPC a causa dels criteris de ductilitat i durabilitat.

- Ductilitat. Els requeriments mínims de ductilitat exigits a aquestes estructures, en les quals en molts casos no hi ha un altre tipus d'armat, s'aporten exclusivament per l'addició de fibres estructurals.

- Durabilitat. L'absència total d'acer evita la possibilitat que es corroeixi i, a la vegada, les fibres ajuden al control de la fissuració, fet que contribueix a augmentar la vida útil d'aquestes estructures.

- Estètica millorada. L'absència de la malla evita que aquest es pugui marcar en qualsevol zona de l'element i afectar la seva estètica.



- Més resistència a l'impacte i a l'abradió. La presència de fibra en tota la massa del formigó permet que aquest tingui més resistència a l'impacte i a l'abradió.

Al llarg dels últims 40 anys, la resistència a la compressió dels formigons d'ús extens s'ha triplicat, passant de 35MPa a 125MPa. Aquest fet tan significatiu en l'augment de la resistència ha estat possible gràcies als següents factors:

- Avanços en la tecnologia química dels additius.

- Disponibilitat de materials per al ciment suplementaris.

- Major i menor coneixement dels processos químics que es produeixen en la massa del formigó.

La base de Master Builders Solutions és l'experiència acumulada per més d'un segle gràcies a la seva presència en la indústria de la construcció. Els fonaments de la marca Master Builders Solutions representen una combinació entre els coneixements individuals i l'experiència acumulada per tota la comunitat global d'experts, per connectar amb els clients i permetre resoldre qualsevol repte constructiu.

Pavellons d'ús portuari al port de Motril

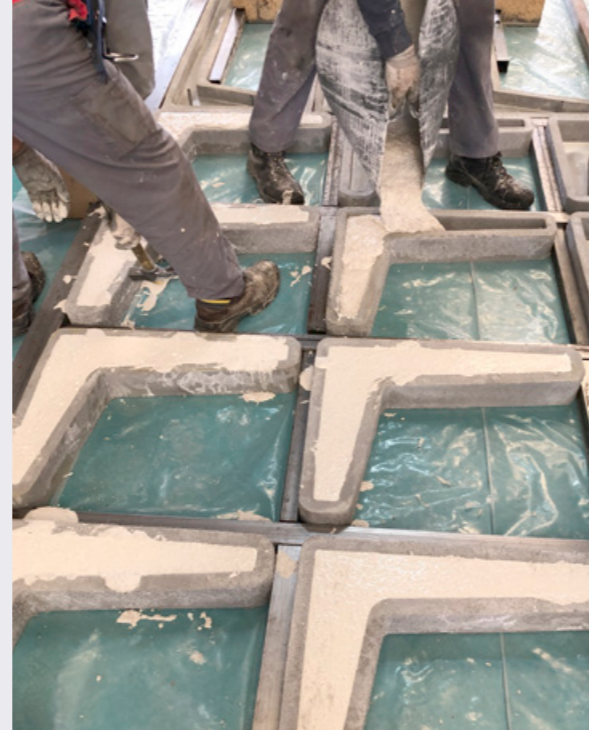
El grup d'investigació de la Universitat de Granada que dirigeix la doctora Elisa Valero, RNM 909 habitatge eficient i reciclatge urbà, rep l'encàrrec de projectar i construir uns pavellons d'ús portuari al port de Motril.

Conjuntament amb la UPC i l'equip de Master Builders Solutions, es comença a dissenyar un panell que pugui ser estructural i envoltant per a la construcció d'un prototip que es pugui replicar per resoldre altres necessitats del port i, per extensió, en altres entorns marins.

Els elements prefabricats havien de tenir una geometria que permetés un encaixament de les peces entre elles, la qual cosa es va aconseguir per mitjà d'un solapi i trobaments de senzilla posada en obra amb cimentació i forjat.

L'eliminació de les armadures d'acer ha suposat l'alliberació de l'obligació normativa dels recobriments de formigó i, en conseqüència, la reducció del consum de material.

S'han construït dos pavellons de geometria rectangular per diferents usos i dimensions, el primer per



albergar un escàner de camions amb una dimensió de 19,15 x 4,40 metres i, el segon, per ús d'oficines de transitàries 40,20 x 4,20 metres.

Per raons logístiques es planteja un panell de dimensions de 225 x 348 centímetres amb una gruix de 15 centímetres, amb l'objectiu de reduir el nombre de peces i aconseguir abaratir la manipulació i el muntatge.

Un altre factor essencial era el de reduir el nombre de peces diferents per evitar el sobrecost de la fabricació de motlles. Tot el sistema és capaç de resoldre l'edifici en dos tipus de peces.

En les primeres proves de panells es va intentar introduir l'aïllament tèrmic en l'interior, com un sandvitx. No obstant això, els ponts tèrmics en tot el perímetre, que necessàriament havia de ser de formigó per treballar estructuralment i els connectors interiors, feien ineficaz la solució. Era necessari implementar un aïllament continu per complir els requisits de confort interior i eficiència energètica en els pavellons per a ús com a oficines.

Es van dur a terme proves de formigó amb diferents dosificacions de fibres de polipropilè i PVA. Els resultats del formigó van ser molt satisfactoris, ja que van aconseguir una tensió mitjana de 61MPa al cap de 28 dies.



Compromesos amb el ferrocarril

Camins.cat i FGC signen un conveni de col·laboració per a l'organització de les activitats de l'Any Europeu del Ferrocarril



La segona sessió de l'Any Europeu del Ferrocarril es va fer en el marc del Tomorrow Mobility a Fira de Barcelona, amb la participació de Carme Miralles, Maria Bohigas i Andreu Ullied

Hop on! El lema de l'Any Europeu del Ferrocarril demana que pugem al tren. Camins.cat ho ha fet de la millor manera possible, que és associant-se amb Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC) per tal de dur a terme una programació d'activitats conjunta amb l'objectiu de difondre el paper clau del ferrocarril en la competitivitat i sostenibilitat de les ciutats i els territoris.

FGC i el Col·legi comparteixen la necessitat de transmetre els valors de sostenibilitat, civisme i col·lectivitat

associats al ferrocarril, com a base del model de mobilitat de Catalunya. Com que es tracta d'una commemoració europea, el marc de referència de les activitats buscarà conèixer i analitzar experiències més enllà de les nostres fronteres, amb especial interès en països de la resta d'Europa com Àustria, Alemanya o França.

La temàtica de les activitats serà molt variada, amb l'objectiu d'abordar el ferrocarril des del màxim de punts de vista possibles, tant pel que fa a la

tipologia –rodalies, metro, alta velocitat o mercaderies– com a través de l'anàlisi dels impactes econòmic, cultural o social del ferrocarril, passant pels reptes de l'enginyeria ferroviària o la imprescindible digitalització del sector.

Es tracta d'activitats de caràcter divulgatiu, obertes a la participació de tots els ciutadans, amb la participació de ponents de primer nivell, tant dels àmbits de l'enginyeria i la ciència, com d'àmbits més lligats a les humanitats, com periodistes o escriptors.

Per la millora de la qualitat de l'administració

Presentat el primer 'paper' del Grup de Treball d'Avaluació de Polítiques públiques format per Enginyers de Camins, Economistes i Advocats



Oriol Amat,
Degà del Col·legi d'Economistes

«El grup de treball ha de permetre resoldre i millorar una de les grans febleses de la nostra economia: la capacitat del sector públic per ser una fortalesa que ajudi a dinamitzar les iniciatives publicoprivades, privades o del tercer sector.»

Oriol Altisench,
Degà del Col·legi de l'Enginyeria de Camins, Canals i Ports de Catalunya

«Tenim grans desafiaments, la sortida de la crisi provocada per la pandèmia, però també el canvi climàtic, transició energètica o els grans canvis urbans lligats a l'urbanisme i la mobilitat. I tots aquests desafiaments reclamen la responsabilitat, l'exigència i el compromís de tots.»

Josep M. Balcells,
Degà de la Junta Provisional del Col·legi de l'Advocacia de Barcelona

«Reclamem un compliance del sector públic com a mecanisme per garantir es gestionin de forma més transparent. Cal oferir millors serveis i donar respostes de major qualitat a la ciutadania, contribuint a mantenir la societat del benestar i la defensa dels drets humans.»

Andreu Ulied,
Coordinador del Grup de Treball d'Avaluació de Polítiques Públiques

«Catalunya disposa d'algunes illes d'excel·lència, però hi ha una gran asimetria entre la capacitat de gestió i planificació de les entitats públiques i de les grans empreses privades, a favor dels privats.»

Administracions més sensibles, més eficients i més competitives. Aquesta és la reclamació conjunta dels col·legis de l'Enginyeria de Camins, Advocacia i Economistes a través del Grup de Treball d'Avaluació de Polítiques Públiques, que el passat 5 de maig va presentar públicament el seu primer document.

Des del plató del Col·legi de l'Enginyeria de Camins, els degans dels col·legis professionals van situar la millora

avançades d'Europa i demanen apostar per un nou marc institucional i jurídic que afavoreixi una reforma de l'administració que miri per l'interès general de la societat.

Els col·legis lamenten la manca de compromís social i reclamen una major sensibilitat dels responsables públics per impulsar els canvis necessaris per transformar l'organització territorial de Catalunya que consideren "molt rígida i

El document aporta fórmules per a l'optimització de la gestió pública i vol ser un punt de partida per obrir el debat sobre la qualitat de les administracions i el govern del territori que des dels col·legis professionals es considera pendent i necessari.

Entre les principals prioritats del document hi consten apostar per una major transparència i una administració més flexible capaç d'adaptar-se a un món



de la qualitat de les administracions com a objectiu prioritari per garantir la recuperació econòmica i aprofitar l'oportunitat que ofereixen els Fons Next Generation-EU.

Els promotors del grup de treball coordinat per l'Enginyer de Camins, Andreu Ulied, consideren que es tracta d'un moment decisiu per impulsar millores que permetin equiparar la situació de Catalunya a la de les regions més

amb un baix nivell de cooperació" entre territoris, institucions i administracions.

Ulied va detallar els aspectes recollits en el document –que podeu llegir sencer a les pàgines següents a aquest article–, que parteix de la constatació d'una "baixa qualitat de les administracions a Catalunya" i que, tot i comptar amb "illes d'excel·lència", la percepció de qualitat per part de la ciutadania és més baixa que a altres regions Europees.

complex, incrementar la cooperació entre territoris, sectors i grups d'interès, explorar noves formes de governança o promoure la captació i gestió del talent a les administracions públiques.

Descarrega el document:



La qualitat de les polítiques públiques a Catalunya: 12 propostes per unes administracions sensibles, eficients i competitives.

La creixent complexitat del marc institucional i l'aparició de crisis generalitzades com la recent Covid-19 han posat de manifest que la **cooperació entre territoris, administracions, sectors i grups d'interès és essencial per assolir els objectius econòmics, socials i ambientals** que persegueix la societat en termes d'interès general.

Més enllà de les voluntats polítiques, cal un marc institucional i jurídic que afavoreixi l'interès general i uns **professionals de l'administració** capaços d'implementar les reformes que permetin millorar ràpidament la qualitat de les nostres administracions públiques. En aquest context, una prioritat dels governs ha de ser millorar la gestió del coneixement i la **formació dels empleats públics**.

El Col·legi de l'Enginyeria de Camins, Canals i Ports de Catalunya, el Col·legi d'Economistes de Catalunya i el Col·legi de l'Advocacia de Barcelona han constituït el grup de treball d'Avaluació de Polítiques Públiques a Catalunya amb l'objectiu de reflexionar, debatre i construir propostes al voltant de la **millora dels processos de presa de decisió a les administracions públiques que actuen a Catalunya**. Cal millorar urgentment la capacitat de les nostres institucions –l'Estat, l'Autònoma i la Municipal– de governar un món d'una complexitat creixent i diferent, aportant possibles fórmules per assolir l'eficiència de la gestió pública.

En fase prèvia a la seva constitució formal, aquest grup de treball ha deliberat a bastament sobre les dificultats de les administracions en la presa de decisions amb relació a les polítiques d'inversió pública, el desenvolupament

urbanístic, les infraestructures i els serveis públics d'abast territorial, tots ells aspectes claus en la competitivitat de la nostra economia i en el manteniment de la cohesió social.

Ens trobem en un moment decisiu en el camí de poder equiparar-nos als països més avançats d'Europa. El pla de reconstrucció econòmica *postcovid* pactat pels països membres de la Unió Europea, implementats en els Fons Next Generation EU, mobilitzarà un volum de recursos sense precedents a Europa. La correcta distribució i aprofitament d'aquest Fons constitueix una prova decisiva per mesurar la capacitat de les Administracions públiques per fer front a aquest repte, i servirà per dotar-les de tots aquells recursos necessaris que coajudin a la canalització eficaç i eficient d'aquest pla.

Amb aquesta finalitat, el grup de treball planteja 12 idees per obrir el debat pendent sobre la qualitat de les administracions i el govern del territori. Són **12 idees-força** que proposen un punt de partida d'un debat que ha de comptar amb la participació de **tots els agents implicats**, professionals de l'Administració, partits polítics, organitzacions i institucions de la societat civil, agrupacions empresarials i els mateixos col·legis professionals, entre d'altres. Les podem sintetitzar en els 12 punts següents:

1. La qualitat de les Administracions públiques catalanes és relativament baixa, en relació a la resta d'Europa. Hi ha "illes d'excel·lència", però els models de qualitat tenen dificultats per desenvolupar-se i sovint no aconsegueixen estendre's, ni ser sostinguts al llarg del temps. Després de la crisi econòmica

del 2008 no es va produir una millora apreciable en la qualitat de les administracions catalanes i espanyoles, i el més probable és, per tant, que tampoc es produeixi després de la crisi derivada de la Covid-19 si no s'inicia un debat aprofundit sobre les causes i les possibles solucions. El primer pas per trobar solucions és prendre'n consciència.

2. No és suficient amb el compromís social: l'activitat política és una activitat molt complicada que requereix sensibilitat i coneixement. Mentre el màrqueting i la comunicació política es torna més sofisticada, les decisions polítiques sovint tenen una mirada parcial i curt-terminista, i se centren en qüestions de gestió quotidiana. Més que "prendre decisions" sovint sembla que siguin decisions ja preses per altres les que els polítics es veuen obligats a defensar. Tot i així, les decisions i les "no decisions" polítiques afecten cada vegada més actors institucionals públics i privats, i tenen majors impactes a mig i llarg termini.

3. La separació creixent entre els discursos polítics i els problemes socials concrets contrasta amb la velocitat de les empreses a l'hora de reinventar-se. La rigidesa de les administracions públiques dificulta la seva reorganització per tal d'adaptar-se a un món de complexitat creixent, que s'organitza en xarxes locals i globals que depassen les fronteres territorials heretades. En aquest context, pot ser rellevant tenir presents algunes experiències de cooperació publicoprivada ja existent a Catalunya per a oferir més eficientment serveis a la població.

4. La manca de capacitat de resposta política i administrativa deriva també



en una creixent judicialització de decisions públiques. No és un problema exclusivament català o espanyol. Processos polítics viscuts a Europa (com els moviments independentistes a Escòcia i a Catalunya, o el Brexit...) i les dificultats del procés d'integració europea, o la difícil gestió dels riscos de la globalització per part d'institucions multilaterals (com l'OMS durant la pandèmia CV19), així com l'increment del populisme i el clientelisme, han refermat les visions polítiques a curt termini i propulsat la retòrica populista. Els governs i les administracions han estat incapaços de trobar solucions polítiques a reptes que els depassen i han deixat en mans de jutges les decisions importants.

5. Les administracions públiques mostren una rigidesa excessiva i dificultats per a cooperar. La ciutat de Barcelona –el territori del "contínuum urbà"– es governa des d'una trentena d'ajuntaments; la institucionalització de l'Àrea Metropolitana o de la Regió Metropolitana és incompleta; el procés de comarcalització ha resultat, en general, ineficient; les diputacions provincials, que un dia havien de ser integrades, continuen essent indispensables per a recolzar els municipis de casa nostra.

6. La cooperació entre territoris, sectors i grups d'interès requereix molt més que voluntat política. Cal un marc legal i financer que l'afavoreixi, i uns professionals de l'administració capaços d'implementar-la.

7. És preocupant que la institucionalització sigui considerada per les pròpies organitzacions com una finalitat en si mateixa, més que com

un instrument d'atenció participada a les necessitats socials. L'administració pública és un instrument que ha de servir amb objectivitat els interessos generals. El concepte d'interès general, –com a finalitat última- i d'interès públic- com a criteri instrumental- ha de determinar-se amb suficient claredat i transparència en el disseny de cada política pública.

8. Emergència de noves formes de governament en xarxa i multinivell, allunyades de la rigidesa de les jerarquies i les competències pretesament exclusives. La rigidesa de la divisió territorial i competencial de Catalunya ha portat a la creació d'entitats municipals descentralitzades, mancomunitats, consorcis i agències especialitzades, models de partenariat públic-privats sovint no institucionalitzats, que en alguns casos convindria promoure.

9. Les administracions han de ser transparents en la gestió pública per afavorir la participació ciutadana ben informada en la defensa legítima dels interessos de part, incorporant el coneixement independent dels experts, la protecció de les minories i la primacia de la preservació dels drets fonamentals i de la justícia. Cal trobar eines que facin d'aquesta transparència un instrument i no un llast al servei de l'eficàcia i l'eficiència en l'actuació dels poders públics. La democràcia, en la seva dimensió de participació organitzada dels ciutadans en les decisions sobre els afers públics, comporta un seguit de valors i de procediments que cal orquestrar i equilibrar.

10. Repensar les condicions d'accés a la funció pública per promoure la captació de talent per part de les

administracions públiques, a causa del problema incipient de relleu generacional que pateix avui aquest àmbit, i cal definir l'ensenyament necessari i quina formació continuada convé promoure. Tanmateix, els treballadors públics han d'internalitzar el seu compromís social com a servidors públics, i alinear-se amb la consecució d'aquells interessos tot aportant-hi la seva expertesa, modular de forma molt acurada quan cal actuar com a controladors o fiscalitzadors de l'activitat dels ciutadans o, fins i tot, dels mateixos decisors polítics. Aquesta capacitat ens porta, com es fa esment més endavant a defensar la necessitat de potenciar el paper de la direcció pública professional.

11. La prioritat dels governs hauria de ser millorar la gestió del coneixement a les administracions públiques, i la formació dels empleats públics. Això exigeix una major formació interdisciplinària, tècnica, economicofinancera i legal dels professionals per a augmentar la intel·ligència corporativa i la sensibilitat social dels qui han d'assessorar-los, amb judicis objectius, sobre l'interès general, l'interès públic i la viabilitat i factibilitat de les seves decisions.

12. Posar en valor aquells instruments organitzatius que ajuden a separar més clarament el rol polític del rol del funcionari/directiu públic en la gestió, i que reforcen el paper estratègic de la direcció professional en la funció pública. L'estabilitat professional vinculada a objectius i resultats dels directius públics i la millor concreció de les funcions, responsabilitat i permanència d'alguns consells assessors, són peces importants per a garantir l'efectivitat –combinació d'eficàcia i eficiència– de l'actuació de les administracions.

Sala d'actes i... plató de televisió

Camins TV permetrà compatibilitzar les retransmissions de qualitat de les activitats amb la presència de públic al Col·legi



La pandèmia ha accelerat molts canvis que ja s'estaven produint. Des del 2019, el Col·legi ja retransmetia molts dels seus actes en *streaming*, a través dels canals de YouTube i Twitter. El confinament causat per la pandèmia va obligar el Departament de Comunicació del Col·legi a fer un esforç per oferir activitats 100%

virtuals, primer amb els ponents des de casa seva, més tard, ja amb la possibilitat de fer-ho des de la seu de Vergós.

L'experiència pandèmica ha servit per fer un nou pas endavant en la creació de Camins TV, un format de televisió pròpia per dotar les activitats retransmeses en

streaming d'una millor qualitat. Camins TV és una aposta multimèdia que permet reforçar el Col·legi com a referència en matèria de coneixement i divulgació dels àmbits propis de l'Enginyeria de Camins, com la mobilitat, l'urbanisme, la lluita contra la crisi climàtica, les infraestructures o el cicle de l'aigua.



Futur Civil, adaptar-se als nous temps

Des de fa més d'una dècada, l'Associació Futur Civil organitza cada any el Fòrum Futur Civil. Amb el suport de l'Escola d'Enginyeria de Camins de la UPC-BarcelonaTech i del Col·legi de l'Enginyeria de Camins, Canals i Ports, el Fòrum és un espai de trobada entre estudiants i empreses i institucions del sector de l'enginyeria civil.

Protagonistes dels debats públics

Enginyeres i Enginyers de Camins han posat coneixement a l'ampliació de l'Aeroport i al futur de les autopistes

"Cal saber per quin país apostem". Aquesta frase del degà, Oriol Altisench, recollida per *La Vanguardia* en una entrevista publicada al mes de juny, exemplifica la voluntat del nostre col·lectiu d'implicar-se en els debats públics sobre el futur del país.

A banda de la creació del Grup de Treball dels Fons Next Generation i de la publicació del primer document del Grup de Treball d'Avaluació de Polítiques Públiques, tant els membres de la junta com els de les comissions de coneixement han participat en entrevistes als mitjans de comunicació i en debats organitzats a l'entorn de les infraestructures i la mobilitat.

Dos debats han estat especialment importants en els darrers mesos: l'ampliació de l'Aeroport de Barcelona i l'aca-



bament de les concessions de peatge de les autopistes AP-2, AP-7 i C-32 Nord.

Enginyeres i Enginyers de Camins han contribuït a posar coneixement i analitzar alternatives per fer viable un Aeroport competitiu i amb capacitat de creixement de les operacions i, alhora,

ben integrat ambientalment en l'entorn del Delta. També s'ha posat sobre la taula la necessitat de caminar cap a un model de gestió de les grans infraestructures viàries estable, homogeni i que garanteixi a mitjà i llarg termini una mobilitat descarbonitzada i unes infraestructures de qualitat.

Aquesta cita anual és també un bon lloc per prendre el pols de la professió. Un espai on any rere any veiem com canvien les necessitats i oportunitats del sector i evolucionen també les capacitats dels futurs professionals de l'enginyeria. Com explica Daniel Plaza, alumne de l'Escola d'Enginyeria de Camins, «el Fòrum és una oportunitat excel·lent per orientar la carrera acadèmica i laboral».

La capacitat d'evolucionar i adaptar-se ha estat més important que mai aquests darrers mesos. Després d'haver de cancel·lar l'edició del 2020 a causa de la pandèmia de la covid-19

i les restriccions sanitàries, l'associació ha apostat per la digitalització.

D'aquesta manera, el 13 i 14 d'abril d'aquest any va tenir lloc la 13a edició del Fòrum Futur Civil amb un nou format de dos dies. La primera jornada va dedicar-se a les presentacions de les diferents empreses i institucions participants, que van mostrar els seus projectes. Això també va permetre obrir un espai de preguntes i conversa en què els estudiants van poder entrevistar-se amb les empreses que més els havien interessat. L'aposta per la innovació té resultats i s'ha aconseguit batre rècords de

participació, amb 130 alumnes i una vintena d'empreses i més de 300 entrevistes. Un exemple de l'interès i la importància de generar espais d'intercanvi entre els enginyers i enginyeres del futur i les empreses i professionals del moment per compartir inquietuds i solucions pels reptes de la societat i l'enginyeria de camins.

Com molts alumnes, Plaza valora especialment les entrevistes, que creu que són una oportunitat per «resoldre els dubtes o conèixer cada empresa d'una manera més informal que en una entrevista de feina normal».

Camins [X], l'aposta per la formació en línia

S'han fet 24 cursos i s'han subscrit acords amb altres entitats i empreses especialitzades



La Junta Rectora va aprovar a finals del 2020 la creació d'una plataforma de cursos en línia pròpia. D'aquesta manera, va néixer Camins[X], que ofereix a col·legiats i col·legiades l'oportunitat de fer cursos de formació organitzats pel mateix Col·legi, però també accedir amb descomptes a cursos d'altres plataformes i entitats.

Durant l'any 2021, Camins[X] ha dut a terme un total de 24 cursos, amb un ventall de continguts molt ampli. S'han fet cursos tècnics –metodologia Lean, Blockchain o BIM–, d'idiomes, de *soft skills* –lideratge o gestió emocional– o d'eines informàtiques.

La plataforma ha estat impulsada per la vocal de la Junta Mireia Laguna. Laguna assenyala que «la pandèmia va accelerar la creació de la plataforma, que ja estava en estudi des de feia mesos amb l'objectiu de donar un impuls

a la formació». Amb aquest objectiu s'han signat acords de col·laboració amb la Cambra de Comerç, l'ITEC i la UOC i empreses especialitzades com Ingnova o Inteltec.

Aquesta aposta renovada per la formació ha permès la creació d'un curs propi, *Modelització de la mobilitat. Anàlisi de transport amb models de previsió i simulació avançada*, que ha tingut el suport del Cenit, PTV i Mcrit. El curs ha comptat amb més de 30 alumnes, molts dels quals de la resta de l'Estat i de Llatinoamèrica.

Camins[X] també ha estat la base dels cursos de formació presencials que s'ha recuperat aquesta tardor. Amb el suport del Departament de Vicepresidència, Polítiques Digitals i Territori, s'ha organitzat el curs Bicicleta i ciutat: *eines per promocionar, planificar, dissenyar i ordenar l'ús de la bicicleta*.

Cursos

- Last Planner System
- Business Intelligence amb Excel
- SAP2000
- Preparació per a la certificació PMP
- Expert en software d'aigües
- Professional English for Engineers
- Revisió de Projectes BIM en infraestructures
- Autodesk Revit Architecture
- Modelització de la mobilitat. Anàlisi de transport amb models de previsió i simulació avançada
- PRESTO. Pressupostos i amidaments
- Civil 3D. Disseny d'Infraestructures Civils
- Gestió de transport públic
- Claus de la gestió de projectes i equips
- Certificació energètica d'edificis existents
- FORMACIÓ EN CONVENI AMB ALTRES INSTITUCIONS:**
- La negociació efectiva: estratègies i tècniques virtuals (Cambra de Comerç de Barcelona)
- Microsoft Office 365 Business (Cambra de Comerç de Barcelona)
- Tecnologia Blockchain com a eina de transformació social (UOC)
- Lideratge i habilitats directives (UOC)
- Presentation Skills for Work (UOC)
- Speaking Skills for Work (UOC)

B Sabadell
Professional

1 / 6

Aquest nombre és indicatiu del risc del producte. Així, 1/6 és indicatiu de menys risc i 6/6 és indicatiu de més risc.

Indicador de risc aplicable a la gamma de comptes Expansió PRO. Banco de Sabadell, S.A. es troba adherit al Fons Espanyol de Garantia de Dipòsits d'Entitats de Crèdit. La quantitat màxima garantida actualment pel fons esmentat és de 100.000 euros per dipositant.

Aquesta PROposta és per a tu, de PROfessional a PROfessional.

A Sabadell Professional treballem en PRO dels PROfessionals del Col·legi d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Catalunya. Innovem constantment la nostra oferta de productes i serveis per ajudar-te a aconseguir els teus objectius, protegir els teus interessos, impulsar iniciatives i proposar solucions financeres úniques, a les quals només poden accedir PROfessionals com tu. Solucions com aquesta:

Compte Expansió Premium PRO

El compte amb múltiples avantatges per a professionals com tu.

Si vols conèixer tots els avantatges que t'ofereix el Compte Expansió Premium PRO, contacta amb nosaltres i identifica't com a membre del teu col·lectiu i un gestor especialitzat t'explicarà detalladament els avantatges que tenim per a PROfessionals com tu.

T'esperem.



EL PROJECTE DE... ESTHER REAL

EL PONT *de* BROOKLYN

Nova York, John Augustus Roebling, any de
construcció 1870 - 1883, longitud 1.825 metres



El projecte de... Esther Real

Directora de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports de Barcelona



PER SABER-NE MÉS

El llibre *Puentes y sus constructores*, de David B. Steinman i Sara Ruth Watson, editat en castellà pel Col·legi d'Enginyers de Camins, Canals i Ports recull la història del disseny i la construcció del pont i detalls tècnics per entendre la seva importància i aportacions a l'enginyeria civil.

Quin és el projecte més emblemàtic? Quines obres captiven als nostres enginyers de camins? Aquestes són les preguntes a les que donem resposta en aquesta secció. Ens estrenem amb Esther Real, directora de l'Escola d'Enginyeria de Camins UPC-BarcelonaTech. I té molt clara la seva elecció: El Pont de Brooklyn, a Nova York.

Per què aquest pont? Per Emily Warren Roebling, que va ser l'encarregada d'acabar el pont després d'un seguit de fatalitats. «Podem dir que va ser de les primeres dones enginyeres constructores de ponts», ens explica Real. El de Brooklyn és un pont icònic, immortalitzat per infinitat de pel·lícules, sèries i fotografies, i que té al darrera una història prou curiosa: la de la família Roebling.

L'enginyer John Roebling va idear el pont, però l'any 1869 va morir a causa d'un accident durant els treballs previs a l'inici de la construcció. El seu fill, Washington Roebling, va posar-se al capdavant de l'obra com a nou enginyer en cap, però va emmalaltir greument a causa de problemes de descompressió durant les immersions per construir els fonaments.

És aquí quan apareix Emily Warren Roebling, dona de Washington Roebling, que, decidida a acabar l'obra, es converteix en la veu del seu marit i estudia la documentació del pont i conceptes d'enginyeria i matemàtiques per poder liderar la construcció. Com assenyala Esther Real, tot el procés de disseny i construcció «és un exemple de constància i tenacitat de tota la família».

Aquest va ser el primer gran pont penjant modern, innovant amb la tècnica del cable d'acer trenat, i també un exemple d'esforç personal i col·lectiu per assolir grans objectius i de coneixement compartit aplicant solucions d'enginyers que els havien precedit.

Real recorda que el pont de Brooklyn ens parla també d'altres valors de l'enginyeria, com la capacitat de visió de futur, i és fonamental per concebre altres obres com el Golden Gate de San Francisco. Va ser la primera infraestructura que unia Brooklyn i l'illa de Manhattan obrint noves connexions, però el camí no va ser fàcil. Davant la desconfiança d'altres enginyers, John Roebling va haver de demostrar la fiabilitat de l'estructura fins a obtenir el permís per a la construcció. Un cop acabat el pont, també va caldre tirar d'enginyer per generar confiança entre els veïns i tots aquells que es malhiaven de l'estructura. L'any 1884, 21 elefants d'un circ van creuar el pont per demostrar-ne la solidesa i seguretat. Una campanya de pes que va dissipar tots els dubtes.

Laia Nonell

Responsable de comunicació
i premsa de Camins.cat



MasterFiber
Solucions alternatives per
al reforç del formigó
Tecnologia de fibra polimèrica avançada

GALIBIER, 2.642 METRES PER LA LLEGENDA

Els grans ports de muntanya són una bona síntesi de dues passions que comparteixen tots els integrants del Club Ciclista Camins.cat: la història del ciclisme i les infraestructures singulars. La construcció del túnel del Galibier va permetre unir la Savoia amb els Alts Alps el 1891, molt abans de convertir-se en llegenda del Tour de França.



Tots els amants del ciclisme coneixen l'anècdota de la descoberta del Tourmalet com el primer gran port de la història del Tour de França en l'edició de 1910. Alphonse Stèines, mà dreta del fundador i director de la carrera, Henri Desgrange, va haver de travessar el Tourmalet de nit i a peu a causa de la neu primaveral. Malgrat trobar un port impracticable, Stèines, inquiet buscador de recorreguts nous i èpics per a la carrera més dura del món, va enviar un telegrama a Desgrange que es podria definir com la millor mentida de la història del ciclisme: *Travessat el Tourmalet. Molt bona ruta. Perfectament practicable.*

Un any més tard, no va caldre cap mentida per convèncer Henri Desgrange per començar a escriure la història, amb permís de l'Izoard o l'Stelvio, del coll més mític dels Alps. Entusiasmat amb l'èxit del pas dels Pirineus el 1910, el 10 de juliol de 1911 la primera gran etapa alpina de la història del Tour va unir Chamonix amb Grenoble. 366 quilòmetres i una única gran dificultat muntanyosa: els 2.556 metres

GALIBIER (+TÉLEGRAPHE)

Altitud

2.642 m

Longitud

34,7 km

Desnivell positiu

2.079 m

Pendent mitjana

5,5%

Pendent màxima

12%





*“El meu deure
m'obliga a proclamar
que al costat del
Galibier no sou més
que una pàl·lida i
vulgar cervesa sense
força”*

Henri Desgrange,
fundador del Tour de França

sobre el nivell del mar del coll de Galibier, precedit per l'ascens del Télégraphe. En total 28,5 quilòmetres de pujada –amb un petit descens de 5 quilòmetres entre el Télégraphe i Valloire– per salvar els gairebé 2.000 metres de desnivell entre Saint Michel de Maurienne i el cim.

Emile Georget va ser el primer escalador a creuar l'estret túnel que unia el vessant de Maurienne amb el del Lautaret. Va trigar dues hores i 38 minuts. No només va ser el primer a passar pel cim, sinó l'únic que va fer la pujada sobre la bicicleta. Això sí, amb dues aturades, una a prop del cim quan va veure un torrent d'aigua de desglaç i s'hi va llençar assegat. Fa 110 anys, no hi havia assistències.

Georget va arribar a Grenoble amb 15 minuts d'avanatge sobre Paul Duboc i 25 sobre Gustave Garrigou, que seria el guanyador final a París. Georget va estrenar el palmarès d'un coll associat a grans noms del ciclisme, com ara Pélissier, Bartali, Coppi, Bahamontes, Merckx o Pantani.

Precisament, el 1952 Bartali i Coppi van protagonitzar una de les fotos més icòniques de la història del ciclisme. Representants de les dues Itàlies, el comunista i el conservador, l'escalador imprevisible i el rodador fiable, Fausto i Gino van forjar una gran rivalitat al Tour i, sobretot, al Giro. Però a les parets del Galibier van immortalitzar la solidaritat entre ciclistes compartint bidó d'aigua. És sabut que Coppi va guanyar aquella etapa i el Tour, però per a la història quedarà qui va donar el bidó a qui.

Tota l'èpica del Galibier es concentra al vessant del Télégraphe, més llarg i empinat que l'altre, amb uns quilòmetres finals a partir de *Plan Lachat* amb pendents entre el 8% i el 10% quan l'oxigen ja comença a escassejar a partir dels 2.000 metres. Va ser allà on Marco Pantani va fer la seva gran obra mestra. Amb premeditació, el dia abans li planteja al *Chava Jiménez* que ataquí al Galibier. Ell el seguirà i faran camí junts fins a Les Deux Alpes.

És dilluns 27 de juliol, però hi ha boira i plou a bots i barrals. El genial escalador d'Àvila, igual d'imprevisible que Pantani, igual de boig, no s'espera i ataca només sortir de Valoire. Pantani olora la sang. Veu Ullrich amb mala cara i comença una cronoescalada cap al cim. Ni Jiménez el pot seguir. Veient que corona amb tres minuts sobre Ullrich, s'atura, es posa l'impermeable i espera Serrano i Massi perquè l'acompanyin en els 30 quilòmetres de descens. No només guanya l'etapa, sinó que sentència el Tour. Ullrich arriba a més de vuit minuts.

A diferència de Georget o Coppi, Pantani va culminar el Galibier a 2.642 metres. En l'edició de l'any 1979 es va estrenar una nova carretera que s'elevava per sobre el túnel del Galibier, encara en servei. Un últim quilòmetre afegit duríssim, amb rampes del 12% que encara fan més gran la llegenda.

Quim Torrent
Club Ciclista Camins.cat

El futur no és d'un sol ús



C CEMENTS
M MOLINS
INDUSTRIAL

Compromesos per naturalesa


La nostra política energètica es basa en la millora contínua en la conducta ambiental. Incorporarem l'economia circular per minimitzar l'impacte de l'activitat industrial en l'entorn. Emprarem combustibles alternatius per reduir les emissions de CO₂. Utilitzem fonts d'energia renovables per generar part de l'electricitat consumida. Renovem els sistemes de reducció i control de les emissions a l'atmosfera. Implementem contínuament les millors tècniques disponibles. I aprofitem com a matèria primera part dels materials obtinguts en reciclar el 100% del formigó de l'antiga fàbrica.



↑
Mira com
ho hem fet!

Canviem el futur amb l'economia circular

cmi.cemolins.es



En el temps que tardes a llegir aquest anunci, l'aigua de l'aixeta passa 5 controls de qualitat.

L'aigua de Barcelona i la seva àrea metropolitana és una de les aigües més controlades del món. I ho és gràcies a l'esforç d'un equip de 1.000 persones que gestiona el cicle integral de l'aigua, i que fa més de 30 controls de qualitat cada 5 minuts per garantir la millor aigua per a tu i per al planeta.



**Aigües de
Barcelona**

La gestió responsable