

Camins.cat

COMISSIONS
TÈCNIQUES
RECUILL
D'ARTICLES
2014-2017



ÍNDEX

5 AIGUA I ENERGIA

6 Garantia, autosuficiència i innovació en la gestió de l'aigua | 7 Què pot aportar l'enginyeria a l'economia circular? | 8 Els reptes de la disponibilitat d'aigua i d'energia | 9 To become CO2 negative, our civilisation's current challenge | 10 Emmagatzematge gravitacional d'energia hidroelèctrica | 11 El Pla de gestió 2016-2021: Una nova oportunitat per a l'aigua | 12 Un nou pas en la regeneració de l'aigua | 13 ... i què passa amb l'autoconsum elèctric? | 14 Identidad de Kaya | 15 Fracking: una energia alternativa? | 16 Baixa el consum d'aigua i puja el preu per metre cúbic, però... i la factura total? | 17 El canal d'onatge de l'Escola de Camins

19 GESTIÓ D'INFRAESTRUCTURES

20 Big data' en la gestió d'infraestructures de transport | 21 Vies ràpides socialment justes i sostenibles. El pagament per ús | 22 Energia 100% renovable | 23 El futur dels enginyers de camins | 24 Els enginyers de camins i la política urbana | 25 El nou túnel de la L8, una inversió amb alt retorn | 26 L'enginyer, les infraestructures i la societat | 27 Els reptes de gestió del transport multimodal de mercaderies | 28 Les infraestructures reclamen una visió a llarg termini | 29 Per un debat sobre la col·laboració públic-privada en infraestructures | 30 Sobre la cultura de la gestió de la conservació | 31 La cultura de la seguretat com a element de gestió d'infraestructures

33 URBANISME I MOBILITAT

34 Els enginyers de camins i les noves tecnologies en la gestió de la ciutat | 35 Nous paradigmes del planejament urbanístic | 36 Una nova mobilitat? | 37 Necessitat d'una planificació ferroviària integral a Catalunya | 38 40 anys de l'aprovació del Pla General Metropolità de Barcelona | 39 Les infraestructures i el sòl, béns públics | 40 Per què peatonalitzar? | 41 Habitat III i el "dret a la ciutat" | 42 Habitatge de lloguer i barat | 43 La Llei de transparència (09/2014) | 44 Els enginyers de la comunitat | 45 Deixem de parlar de polígons industrials

47 RESIDUS

48 La innovació com a element tractor per incorporar conceptes d'economia circular en el sector de la construcció | 49 Les refineries de segona generació a l'Àrea Metropolitana de Barcelona | 50 La sostenibilitat de les infraestructures de residus | 51 Canvi climàtic i prosperitat | 52 La generació de residus com a indicador econòmic | 53 La recollida porta a porta dels residus municipals | 54 El paper dels pretractaments amb vapor d'aigua dins el procés de reciclatge | 55 Reptes en la gestió dels residus municipals | 56 La valorització de pneumàtics i les seves aplicacions | 57 Remodelació de la planta de triatge de Molins de Rei | 58 El reciclatge de residus de construcció, una realitat | 59 L'AMB, els deures d'una entitat pionera

61 LOGÍSTICA

62 L'impacte de les noves tecnologies i la "revolució" pendent del sector | 63 Els cromosomes locals de la 'portdiversitat' i la globalització | 64 L'e-commerce i la problemàtica de la logística | 65 Implementació de canons ambientals en el sistema ferroviari europeu | 66 La pacificació del trànsit de mercaderies al centre de la ciutat | 67 Càlcul d'estructures i disseny de la cadena de subministrament | 68 Les tres hèlixs del sector marítim dels contenidors | 69 Agilitat a la cadena de subministrament | 70 El transport multimodal: Un revulsiu per al ferrocarril

EDITORIAL

Hem arribat als 50 números de la revista Camins.cat

Un dels objectius que ens vam plantejar en arribar a la Junta del Col·legi va ser potenciar les eines de comunicació, i molt en particular la revista Camins.cat, com a element fonamental.

Tot i que la contenció pressupostària va ser essencial per complir amb la política d'austeritat, no vam voler renunciar a millorar aquesta eina, basant-nos en un contingut que divulgues l'avantguarda de la nostra professió i una visió més propera de la vida col·legial. Tot acompanyat d'un disseny modern i innovador que millorés l'experiència de lectura.

Per a nosaltres ha estat fonamental prendre consciència que la revista Camins.cat transcendeix de l'àmbit purament col·legial i que és una carta de presentació tant de l'entitat com del col·lectiu d'enginyers i enginyeres de camins. Aquesta raó, per si sola, ens obliga a prestar especial cura en la seva elaboració i redacció.

Avui Camins.cat té una distribució de 3.000 exemplars que arriba a tots els companys i companyes i que és rebuda als principals centres decisoris de les administracions públiques, empreses i organitzacions relacionades amb la nostra activitat. Camins.cat és un aparador de tendències i ha de reflectir el potencial transformador que els enginyers i enginyeres de camins duem a terme a la societat.

Volíem i volem que Camins.cat fos un contenidor del coneixement generat en les Comissions Tècniques, els Think Tanks tècnics del Col·legi. Per tot això vàrem destinar un espai en cada número per a cada comissió per tal de publicar un article de la mà d'un dels experts que en formen part. Aquesta iniciativa va rebre comentaris molt favorables per part de molts dels lectors.

Per celebrar aquests 50 números hem volgut recollir tot aquest coneixement, fruit d'una part del talent que tenim en aquesta casa i que s'ha expressat en les nostres Comissions. Compartir coneixement i talent és, per descomptat, una de les funcions del nostre Col·legi.

Cal aprofitar aquest número especial per donar les gràcies a tots i totes els que heu col·laborat a tirar endavant aquest projecte col·lectiu que és la revista Camins.cat i els que heu dedicat part del vostre temps per transmetre una part del vostre coneixement des d'aquestes pàgines.

A tots vosaltres, moltes gràcies.

listos para la revolución de los recursos



En 2050, en el mundo vivirán 9.000 millones de personas, la mayoría en grandes ciudades. Este crecimiento de la población plantea dos grandes retos: el acceso al agua y la gestión eficiente de los residuos. Por eso en SUEZ innovamos para crear soluciones hídricas alternativas y transformar los residuos en nuevas fuentes de energía. Nuestro objetivo: garantizar a las generaciones futuras el acceso a los recursos naturales.

www.suez.es

AIGUA I ENER- GIA



**RAFAEL MUJERIEGO**

Membre de la Comissió d'Aigua i Energia

Garantia, autosuficiència i innovació en la gestió de l'aigua

La Regió Metropolitana de Barcelona pot liderar el canvi tecnològic necessari per integrar pràctiques tradicionals i innovadores en la tasca d'ampliar la garantia de subministrament d'aigua potable.

El règim de pluges tan regular i abundant de què estem gaudint a Catalunya (i a la major part d'Espanya) des de 2009 no ens hauria de fer oblidar les tensions socials i les despeses realitzades en mesures d'emergència (450 milions d'euros) que es van registrar durant els anys 2008 i 2009 a Catalunya.

La Regió Metropolitana de Barcelona (RMB), amb prop de 4 milions d'habitants, té un consum d'aigua de 380 hm³/any en condicions normals, segons l'Agència Catalana de l'Aigua. Aquests cabals s'obtenen del riu Llobregat (125 hm³/any), del transvasament del riu Ter (160 hm³/any), de la dessalinització (10 hm³/any) i de fonts subterrànies locals i d'altres tipus (85 hm³/any). Els quatre grans embassaments del Llobregat i el Ter ofereixen una capacitat de regulació d'uns 500 hm³,

REFERENTS GLOBALS

L'experiència científica i tecnològica de les últimes dècades ofereix solucions innovadores, derivades de la potabilització i la dessalinització de l'aigua, com ara les adoptades a Namíbia, Singapur, Austràlia i especialment a l'Orange County Water District de Califòrnia. Aquests nous processos de producció d'aigua potable consisteixen a regenerar efluent depurat, com a Orange County, mitjançant una inversió de 2,6 euros/m³ i un consum energètic d'1,5 kWh/m³. Aquestes instal·lacions s'estan ampliant per augmentar la seva capacitat actual de 90 hm³/any (2008) fins als 130 hm³/any (2015).

Una solució innovadora com aquesta competeix avantatjosament amb opcions més tradicionals, siguin transvasaments

o dessalinitzadores, tant des del punt de vista econòmic com energètic. A més de promoure l'autosuficiència dels recursos, una solució tecnològica local com la indicada anteriorment tindria un potencial d'innovació i de desenvolupament tecnològic a la RMB. La Regió disposa d'unes instal·lacions similars per a la regeneració avançada d'aigua (5,5 hm³/any) al Prat de Llobregat. La seva utilització com a projecte de demostració permetria analitzar la gamma més àmplia possible de paràmetres de qualitat de l'aigua produïda, abans de plantejar-se la seva possible ampliació



la qual cosa permet disposar d'un subministrament teòric màxim de 16 mesos per a la RMB, en cas de sequera, encara que aquests embassaments també abasten altres municipis externs. La RMB disposa, a més, de tres noves fonts d'aigua al Prat de Llobregat: la planta dessalinitzadora (60 hm³/any), l'estació de regeneració bàsica d'aigua (65 hm³/any) i la de regeneració avançada d'aigua (5,5 hm³/any), equivalents a 4 mesos de consum.

S'han proposat diverses solucions tècniques per ampliar la garantia de subministrament de la RMB, així com també per assegurar els cabals ambientals i la qualitat de l'aigua d'aquests rius i disminuir els cabals procedents del transvasament del riu Ter. Són solucions similars a les plantejades en territoris on a la seva condició d'àrees metropolitanes se suma la de ser zones semiàrides sensibles al canvi climàtic. La valoració d'aquestes solucions inclou els fons econòmics per construir-les i mantenir-les, els consums energètics per explotar-les i les afeccions ambientals de la seva implantació.

per regenerar els 100 hm³/any disponibles.

L'experimentació, el seguiment tècnic i analític d'aquestes tecnologies i la seva projecció en mitjans científics, tècnics i reglamentaris i sobretot davant l'opinió pública podrien dotar la RMB, i sens dubte Catalunya, Espanya i la conca mediterrània, d'un aparador tecnològic innovador de primer nivell mundial.



CARLOS MONTERO

President de la Comissió d'Aigua i Energia

Què pot aportar l'enginyeria a l'economia circular?

Un model econòmic que busca solucions sostenibles des d'una nova perspectiva.



L'economia circular forma part activa de les polítiques europees, i s'han disposat instruments per eliminar les barreres, especialment regulatòries, que en dificultin la implementació

L'economia circular és un nou model econòmic que busca la sostenibilitat, mantenint els productes, els materials i els recursos (entre els quals aigua i energia) al seu màxim valor d'utilitat al llarg del temps, reduint els residus al mínim. Per això, el creixement es deslliga del consum de recursos, repensant i redissenyant el cicle complet de vida dels productes, per maximitzar-ho.

Es tracta de "tancar el cicle", evitant l'actual model econòmic lineal, en el qual s'extreuen els recursos i es produeixen els béns i serveis, que acaben amb la generació de residus, que, en gran manera, s'acumulen inútilment, o fins i tot perniciosament. Segons la Fundació Ellen MacArthur, que promou la implantació d'aquest model, els principis bàsics són:

1. Preservar i millorar el capital natural, controlant les reserves finites i afavorint recursos renovables.
2. Optimitzar el rendiment dels recursos, mitjançant la recirculació de productes, components i materials.
3. Fomentar l'eficiència dels sistemes, identificant i evitant les externalitats negatives, com ara danys a les persones o als recursos naturals.

L'economia circular forma part activa de les polítiques europees, i s'han disposat instruments per eliminar les barreres, especialment regulatòries, que dificultin la implementació. En aquest context, els vectors aigua-energia-residu tenen una oportunitat de tornar a analitzar-se.

La reutilització de l'aigua, l'ús extensiu d'energies renovables i la minimització i la valorització dels residus són reclamacions històriques del nostre col·lectiu que, juntament amb gran part de la societat, exigeixen solucions més sostenibles. L'aigua es troba davant dificultats regulatòries per a la seva reutilització, tot i que es pugui demostrar una qualitat adequada a l'ús.

El cost és una altra barrera, a causa del fet que no es tenen en compte les externalitats, quan es compara la reutilització i el model lineal d'extracció-ús-residu amb externalitats negatives molt més grans. Sobre l'energia, com ja expliquem en articles passats, el model tarifari penalitza l'ús de renovables mitjançant la taxa de connexió a xarxa.

Malgrat això, expliquem cada vegada amb més exemples que aquest model és possible, que disposem de recursos tècnics que ho permeten, que la societat ho demanda activament i que les dificultats regulatòries poden ser revisades. L'enginyeria sempre ha buscat la solució òptima dels problemes; incloure la sostenibilitat i la visió global del cicle en la nostra anàlisi és tan necessari com natural, aportant un valor addicional a les nostres solucions.

No obstant això, la nostra activitat, i responsabilitat, com a col·lectiu, no hauria de limitar-se a l'aportació de solucions tècniques que permetin tancar el cicle; també hem de promoure aquelles polítiques regulatòries que trenquin les barreres que encara es trobin ancorades en una visió lineal.

**CARLOS MONTERO**

President de la Comissió d'Aigua i Energia

Els reptes de la disponibilitat d'aigua i d'energia

Aquelles solucions que busquin noves formes de producció i consum, en les quals la sostenibilitat no sigui una paraula buida, sinó una autèntica aportació de valor, tindran un lloc protagonista les properes dècades.



La disponibilitat d'aigua i energia, i la seva vinculació directa amb l'alimentació defineixen la nostra qualitat de vida i possibiliten el desenvolupament econòmic de la societat. La creixent pressió sobre aquests recursos és motivada per la necessitat de disposar-ne en quantitat suficient per cobrir l'augment de la població, cada vegada més concentrada en nuclis urbans, amb uns elevats estàndards de qualitat de vida i ambientals. El panorama futur presenta un increment dels riscos i incerteses: els efectes del canvi climàtic no juguen a favor, i no cal fer projeccions a dècades vista per constatar què passa a les nostres ciutats durant les onades de fred o de calor. L'Agència Internacional de l'Energia estima que, a nivell global, el consum d'aigua creixerà un 20% en el període 2010-2035 només per a la generació d'electricitat, tot i l'increment en l'eficiència de la producció. Les tecnologies de tractament d'aigua més intensives passen moltes vegades per un major consum energètic; així, els 70 milions de m³/dia que produeixen les 16.000 plantes dessalinitzadores que s'estima que hi ha al món, podrien doblar-se en el curt horitzó de 2020.

INNOVACIONS TECNOLÒGIQUES

Alhora, hi ha noves solucions tecnològiques per a la producció d'energia i per al tractament d'aigua que obren més oportunitats a la cooperació, en lloc de l'habitual competició. Per exemple, disposem des de fa anys de producció d'energia renovable amb baixos consums d'aigua, com ara l'eòlica i la fotovoltaica, per citar-ne algunes. També de digestió, i codigestió, de fangs de depuradora per a la producció de biogàs. La depuradora energèticament autosuficient va deixar de ser un mite, i la tendència futura ja apunta a la depuradora com a planta de generació d'energia i de valorització de residus. La recàrrega d'aqüífers (managed aquifer recharge) és una opció real en moltes geografies, amb uns consums energètics molt reduïts.

Altres casos no estan exempts de polèmica, com l'explotació de gas alternatiu mitjançant la tècnica del fracking—consistent en la fractura hidràulica de capes d'esquistos bituminosos per a l'extracció de gas. Aquest procediment comporta riscos ambientals per als aqüífers i requereix un control i gestió intensius per evitar la contaminació de l'aqüífer que estigui situat per sobre de la zona d'extracció de gas.

Aquelles solucions que busquin noves formes de producció i consum, en les quals la sostenibilitat no sigui una paraula buida, sinó una autèntica aportació de valor, tindran un lloc protagonista les properes dècades. L'aigua, l'energia i l'alimentació afecten, per tant, aspectes ambientals, però també socioeconòmics, que requereixen, d'una banda, coneixement tècnic especialitzat per a la seva anàlisi i, de l'altra, sensibilitat ambiental i social per a la seva valoració.

INTERESSOS CONTRAPOSATS

No cal anar gaire lluny per trobar exemples d'allò que l'aigua representa tant per a l'economia com per a la societat. El polèmic Pla Hidrològic de l'Ebre suposa, un cop més, contraposar els interessos econòmics i ambientals de diferents trams del riu. Es disposa de suficient informació històrica i de models matemàtics per fer una anàlisi detallada de la viabilitat dels cabals ecològics i de les capacitats productives del regadiu al llarg de la conca. No obstant això, no sembla possible resoldre d'una manera "enginyeril" els conflictes socials i econòmics que això representa, i als quals tan poc contribueixen les posicions polítiques extremes o tancades al diàleg. Com a enginyers de Camins, disposem d'un coneixement tècnic destacat per orientar solucions, trobar noves vies, donar resposta a la societat i afrontar els reptes que se'ns plantegen en qüestions clau com l'aigua i l'energia. La Comissió d'Aigua i Energia i els companys que col·laboren amb nosaltres esperem contribuir a aquest objectiu.



JOSÉ REBOLLO

Membre de la Comissió d'Aigua i Energia

To become CO2 negative, our civilisation's current challenge

Or soon it will be too late.



Every time I read scientific papers about the current verification work being carried out by scientists on test models in order to check previous forecasts on climate change, the results are worse than any adverse hypothesis that existed before. This happens year after year, and paper after paper—every new hypothesis proves to be worse than the previous one.

Based on the IPCC Climate Change 2014 Synthesis Report: "between 1750 and 2011, cumulative anthropogenic CO2 emissions to the atmosphere were 2040 ± 310 GtCO2. About 40% of these emissions have remained in the atmosphere (880 GtCO2), and the rest was stored in plants, soils and in the ocean". Green House Gas (GHG) emissions have increased CO2 concentration in the atmosphere from 280 p.p.m. in 1750 to 391 p.p.m. in 2011.

The news is not good. As scientists predict, we will likely reach a level of 550 p.p.m. with our cumulative emissions within the next half century. During this time, humankind will try to become carbon neutral and will make efforts to eliminate hydrocarbon burning. This is because recent research tells us that the acidification of the ocean and the lack of nutrients in the soil means that they are both reaching their maximum capacity for storing CO2.

The cost of becoming CO2 negative sits at about ONCE THE WORLD'S GDP

But the challenge starts here: the Arctic and sub-Arctic regions have large quantities of organic carbon and potential methane stored in their frozen soils. This is thawing and triggering a GHG feedback mechanism. This is happening also with methane hydrate stored in shallow waters.

The potential GHG embedded in the permafrost has been recently estimated around 1700 GtCO2. There is no data on the amount of methane hydrate. THESE ARE THE BARE FACTS AT PRESENT.

What is the solution to stop this? The solution is BECOMING CO2 NEGATIVE, which is CIVILISATION'S CURRENT CHALLENGE. We must put the genie back in the bottle.

How CAN WE DO IT? By capturing atmospheric CO2.

How much would that cost? We have to consider CO2 capture in relation to energy generation from wood. i.e. 1 wood ton = 3,6 MWh LCV0 and equate the energy resource in the wood to its energy equivalent value. , i.e. 1 MWh = US\$ 50. We then have to calculate the CO2 captured within this wood when not burnt for energy generation, that is 1 wood ton = 1,8 tCO2. Preserve wood which in at the end means a loss of profit in the energy generation which can be estimated at about US\$ 100 per tCO2. A round number.

Meaning, that if we want to reverse human CO2 emissions generated since 1750 to date, we will then need $880 \text{ GtCO}_2 \times 100 \text{ Eur/tCO}_2 = \text{US\$ } 88 \times 10^{12}$ (Global GDP in 2016 was $\text{US\$ } 75,6 \times 10^{12}$ according to the World Bank). Hence, the cost of becoming CO2 negative is about the equivalent of GLOBAL GDP. WOW!!! However, if we simply wait until the permafrost melts, it could be that the cost, no matter how big, will not get paid.

The conclusion is harsh: if we do not start becoming CO2 negative, it doesn't matter how, nothing will save humankind.

**JOSÉ REBOLLO**

Membre de la Comissió d'Aigua i Energia

Emmagatzematge gravitacional d'energia hidroelèctrica

En la transició a la descarbonització, basada en l'electrificació dels processos energètics, hi ha un nínxol de mercat al qual els enginyers civils podem aportar moltíssim.



Els enginyers de camins tenim molt per aportar en les tasques de planificació, projecte, construcció i gestió de magatzems hidroelèctrics d'energia, mitjançant bombament previ i posterior turbinatge, en cicles en què, seguint adequats dimensionaments, les pèrdues es mantenen inferiors al 20% de l'energia inicial generada.

Les anomenades centrals reversibles o de bombament (PHES) suposen avui el sistema d'emmagatzematge d'energia més accessible, barat, fiable i amb menor impacte en CO2:

1) Més accessible, per a xarxes elèctriques, perquè fa servir aigua (fins i tot marina) com a base per emmagatzemar energia potencial i no necessita condicionants geogràfics específics, encara que disposar de forts gradients topogràfics ajuda a abaixar els costos del MWh emmagatzemat; també fiords o badies amb determinades configuracions en planta minimitzen els costos de formació dels magatzems.

2) Més barat, per a xarxes elèctriques, en la seva instal·lació a partir d'una certa grandària crítica, en què dos terços dels costos corresponen a obra civil i un terç a màquines hidroelèctriques, electromecàniques i transformadors. És igualment el més barat en la seva amortització com a infraestructura, perquè també és el de més llarga vida útil —diguem més de 40.000 cicles (un segle). Les parts electromecàniques i hidromecàniques es reposen a cost de manteniment, i l'obra civil roman (basses, túnels, cavernes...).

3) Més fiable, per a xarxes elèctriques, ja que la seva elevadíssima flexibilitat en baixos temps de resposta als requeriments de la xarxa cobreix les intermitències de les ER a les quals pot donar "suport". A més, té dues propietats que no posseeixen els sistemes mecànics o els electroquímics: a) la potència de la capacitat d'emmagatzematge

i el flux d'acumulació d'energia pot estar completament desacoblat de la capacitat de retorn de l'energia al sistema (bombes i turbines poden tenir potències diferents, i fins i tot operar per conduccions diferents), i b) la capacitat d'emmagatzematge d'energia està desacoblada de les potències d'entrada i sortida d'energia instal·lades, perquè el volum d'embassament d'aigua pot decidir-se en funció de les necessitats del sistema de generació i de la demanda energètica requerida.

4) Amb menor impacte en CO2, ja que pot retornar en la seva vida útil més de 700 vegades l'energia utilitzada en la seva construcció i en la fabricació dels components, amb la qual cosa supera en més de 20 vegades les bateries electroquímiques de menys impacte.

Les centrals reversibles o de bombament (PHES) són avui el sistema d'emmagatzematge d'energia més accessible, barat, fiable i amb menor impacte en CO2

Els enginyers civils som els que millor podem contribuir que el preu final del MIX 100% ER baixi dels 100 €/MWh, preu de l'energia ferma a demanda que avui s'aconseguiria amb els magatzems hidroelèctrics amortitzats.



CARLOS MONTERO

President de la Comissió d'Aigua i Energia

El Pla de gestió 2016-2021: Una nova oportunitat per a l'aigua

L'inici del segon cicle de planificació del Pla de gestió del districte de conca fluvial de Catalunya i Programa de mesures 2016-2021 és un bon moment per fer-ne l'avaluació.



Fotografia:
Pau Artigas

Fa poc es va acabar el termini d'informació pública del Pla de gestió del districte de conca fluvial de Catalunya i Programa de mesures 2016-2021. Aquest pla és una obligació legal derivada de la Directiva marc de l'aigua (2000/60/CE), que obliga a realitzar una planificació hidràulica en cada demarcació hidrogràfica i a revisar-la cada sis anys fins al 2027, quan les masses d'aigua haurien d'haver assolit el bon estat ecològic.

El Pla econòmic i financer no disposa mesures per tendir a la recuperació dels costos del cicle de l'aigua, tal com propugna la Directiva

El Pla de gestió 2009-2015, construït des de la suma de necessitats i —no podem obviar-ho— tot just a l'inici de la crisi, va ser ambiciós. La diagnosi realitzada el 2009 indicava que almenys la meitat de les masses presentava mal estat, i una quarta part no s'havia pogut classificar per falta de dades. Val a dir que el pressupost de 6.270 milions d'euros per a aquestes actuacions tan sols es va executar en un 42%. Malgrat això, en la diagnosi de 2015 s'ha avaluat completament el 93% de les masses i es demostra que s'ha aconseguit millorar-ne l'estat en 12 punts percentuals.

PANORAMA PREOCUPANT

El nou pla s'ha elaborat amb una restricció que ha limitat la disponibilitat pressupostària a 918 milions d'euros, amb què es pretén sumar 9 punts a les masses d'aigua en bon estat ecològic i arribar al 46% el 2021. Bona part d'aquesta quantitat es destina a la segona meitat del sexenni de planificació, mentre que es trasllada al tercer i últim cicle l'objectiu d'augmentar 38 punts les masses d'aigua en bon estat fins a assolir el 84%. Tot plegat suggereix un panorama preocupant.

Sense menystenir els mèrits de l'esforç realitzat, aquesta segona planificació deixa alguns aspectes importants sense resoldre definitivament. S'hi plantegen adequadament els escenaris de demanda i els dèficits de garantia resultants, però no es concreten les solucions necessàries ni a mitjà ni a llarg termini, en considerar que els períodes de planificació de 6 anys no permeten abordar ni tècnicament ni financerament solucions que excedeixen aquest límit temporal. Per això, i semblantment a la resta dels plans de conca en aquest segon cicle, es traspassa la responsabilitat de resoldre el dèficit de garantia al Pla Hidrològic Nacional o l'instrument que s'estableixi, com és el cas del sistema Ter –Llobregat, el més crític, o el de la Muga. Els cabals de manteniment es redueixen respecte al pla de 2010, d'acord amb el que es consideren possibilitats reals. Les solucions com la reutilització o l'autosostenibilitat energètica de les plantes tenen una presència feble, la qual cosa no fa pas pensar en un futur més esperançador.

El Pla econòmic i financer no disposa mesures per tendir a la recuperació dels costos del cicle de l'aigua, tal com propugna la Directiva, encara que ara per ara només es cobreixi el 71% dels costos.

Disposar d'uns recursos de qualitat ecològica suficient és un bé social irrenunciable. El Pla de gestió ha d'incrementar el seu compromís a obtenir el millor resultat, i reclamar els mitjans indispensables per a aconseguir-ho.

**CARLOS MONTERO**

President de la Comissió d'Aigua i Energia

Un nou pas en la regeneració de l'aigua

L'Agència Catalana de l'Aigua afavorirà l'explotació de les instal·lacions de l'Estació de Regeneració d'Aigua (ERA) situada al municipi del Prat de Llobregat.

La Conselleria de Territori i Sostenibilitat, a través de l'Agència Catalana de l'Aigua, afavorirà, durant l'any 2017, l'inici de l'explotació de les instal·lacions de l'Estació de Regeneració d'Aigua (ERA) situada al municipi del Prat de Llobregat amb un doble objectiu.

D'una banda, fer una campanya de demostració de producció d'aigua prepotable, retornant al riu un cabal que podria arribar als $2\text{m}^3/\text{s}$ i, de l'altra, injectar aigua regenerada per protegir de la salinització a l'aqüífer profund del Delta del Llobregat. L'objectiu és demostrar la capacitat i la seguretat d'aquestes instal·lacions, que serien clau per a l'Àrea Metropolitana de Barcelona, en el més que probable cas de sequera.

Tot i que l'ERA fa 10 anys que funciona, fins ara l'aigua que produïa s'avocava en el tram final del Llobregat o bé s'injectava en la barrera contra la intrusió salina a l'aqüífer del Baix Llobregat per combatre la salinització del Delta. Ara es fa un pas més en la gestió dels recursos hídrics i, una vegada tractada i renaturalitzada, l'aigua es podrà utilitzar com a aigua prepotable, situant el punt d'abocament 8 km aigües amunt de la planta potabilitzadora de Sant Joan Despí, que proveeix gran part de l'aigua potable a Barcelona i la seva àrea metropolitana.

L'ERA té una capacitat de producció equivalent a la planta dessaladora del Prat (uns $50\text{hm}^3/\text{any}$) i genera un ús més sostenible d'aquest recurs des d'un punt de vista ambiental i econòmic, ja que redueix la detracció d'aigua dels rius Ter i Llobregat i la sobreexplotació dels aqüífers, amb una tercera part del cost d'explotació que suposa la dessalinització. Catalunya disposa d'una experiència molt notable en diversos usos de l'aigua regenerada, com a l'ERA del Camp de Tarragona, que proveeix d'aigua regenerada de gran qualitat el polígon industrial de Tarragona i ha permès garantir un recurs bàsic a la important activitat que s'hi desenvolupa, alliberant fins a 6hm^3 anuals d'aigua per poder dedicar-los a consum humà, reg i usos ambientals.



L'ERA del Prat, que pren el cabal de la planta depuradora d'aigües residuals, disposa de tractaments de coagulació-floculació llustrada, decantació, microfiltració i desinfecció amb llum ultraviolada que eliminen la terbolesa i inactiven els microorganismes patògens de l'aigua, de manera que s'obté una qualitat òptima per tornar-la al mitjà com a prepotable.

Catalunya disposa d'una experiència molt notable en diversos usos de l'aigua regenerada, com l'ERA del Camp de Tarragona

Així mateix, l'ERA disposa d'un procés de regeneració avançat per a una part del cabal ($15.000\text{m}^3/\text{d}$), mitjançant membranes d'ultrafiltració, d'osmosi inversa i llum ultraviolada, capaça de produir una aigua regenerada de gran qualitat.



CARLOS CHICA

Membre de la Comissió d'Aigua i Energia

... i què passa amb l'autoconsum elèctric?

El Reial Decret 1699/2011 va establir l'obligació per al Govern d'elaborar "una regulació del subministrament de l'energia elèctrica produïda a l'interior de la xarxa d'un consumidor per al seu propi consum".



El juliol de 2013 es va presentar una proposta de Reial Decret d'Autoconsum amb la idea de la imposició d'un peatge de suport a l'autoconsum per a aquells qui, a més de comptar amb una instal·lació de generació, estiguessin connectats a la xarxa per garantir el subministrament quan la seva pròpia producció no cobris les necessitats. La Llei 24/2013 implanta modalitats d'autoconsum i estableix l'obligació que aquests consumidors contribueixin als costos i serveis del sistema. Finalment, el passat 5 d'agost el Govern va enviar al Consell d'Estat el tercer esborrany del citat Reial Decret, en què esmenava alguns elements dels anteriors, introduïa una burocràcia excessiva en el règim d'autorització i establia dos càrrecs, un de fix i un altre de transitori segons l'energia consumida.

El problema econòmic rau en el fet que si l'autoproduïdor d'electricitat no paga un peatge per a la producció per a ús propi, els costos fixos del sistema elèctric recauran sobre els altres consumidors. En ser menys els consumidors per fer front als mateixos costos fixos es produeix una transferència d'aquests costos a la resta dels consumidors del sistema o, el que és el mateix, una pujada de tarifes per a tots els usuaris. Tot usuari, consumidor o autoproduïdor, pel fet d'estar connectat a la xarxa i poder utilitzar-la en qualsevol moment, hauria de fer front a uns peatges per cobrir-ne els costos fixos. La futura regulació de la quantia d'aquests peatges serà decisiva per incentivar o no la implantació de l'autoconsum.

Esperem que en la futura legislació es redueixin les restriccions administratives i econòmiques al desenvolupament de les instal·lacions d'autoconsum

REGULACIÓ

En països com Alemanya o el Brasil, l'autoconsum basat en energies renovables està regulat utilitzant esquemes de "balanç net", segons el qual els consumidors que compten amb una petita instal·lació d'energia solar o eòlica poden abocar a la xarxa elèctrica l'excés d'electricitat produïda i, a canvi, poden consumir-la amb posterioritat. És essencial que la legislació permeti als autoconsumidors injectar el seu excés de generació a la xarxa a canvi d'una compensació. La incertesa reguladora i el buit legal, la imposició d'un peatge de suport i l'increment de la part fixa del rebut de la llum (els peatges) sobre la variable (l'energia), desincentiva l'estalvi energètic.

Esperem que en la futura legislació s'aconsegueixi un equilibri i es redueixin les restriccions administratives i econòmiques al desenvolupament de les instal·lacions d'autoconsum, fet que marcaria l'inici del canvi de model elèctric cap a una generació més distribuïda. Considerant els components econòmics, tecnològics i ideològics que han extremat les posicions, és possible que la decisió es demori davant l'ampli període electoral que ens espera.

**CARLOS CHICA**

Membre de la Comissió d'Aigua i Energia

Identidad de Kaya

El mundo necesita energía limpia, barata y accesible. ¿Es posible?

El cambio climático por causas antropogénicas es una evidencia científica según el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (5º Informe IPCC). El reciente Acuerdo de París adoptado en la COP21 (diciembre de 2015) demuestra que no es sencillo llegar a acuerdos, pues se entremezclan factores energéticos, económicos, sociales y ambientales ¿Cómo se puede analizar este problema global? El ingeniero japonés Yohichi Kaya lo hizo partiendo de una identidad referida al más representativo de los gases de efecto invernadero, el CO₂ (36.000 millones de toneladas de emisión en 2015).



Es necesaria una acción didáctica y transparente enfocada a la ciudadanía

Consideremos las emisiones globales. Es una evidencia que $CO_2 = CO_2$. Pero si el segundo miembro de esta identidad lo multiplicamos y dividimos a la vez por cantidades iguales esta no se altera. Si lo hacemos con la población (P), el Producto Interior Bruto (PIB) y la energía consumida (E), la identidad inicial la podemos escribir como:

$$CO_2 = P \times [PIB / P] \times [E / PIB] \times [CO_2 / E]$$

Y la lectura de esta identidad puede efectuarse de manera que las emisiones globales equivalen al producto de la población, por el nivel de vida (renta per cápita), por la intensidad energética para alcanzar el PIB (rendimiento energético del sistema productivo) y por el factor de emisiones del sistema energético.

Para que el primer miembro de la identidad sea $CO_2 = 0$, basta que uno de los cuatro factores del producto del segundo miembro sea cero, lo cual no es realista.

Sí podemos analizar en particular cada factor:

Población (P) – El crecimiento demográfico es indiscutible. La proyección de la población actual de aproximadamente 7 mil millones alcanzará los 9 mil millones en el año 2050.

Nivel de vida (PIB/P) – Los países pobres y en desarrollo aspiran a las comodidades del mundo desarrollado que, a su vez, aumenta sus exigencias. Hoy en día el 18 % de la población del mundo, 1.300 millones de personas, carecen aún de energía eléctrica. El PIB seguirá creciendo.

De querer disminuir las emisiones de CO₂, el incremento que producen estos dos primeros factores tiene que contrarrestarse con un mayor decremento de los dos últimos: de la intensidad energética de la economía (E/PIB), menos energía por unidad de PIB, y de las emisiones de gases invernadero del sistema energético (CO₂/E), abandono de energías fósiles por renovables y nuclear que no emiten CO₂. A este respecto, el ecólogo James Lovelock, creador de la hipótesis Gaia, acepta la energía nuclear como remedio para conseguir una rápida disminución del CO₂ y evitar los efectos nocivos del cambio climático, basado en su escepticismo para llegar a tiempo de acuerdo exclusivamente con las energías renovables. Por otra parte, la Agencia Internacional de la Energía (AIE) también estudia en sus programas acciones directas contra las emisiones de CO₂ del sistema energético mediante el denominado almacenamiento y secuestro de carbono.

Ante este panorama poco alentador, cualquier medida al respecto ayuda: acudir al cambio de hábitos mediante el ahorro, la transición del sistema productivo mediante modelos más eficientes y el abandono de los combustibles fósiles. La citada AIE es poco optimista, pues sus proyecciones constatan un aumento global de emisiones hasta 2040, a pesar de los esfuerzos de los sectores tecnológicos en innovar.

El futuro energético es responsabilidad de todos, pero es necesaria una acción didáctica y transparente enfocada a la ciudadanía por parte de los Gobiernos mundiales para poder establecer medidas que pongan remedio al principal desafío global de la humanidad.



CARLOS MONTERO

President de la Comissió d'Aigua i Energia

'Fracking': una energia alternativa?

Tenim la capacitat de gestionar els riscos d'aquesta tècnica per tal que esdevingui una oportunitat de desenvolupament. Però ser competitiu no implica deixar d'invertir en renovables.

El *fracking*, o fractura hidràulica, és la tècnica mitjançant la qual s'extreu el gas natural en estrats geològics profunds, normalment a milers de metres sota terra. Per accedir-hi, es fa una perforació vertical fins a la zona que s'ha d'explorar i, després, es realitzen diverses perforacions horitzontals, de 2 a 5 km, en què s'injecta un fluid compost generalment per un 85-90% d'aigua —entre 10.000 i 30.000 m³ per pou—, un 5-15% de sorra i un 1-2% d'additius. Aquesta aigua retorna a la superfície amb el gas, però també amb un elevat contingut de contaminants, com els additius d'extracció i els propis dels estrats.



El fracking es practica als EUA des dels anys cinquanta, però ha estat més recentment quan els preus del petroli han propiciat que esdevingui un recurs cada vegada més atractiu i habitual: actualment els nord-americans utilitzen aquesta tècnica per obtenir una quarta part del gas que consumeixen, i la previsió per a 2035 és que serveixi per cobrir la meitat de la seva demanda nacional de gas i de petroli.

MALES PRÀCTIQUES

Tot i això, el desconeixement, la manca de regulació i de consciència ambiental, les males pràctiques d'enginyeria i, molt especialment, una irresponsable deixadesa en el manteniment dels pous un cop finalitzada la fase d'exploració, han marcat negativament aquest recurs no convencional. Així, alguns d'aquests pous han contaminat greument aqüífers que abastaven poblacions. Una perforació mal executada pot causar la contaminació de l'aqüífer superficial per sempre més. També s'han reconegut casos d'un increment de la sismicitat, a causa possiblement d'un insuficient estudi geològic previ. Les tècniques d'execució i control, la sensibilitat ambiental i la legislació han canviat molt des dels inicis d'aquesta pràctica, fa més de mig segle. Actualment ja és possible garantir l'estanquitat de la perforació, i es disposa d'algunes tecnologies capaces de tractar l'aigua de retorn a límits suficients per a la seva reutilització o abocament al medi, fins i tot amb una especial vigilància dels contaminants perillosos.

Amb els riscos assenyalats no és d'estranyar la pressió de grups ecologistes, que propugnen la prohibició absoluta de l'exploració d'aquest recurs. La seva preocupació és lícita i raonable. Enfront d'ells, les plataformes en suport del fracking difonen abundant documentació tècnica en què se'n destaquen els beneficis, com la seva contribució a reduir l'emissió de CO₂, alhora que es desmenteixen les informacions negatives que s'hi associen. Al nord d'Espanya ja s'han concedit drets d'exploració a algunes empreses. Tot i això, els tràmits per iniciar l'exploració es poden allargar fins a quatre anys, de manera que el camí fins a una eventual explotació és llarg.

VALORAR LES OPCIONS

Amb una crisi energètica que va arribar per quedar-se, sembla que té sentit estudiar totes les opcions energètiques que puguin ajudar el nostre país a ser més competitiu, sense que això signifiqui deixar d'invertir en recursos renovables. El fracking requereix de coneixements en geologia, execució d'obra en perforació, canonades i canalització i tractament d'aigua, entre altres aspectes. Es tracta de ciències que la nostra professió domina i practica. Actualment són els instituts geològics els que lideren els estudis d'aquest recurs, impulsant-ne l'exploració de manera decidida. No hi ha cap dubte que els enginyers de Camins podem trobar noves oportunitats en aquest àmbit, en el qual ja han començat a col·laborar alguns companys.



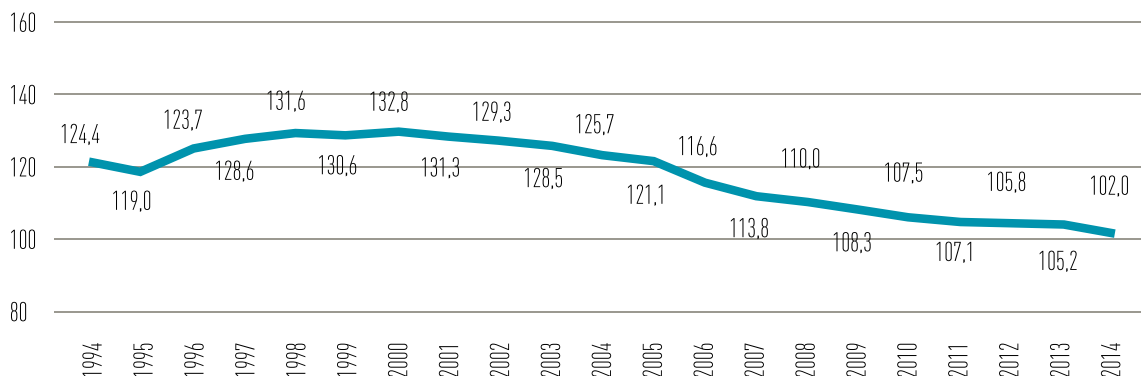
CARLOS MONTERO

President de la Comissió d'Aigua i Energia

Baixa el consum d'aigua i puja el preu per metre cúbic, però... i la factura total?

La davallada continuada del consum en els darrers anys ha provocat un augment dels preus unitaris que no sempre va acompanyat de l'encariment de la factura.

EVOLUCIÓ DEL CONSUM DOMÈSTIC A L'AMB (l/hab·dia)



La conscienciació ambiental de la població és una de les causes que expliquen el descens del consum d'aigua en els darrers anys. Això s'ha notat significativament a partir de la darrera sequera del 2007-2008, quan el volum dels embassaments era notícia de primera plana de tots els mitjans de comunicació, però aquesta no és pas l'única causa. També podem esmentar, entre altres factors, la innovació tecnològica (els aparells consumeixen cada vegada menys), el preu a pagar, en no tractar-se d'un producte totalment inelàstic, o la crisi econòmica actual.

CÀLCUL ANUAL

Som un país amb pocs recursos hídrics, i cal potenciar un ús racional d'aquest bé escàs i necessari. Aquesta idea és present en el disseny de la factura de l'aigua, que, normalment, està composta per una quota fixa que depèn del cabal puntual que es pot consumir (mai no arriba a cobrir els costos fixos del servei) i una sèrie de blocs de consum que augmenten el preu unitari a mesura que augmenta el consum. És a dir, el preu unitari del darrer metre cúbic consumit sempre és més elevat que el del primer.

Fem un supòsit en què hi ha 3.000 usuaris amb 450.000 m³ de consum total (150 m³ cadascun). El cost del servei és de 900.000 €. El preu mitjà resultant és de 2,00 €/m³ i cada usuari paga a l'any 300 € (150 m³ x 2,00 €/m³). Ara suposem que tots els usuaris baixen el consum un 5%. Per tant, el consum total passa a ser de 427.500 m³ (142,5 m³ cadascun). També suposem que les noves despeses totals són de 889.200 €, que només baixen un 1,2%, ja que hi ha moltes despeses fixes. En aquest nou escenari, el preu mitjà resultant és de 2,08 €/m³ (889.200 €/427.500 m³) i, per tant, ha pujat el preu unitari. En canvi, cada usuari passarà de pagar 300 €/any a una factura

total de 296,4 €/any (142,5 m³ x 2,08 €/m³). Aquest és un exemple senzill i simplificat perquè, en realitat, no tots els usuaris consumeixen d'igual manera i el descens del consum afecta els darrers blocs, és a dir, els que tenen preus unitaris més alts.

No hem d'oblidar que l'aigua és un bé bàsic i necessari, i cal tenir en compte el subministrament per als col·lectius més vulnerables

A l'hora de parlar de preus i tarifes, no hem d'oblidar que l'aigua és un bé bàsic i necessari, i cal tenir en compte el subministrament per als col·lectius més vulnerables. En els darrers anys, s'han incorporat tarifes socials per a aquests usuaris i s'han establert protocols per evitar talls en els casos en què no es pugui fer front al pagament. Una zona on s'està aplicant amb èxit és l'Àrea Metropolitana de Barcelona, on la població mostra una gran conscienciació ambiental, amb un consum domèstic de 102 l/hab·dia, un dels més baixos entre les grans ciutats del món.



AGUSTÍN SÁNCHEZ - ARCILLA
Membre de la Comissió d'Aigua i Energia

El canal d'onatge de l'Escola de Camins

25 anys d'Enginyeria Marítima Avançada a l'Escola de Camins de Barcelona.



la seva empremta durant aquests 25 anys a la nostra instal·lació. Els assajos d'ultrapassament de dics o el soscavament al seu peu, tant per a casos anglesos com de la costa espanyola, la recuperació del perfil natural de platges a la costa del mar del Nord, la recuperació d'energia renovable de les onades per a sectors de la costa espanyola o el comportament de gàbies de peixos per aigües de la costa noruega, il·lustren alguns dels assajos duts a terme durant aquest període.



Actualment es continua treballant sobre la dinàmica de platges sotmeses a l'onatge actual i sota l'efecte del canvi climàtic (tant per a l'onatge com per al nivell mitjà del mar), investigant la capacitat que tenim d'adaptar les nostres platges fent servir estructures

L'experimentació hidràulica ha tingut oscil·lacions a les últimes dècades: des de moments en els quals es considerava obsoleta, fins a l'actualitat, en què la seva contribució a l'Enginyeria de Ports, Costes i Offshore mostra unes noves capacitats. Això es deu, en part, a les millors prestacions dels equipaments de laboratori i, en particular, a les noves eines de mesures, òptiques i acústiques, que estan disponibles al canal de Barcelona.

convencionals com ara espigons o dics exempts versus l'eficiència de solucions <> (per exemple la vegetació) per a la sostenibilitat d'aquestes platges. El transport de sediment resultant, obtingut amb una precisió mai tinguda en compte fins ara i que inclou la capa límit del fons, la columna d'aigua i la zona turbulenta de la superfície lliure del mar permetrà també una millora general de les formulacions per calcular la interacció de les platges amb les estructures o actuacions que s'hi desenvolupen.

Barcelona té un equipament únic arreu del món per avançar en el projecte resistent i funcional d'infraestructures a la zona costanera

Per això ara podem oferir des de Barcelona un equipament únic (actualment és el tercer en dimensions a Europa i el primer en combinació d'onatge i corrents) arreu del món per avançar en el projecte resistent i funcional d'infraestructures a la zona costanera.

El treball dels experts del LIM/UPC (Laboratori d'Enginyeria Marítima) i del CIIRC (Centre Internacional d'Investigació dels Recursos Costaners) al canal i el conjunt de models numèrics de suport permeten oferir una de les millors infraestructures d'Europa (reconeguda a la UE des de 1996 i ICTS del Govern Espanyol des de 2006).

La capacitat per generar onades i corrents amb dimensions comparables a les de les nostres platges i la combinació del canal amb models numèrics (modelat híbrid) reflecteixen la qualitat dels investigadors que han deixat

10 %

més d'eficiència
en el procés de
producció*

20 %

menys d'acer
per pes*

21 %

menys potencial
d'escalfament
global (GWP)*



VULL REDUIR LA QUANTITAT D'ACER

MasterFiber: El reforç pel
formigó lleuger i resistent



QUANTIFIED SUSTAINABLE BENEFITS – REDUCE YOUR FOOTPRINT AND BOOST YOUR BOTTOM LINE

A Toledo (Espanya), el fabricant de prefabricats de formigó Uniblok (una empresa de Velatia) ha augmentat significativament l'eficiència del seu procés de producció d'envolvents de formigó prefabricat pel sector de la construcció. Com? Substituint part del reforç d'acer per un pes lleuger: MasterFiber. La incorporació d'aquestes fibres polimèriques de Master Builders Solutions es tradueix en un menor consum d'acer i, per tant, en un estalvi de temps i energia en el procés de producció.

Descobreixi més informació sobre aquesta història d'èxit:

sustainability.master-builders-solutions.basf.com

 **BASF**

We create chemistry

GESTIÓ D'INFRAES- TRUCTU- RES



**PERE CALVET**

Membre de la Comissió de Gestió d'Infraestructures.

'Big data' en la gestió d'infraestructures de transport

La generació massiva de dades per part dels usuaris d'infraestructures constitueix una eina excepcional de planificació i gestió, però alhora planteja un repte tecnològic i metodològic.

Han passat 15 anys des del canvi de millenni i l'*Homo sapiens* s'ha consolidat a bona part del món com a *Homo digitalis* (esperem que sense abandonar la part *sapiens*). En tant que *Homo digitalis*, en el nostre dia a dia deixem, en molts casos sense ser-ne conscients, una empremta digital que genera un volum ingent de dades que moltes empreses tracten de gestionar i capitalitzar. L'àmbit de les infraestructures de transport és un camp en què un bon aprofitament d'aquestes dades pot tenir repercussions directes i aplicacions ja a molt curt termini. El seguiment de dispositius mòbils que la majoria de la població porta ja s'està emprant per a la caracterització de fluxos, la identificació de patrons de mobilitat i, en general, per al coneixement dels hàbits dels potencials consumidors/clients/administrats.

En l'àmbit del transport públic es genera de forma natural un gran volum de dades gràcies a les validacions dels usuaris en accedir als sistemes. Aquestes dades ja constitueixen una font valuosa d'informació, però actualment encara es pot anar molt més enllà. Un exemple d'aquesta aplicació el trobem a Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya. FGC va iniciar l'any 1997 la implantació del Pla d'Estacions amb l'objectiu d'instaurar un nou model d'estació activa que millorés la qualitat de l'atenció al client i l'eficiència de l'empresa.

La planificació, manteniment i gestió d'infraestructures i serveis es podrà realitzar no pas a partir d'estimacions, sinó de dades reals

Aquest pla s'ha implantat gradualment durant 15 anys i ha requerit l'adaptació d'infraestructures i equipaments per tal d'introduir les noves tecnologies en l'expedició i venda de bitllets, en sistemes de telecomandament i d'informació al client i en el control d'accessos (per col·laborar en la lluita contra el frau). La validació d'entrada i sortida a les principals estacions permet la caracterització precisa de la major part dels desplaçaments que es realitzen diàriament dins del sistema FGC.

SALT QUALITATIU

FGC ha desenvolupat un algorisme per al tractament d'aquestes dades que li permet generar matrius

Origen-Destí assignant el 95% de les validacions. Aquesta és una eina extremadament potent, ja que fins ara aquesta



matriu s'havia de calcular a partir d'enquestes i d'un intens treball de gabinet amb un notable grau d'incertesa. Gràcies a la tecnologia es passa de disposar d'una matriu de referència un any donat a poder disposar de matrius diàries, fins i tot per franges horàries. Aquesta informació es complementa amb dades d'ocupació individualitzades per tren i hora. El salt qualitatiu i quantitatiu és inimitable. I això és només un exemple, la punta de l'iceberg, per tal com cada vegada es disposarà de més dades en tots els àmbits. La planificació, manteniment i gestió d'infraestructures i serveis es podrà realitzar no pas a partir d'estimacions, sinó de dades reals.

Com a planificadors i gestors d'infraestructures i serveis de transport cal que estiguem preparats per al repte i la responsabilitat que suposa tenir a l'abast aquestes dades. Hem de ser capaços de convertir-les en informació útil i dotar-nos dels mecanismes per reaccionar davant aquesta informació i decidir amb coneixement. Finalment, cal també recordar que hi ha un debat obert sobre la propietat i gestió de les dades que com a *Homo digitalis* generem en el nostre dia a dia. Sens dubte, cal establir els mecanismes que garanteixin en tot moment la preservació de l'anonimat dels usuaris individuals i el mal ús que es pugui arribar a fer d'aquesta valuosa informació.



JOAQUIM M. FENOLLOSA

Membre de la Comissió de Gestió d'Infraestructures

Vies ràpides socialment justes i sostenibles. El pagament per ús

Un país sense peatges a les vies ràpides seria un país socialment just?

AUTOPISTES EN RÈGIM DE CONCESSIÓ A CATALUNYA (Peatge explícit)

Concessionària	Tram	Adm. Concedent	km	Data Reversió
AUMAR	Tarragona - València - Alacant - Sevilla - Cádiz	Ad. General Estat	467'6	31.12.2019
ACESA	La Jonquera - Barcelona - Tarragona - Saragossa	Ad. General Estat	478'3	31.08.2021
INVICAT (ABERTIS)	Montgat - Malgrat/ Palafolls Barcelona - Montmeló	Generalitat de Catalunya	66'5	31.08.2021
AUTEMA	Sant Cugat - Manresa	Generalitat de Catalunya	43'1	2037
TÚNEL DE BARCELONA I CADÍ	Túnel del Cadí i accessos Túnel de Vallvidrera	Generalitat de Catalunya	46'4	2038
AUCAT	Castelldefels - El Vendrell	Generalitat de Catalunya	56'3	2039

El fet incontestat que Catalunya sigui objecte de tracte discriminatori pel que fa als peatges no ens pot portar directament a una solució tan poc meditada com el "fora peatges". Hem d'anar més enllà. Convé urgentment definir quin model voldrem per al nostre país amb relació a la xarxa de vies ràpides d'alta capacitat. I hem de fer-ho alhora en termes de justícia social i de sostenibilitat del sistema.

Europa promou nous concursos pel manteniment i l'explotació amb pagament per ús

Abans d'acceptar com a objectiu social l'atractiu eslògan d'un país sense peatges, cal preguntar-nos: és just que col·lectius que són una proporció cada vegada més alta de la població com ara gent gran, ciutadans amb un nivell d'ingressos baix o molt baix o els que han decidit no basar la seva mobilitat en l'ús del vehicle privat es facin càrrec a través dels impostos dels costos de construcció i manteniment d'infraestructures al servei d'una fracció menor i econòmicament més benestant que vol optar per ser-ne usuària? I, ja que hi som, preguntem-nos també si és just que els autònoms que han de desplaçar-se amb els seus vehicles regularment a Barcelona des de poblacions de la primera o la segona corona tinguin costos diferents per circular en igualtat de condicions pel fet de residir a poblacions com ara Mataró o Vilafranca del Penedès (pagant) o Sabadell i Terrassa (de franc).

La resposta és senzilla: així com admetem qu'el qui contamina paga en nom de la equitat, haurem de concloure que el pagament per ús a la xarxa de vies ràpides del país és la solució més justa i possiblement la única que garanteix la sostenibilitat d'aquesta xarxa en les condicions de qualitat (sinònim de seguretat) en què ara la gaudim. La implantació

d'una vinyeta per a tots els vehicles és una solució rígida i, en la meua opinió, parcial i injusta. Afortunadament la tecnologia ens permet un ventall de solucions bastant més sofisticades i justes, que responen adientment a tots els condicionants que es vulguin tenir en compte: a Xile, els vehicles estan equipats d'origen amb un emissor (Teletac) que permet tarifar per l'ús de determinades vies o zones. L'orientació que ens arriba d'Europa no és la de prorrogar l'actual sistema de peatges sinó més aviat la contrària: promoure nous concursos pel manteniment i explotació amb pagament per ús, sigui amb empreses públiques o privades.

El pròxim final del termini concessional de bona part de les nostres autopistes –com es mostra al quadre–, ens ofereix una gran oportunitat per a definir a Catalunya el sistema sostenible i equitatiu que tantes vegades va reivindicar Salvador Alemany: quines vies han de quedar incloses en el sistema i com tarifar-les. Aquest no serà un exercici més difícil del que vam afrontar i resoldre quan semblava impossible la integració tarifària al sistema de transport públic de la regió metropolitana de Barcelona llargament reclamada.

Amb la creació de l'ATM i el coratge de posar sobre la taula una primera proposta de zonificació tarifària per part dels seus equips tècnics –això sí, tècnicament sòlida– i una discussió tècnicopolítica responsable ho vam resoldre aleshores... Potser per abordar aquest cas també cal crear també un ens o agència reguladora de naturalesa consorciada entre administracions –com ho va ser en aquell moment l'ATM–, que pugui actuar com articulació tecnicopolítica que dissenyi el model i gestioni un sistema modern i socialment just. On els tècnics puguin fer el seu paper (planificar i fer propostes sostenibles) i els polítics el seu: l'orientació estratègica i, sobretot, la coresponsabilitat davant els ciutadans.



ALBERT VILALTA

Membre de la Comissió de Gestió d'Infraestructures

Energia 100% renovable

Aconseguir entrar en l'era de l'energia completament renovable és un repte tècnicament i econòmicament possible. El gran camp de l'enginyeria civil a partir d'ara serà el canvi climàtic.



La tecnologia eòlica desenvolupada preveu la construcció dels aerogeneradors utilitzant la indústria local i generant molta activitat econòmica al seu voltant

L'energia ha estat i és una preocupació i un repte permanent de la societat. I avui més que mai, perquè ens hem d'implicar en el gran desafiament del planeta, que és la lluita contra el canvi climàtic i, per tant, l'inici de l'era de l'energia 100% renovable.

Per primera vegada en la història, tots els països del món s'han reunit —el passat mes de novembre, a París (COP21)— per certificar que el compromís de tots ells amb la descarbonització del planeta és ineludible. Vull fer referència en aquest article a l'estudi fet i dirigit pel nostre company Josep Rebollo i un equip de set col·laboradors per a l'Ajuntament de Barcelona. El treball tracta sobre un possible subministrament d'energia 100% renovable a la Regió Metropolitana de Barcelona, amb recursos naturals i tecnologia disponible a Catalunya, i que vaig tenir l'oportunitat de prologar.

VISIÓ TÈCNICA I ECONÒMICA

Hauríem de començar a considerar que el gran camp de l'enginyeria civil a partir d'ara serà el canvi climàtic i, per tant, caldrà incorporar l'energia renovable com a plantejament en tot el que fem. Ja és possible, tècnicament i econòmicament, plantejar un sistema de generació d'energia 100% renovable a tot Catalunya, i això és una bona notícia.

L'estudi planteja la generació d'energia eòlica *offshore* en aigües profundes al golf de Lleó, amb molins flotants fets de formigó i desenvolupats íntegrament a la UPC. Aquesta font es complementa amb generació fotovoltaica i un sistema d'emmagatzematge d'energia per al moment en què l'oferta sigui superior a la demanda, basat en un sistema de deu embassaments reversibles (CHR).

La tecnologia eòlica desenvolupada, a més de ser fruit del treball d'R+D+I de la UPC, preveu la construcció dels aerogeneradors utilitzant la indústria local i generant, per tant, molta activitat econòmica al seu voltant. És important remarcar que el sistema plantejat proporciona excedents d'energia renovable, que es podrien vehicular per a la implantació del vehicle elèctric i el possible dessalatge d'aigua. Veiem, doncs, la importància d'aquest plantejament en els camps de l'aigua, la mobilitat i la qualitat de l'aire.

L'estudi conclou que la solució òptima d'un plantejament amb MIX renovable viable és amb un 90% d'energia renovable eòlica i fotovoltaica i un 10% d'energia importada (que també es podria generar amb centrals tèrmiques de RSU, biomassa o hidràulica).

Aquest estudi, que caldria desenvolupar i adaptar a la realitat empresarial del nostre país, mostra fins a quin punt tenim solucions a l'abast que cal estudiar i desenvolupar perquè es converteixin en una eina important de la nostra política energètica i de descarbonització els anys vinents, i que serveixin, en definitiva, per lluitar contra el canvi climàtic.



RAMON GRAS

Membre de la Comissió de Gestió d'Infraestructures

El futur dels enginyers de camins

Els enginyers de camins seguiran excel·lint si se situen a l'avantguarda de les noves disciplines emergents, per tal de donar respostes creatives i de qualitat a problemes complexos.

La societat experimenta en l'hora actual profunds canvis, una sort de destrucció creativa shumpeteriana. Ens enfrontem a reptes de gran magnitud com el creixement demogràfic, l'escassetat de recursos, les desigualtats econòmiques, la transformació del teixit productiu i la creixent automatització de processos, la demanda de serveis urbans i de transport de qualitat, el creixement del comerç internacional i l'augment de la competitivitat a escala global. Una professió que està cridada a tenir un paper de primer ordre per aportar solucions a tots aquests desafiaments és la dels enginyers de camins.



El nostre repte és el de donar continuïtat digna de tal nom a l'herència que hem rebut dels companys que ens han precedit

A tall d'exemple, pel que fa al cas de Catalunya, en el futur proper haurem de proposar solucions per al Corredor Ferroviari del Mediterrani, l'eix viari Tarragona-Andorra, el desdoblament de l'N-340, garantir la capacitat dels embassaments, anellar el subministrament d'aigua en alta, millorar les xarxes de serveis primaris en zones urbanes, potenciar la generació d'energia neta, completar el desenvolupament del sanejament, millorar el sistema de gestió de residus i dotar-se d'una xarxa logística intermodal de primer nivell per garantir el transport de mercaderies que doni suport al teixit productiu.

Per donar solucions de qualitat a problemes tan complexos, aquestes transformacions hauran de ser liderades per professionals que aglutinin tres qualitats essencials: la creativitat vehiculada a través del disseny interdisciplinari; el rigor acadèmic i científic, i finalment la vocació de servei i l'honestedat com a motors principals de l'impuls creatiu.

Els avenços tecnològics ens permeten dotar-nos de sofisticades eines de disseny i de suport a la presa de decisions per donar forma a les solucions creades. En aquest sentit, cinc són les noves disciplines en les quals estem cridats a excel·lir:

- Disseny: adreçar problemes complexos emprant el disseny interdisciplinari, integrant harmònicament diferents talents.
- Big Data: l'anàlisi avançat de dades, així com el disseny de plataformes de business intelligence per a la presa de decisions.
- L'automatització de processos, la robòtica, els models d'intel·ligència artificial i l'aprenentatge automàtic.
- L'aparició de nous materials amb altes prestacions, solucions específiques per a cada projecte i prototip.
- BIM: gestió integral del cicle de vida dels actius que integren tota infraestructura.

Els enginyers de camins, per la nostra formació i tradició heretada, disposem d'una oportunitat extraordinària de treure partit de les noves eines i metodologies per donar un nou impuls a la professió i aportar respostes que sorprenguin per la seva qualitat i originalitat. En tota herència és especialment rellevant el paper actiu de *l'accipiens*.

El nostre repte és el de donar continuïtat digna de tal nom a l'herència que hem rebut dels companys que ens han precedit, i que han configurat el carisma d'una professió d'avantguarda caracteritzada pel prestigi, l'excel·lència i la voluntat de servei.



MATEU TURRÓ

Membre de la Comissió de Gestió d'Infraestructures.

Els enginyers de camins i la política urbana

Ens cal un gran canvi d'actitud en la nostra presència en el món de l'urbanisme i propiciar un ensenyament diferent.

Aquestes reflexions són conseqüència de la presentació, a la propera reunió de ministres d'Urbanisme de la Unió per al Mediterrani (UpM), d'un document que vaig escriure en el qual defineix com hauria de progressar la política urbana als països del sud de la conca mediterrània.

No n'és el contingut el que vull explicar sinó el fet que fos un enginyer de camins l'encarregat de la seva redacció, amb les aportacions dels representants de tots els membres de la UpM. L'urbanisme és una tasca multidisciplinària que demana diversos especialistes sectorials per definir

Però per fer-ho, la formació ha d'anar més enllà de les matèries tradicionals i aprofundir més en els aspectes econòmics, socials, ambientals (i de resiliència) i de governança que emmarquen la política urbana.

La pregunta és si, en comptes de perseguir aquest paper central, no l'estem cedint per convertir-nos en un especialista més dins el procés que es limita a calcular clavegueres i paviments. Per tenir aquesta funció de lideratge dels equips pluridisciplinaris encarregats d'ordenar el país i les seves àrees urbanes ens cal una formació adaptada. A l'Escola,



L'urbanisme s'ha quedat arraconat com un tema de poca rellevància quan és, segurament, el que té més potencial de futur per als nous enginyers

plans i projectes concrets, però la reflexió sobre la ciutat i com es pot adaptar a un futur canviant va per sobre dels especialistes. Sovint s'ha deixat aquest paper en mans de polítics que són assessorats per professionals amb una visió unilateral i, en general, de curta visió.

A part de noms bonics, com smart city o eco-city, veiem molt poca concreció sobre cap on es vol anar i com cal fer-ho. La política urbana no es pot deslligar de la política d'ordenació territorial i, en això, les infraestructures són les que tenen més pes i les "civils" les que més condicionen el territori. A la ciutat, el creixement, però també el canvi, només es pot produir de manera eficient i eficaç si es té un pensament global de les infraestructures que el fan possible. Per això els responsables de la política urbana haurien de ser assessorats pels qui tenen aquesta visió. El mestre Albert Serratosa ens va deixar clar que aquesta funció hauria de correspondre als enginyers de camins.

per diverses raons, aquests darrers anys s'ha deixat força de banda el llegat de Serratosa i sembla que s'hagin potenciat els aspectes purament tècnics i una visió formal de l'urbanisme en la qual difícilment podrem competir amb els arquitectes. L'urbanisme s'ha quedat arraconat com un tema de poca rellevància quan és segurament el que té més potencial de futur per als nous enginyers.

Ara s'estan intentant canviar les coses, i per això cal que el Col·legi col·labori en aquest esforç i empenyi l'Escola a preparar els nostres enginyers per a aquesta funció de lideratge en la planificació i gestió del territori. No voldria que aquestes reflexions es veiessin com un tema de competències professionals. Crec fermament que Catalunya necessita líders en política territorial i que els enginyers de camins són els candidats naturals a proporcionar-los.



DAVID PRAT

Subdirector general d'Infraestructures de Transport Terrestre

El nou túnel de la L8, una inversió amb alt retorn

La connexió entre Plaça Espanya i Gràcia és una de les poques actuacions programades al Pla Director d'Infraestructures de la RMB 2011-2020, aprovat fa poc. Per què aquesta és una de les escollides?

Recentment el Departament de Territori i Sostenibilitat ha posat en exposició pública l'estudi informatiu del perllongament de la línia Llobregat-Anoia dels FGC entre Plaça Espanya i Gràcia, una de les poques actuacions noves que s'han programat en el Pla Director d'Infraestructures de la RMB 2011-2020, aprovat fa poc. Per què aquesta és una de les escollides?

La xarxa principal dels FGC es compon de dues línies, la Llobregat-Anoia, que dona servei a tot el Baix Llobregat connectant-lo amb Barcelona i també amb l'Anoia

estacions a Barcelona i arriba fins a la plaça d'Espanya, on la majoria d'usuaris han de transbordar per arribar a destinació.

Si ens fixem ara en l'entorn on acaba actualment la línia Llobregat-Anoia, al districte de l'Esquerra de l'Eixample, podem notar que existeix una bona oferta de transport públic ferroviari (L1, L3, L5, Renfe rodalies, FGC Barcelona-Vallès). Tanmateix, hi ha una zona "buida" en el sentit mar-muntanya, on la línia del Trambaix queda en cul-de-sac, i on existeixen importants equipaments generadors de mobilitat (Hospital Clínic, Escola Industrial) i una zona del barri de Gràcia ben servida per anar al centre de la ciutat però amb una manca de comunicació transversal. El perllongament que es proposa satisfà ambdues necessitats. Per un costat penetra més a Barcelona, acostant més els usuaris als seus destins finals sense que hagin de transbordar, i per l'altre, dota aquesta part de la ciutat d'una nova oferta de transport urbà de tipus metro que permetrà fer nous moviments i noves connexions amb la L5, el Trambaix i també entre les dues línies de FGC.

RENDIBILITAT ECONÒMICO -SOCIAL

Es preveu que aquesta ampliació capti uns 14 milions de viatgers nous, 2 dels quals provinents del vehicle privat, i en beneficii 5 milions més dels actuals, que ara transborden a altres xarxes i que podran prosseguir el viatge pel nou tram. Però la clau de l'alta rendibilitat econòmica i social rau en l'eficiència de la inversió. Amb un increment d'un 4% de la llargada de la línia, s'aconsegueix un increment d'un 67% de la demanda. No obstant, l'indicador definitiu és la Taxa Interna de Rendibilitat (TIR) econòmica i social de la inversió que, amb una inversió prevista d'uns 320 M€ es troba en un rang d'entre el 8% i el 10%, quan és comunament acceptat que les inversions de transport públic han de tenir TIR positives per sobre del 4%.

Com a reflexió final cal dir que els aspectes tècnics de la proposta no s'han abordat en aquest article, en favor dels aspectes relatius a l'anàlisi cost-benefici, donat que moltes vegades es prima més el "com" i s'analitza menys el "per què". És aquest un camí que caldria anar incorporant en aquest tipus d'estudis.

Mentre que la línia Llobregat-Anoia va comptar amb 20,9 milions de viatgers l'any 2013, la línia Barcelona-Vallès en va tenir 54,5 milions

i el Bages mitjançant els ramals d'Igualada i Manresa, i la Barcelona-Vallès, que connecta Terrassa i Sabadell amb Sant Cugat i Barcelona. Mentre que la línia Llobregat-Anoia va comptar amb 20,9 milions de viatgers l'any 2013, la línia Barcelona-Vallès en va tenir 54,5 milions. Una de les principals causes d'aquesta diferència és la demanda que aporten les estacions en la penetració a Barcelona. Així, si la línia Barcelona-Vallès disposa de fins a 17 estacions en el contínuum urbà de Barcelona i penetra fins a la plaça de Catalunya, la línia Llobregat-Anoia només disposa de 2





RAMON GRAS

Membre de la Comissió de Gestió d'Infraestructures

L'enginyer, les infraestructures i la societat

És necessari el desenvolupament d'una formació humanística i social que creï empatia entre la professió i entre tots els estaments de la societat.



Les infraestructures que creem són les que serveixen per assolir competitivitat i riquesa

A l'article escrit al número 45 d'aquesta publicació parlava de cercar un millor futur per als enginyers de camins i ho contemplava des del punt de vista acadèmic: hi deia que hem de ser els abanderats de la tecnologia i els capdavanters en la investigació i el desenvolupament sobretot de l'execució de les noves infraestructures amb tot el que fa referència a la seva concepció i planificació, adaptant nous materials, sistemes de construcció i posada en ús i manteniment.

Era una consideració intrínseca i endògena de la nostra professió. Crec que en aquest aspecte hem de ser perseverants per seguir de capdavanters tecnològics i adaptar el territori a la competitivitat a què estem sotmesos.

Bé és veritat que un factor afeblidor de la nostra creativitat tècnica que hauríem d'aflorar a la societat és l'excessiva normativa que, tot i estar d'acord amb els temps actuals, la coarta de manera que no en fa brollar la part més artística. Proposo també, per tant, actuar en la creació i millora de la normativa de tot el que afecta les noves infraestructures. Mirant-ho des d'un punt de vista més exogen, hi ha una part de la societat que utilitzant, creuant i traspasant amb freqüència les infraestructures, postula que aquestes ja estan fetes, que serveixen per a finançaments que no pertoquen, que no cal mantenir-les i que, per tant, no preocupa planificar-ne ni concebre'n de noves.

Les infraestructures que creem són les que serveixen per assolir competitivitat i crear riquesa treballant el territori i les urbs, sent en molts casos patrimoni no valorat. Algunes infraestructures romanen durant segles i només les valorem quan ja no hi són.

A tall d'exemple, algunes d'aquestes infraestructures pendents serien, com a eixos viaris, la compleció de l'A-27 Tarragona-Lleida, l'eix Tarragona-Andorra, la B-40, la conversió en autovia de tota la l'N-340 i, com a eixos ferroviaris, resoldre les necessitats del sistema de rodalies i el corredor mediterrani per a persones i per a mercaderies i la compleció de la línia 9. Atenent ambdues tipologies, caldria resoldre les connexions ferroviàries i viàries a ports de Barcelona i Tarragona. I, quant a serveis, donar garantia d'abastament d'aigua a tota la regió metropolitana i desenvolupar les xarxes interestatals de gas i energia elèctrica.

És per tot això que entenc que hem de mirar enrere i valorar tot el que hem fet fins ara com a professió. Per això proposo el desenvolupament d'una formació humanística i social que creï empatia entre la professió i tots els estaments de la societat, de manera que la nostra intervenció tingui pes des del punt inicial del desenvolupament d'infraestructures i que la nostra aportació tècnica no resti supeditada, com gairebé sempre, a decisions superiors.

Per tant, a través nostre, hem de crear una cultura de les infraestructures per a la societat i assolir, com diu l'axiologia, una creació i posada en valor de la tecnologia i de tot el que hem contribuït i seguirem contribuint al seu desenvolupament. Per a tal fi, el primer que cal és explicar a tota la societat què són, què fan, com es desenvolupen i què aporten a la societat les infraestructures. És una tasca que hem de fer entre tots i totes perquè es valori el potencial de la nostra professió.



CRISTIAN BARDAJÍ

Membre de la Comissió de Gestió d'Infraestructures

Els reptes de gestió del transport multimodal de mercaderies

El desenvolupament efectiu de la multimodalitat al Corredor Mediterrani passa per deixar de parlar únicament de línies de ferrocarril i per pensar més en serveis ferroviaris orientats a la demanda.



L'orientació a client final per part de tots els agents implicats en el transport multimodal de mercaderies és un requisit bàsic per a la seva competitivitat

Les dificultats que està registrant l'adaptació a l'ample de via estàndard i un aprofitament menor de l'esperat en els trams ja habilitats demostren que l'eficiència del transport multimodal de mercaderies al Corredor Mediterrani requereix alguna cosa més que la mera provisió d'infraestructures.

De fet, quan parlem de mercaderies i multimodalitat, l'etapa ferroviària sol ser la baula més feble. Perquè, en aquest cas, les infraestructures són una part de la solució, però no l'única. I per poder plantejar respostes positives a les necessitats de transport de les empreses, la gestió dels serveis és el factor limitant que cal millorar.

De la mateixa manera que ningú no s'imagina que una carretera colgada per la neu s'omplirà de vehicles just després de passar una màquina llevaneu, s'ha de combatre amb molta pedagogia el fals mite que una vegada resolta la diferència d'amplada de via amb Europa els trens internacionals de mercaderies poc més que col·lapsaran la capacitat disponible.

QUOTA A LA BAIXA

Així, es constata que la quota modal del ferrocarril en el transport terrestre de mercaderies no ha deixat de caure a nivell local, fruit de múltiples factors, que inclouen la hipercompetitivitat del transport per carretera, la manca de liberalització real del mercat dels operadors ferroviaris o la manca efectiva d'incentius perquè els carregadors afrontin els riscos inherents a tot canvi modal. I aquest és un element clau: posar el focus en les necessitats del carregador,

entès com l'usuari final del servei i de la infraestructura, que pren les seves decisions valorant el conjunt de preu, temps i qualitat de la cadena logística global.

PREU, TEMPS I QUALITAT

L'orientació a client final per part de tots els agents implicats en el transport multimodal de mercaderies és un requisit bàsic per a la seva competitivitat present i futura. En aquest procés d'acostament, una eina que pot resultar molt útil és l'existència d'un facilitador neutral però proactiu de la multimodalitat, allò que darrerament s'ha convingut a anomenar el Comitè de Serveis Multimodals (CSM). És a dir, una mena de "finestreta única" on els usuaris puguin trobar mecanismes de suport a les seves necessitats o iniciatives en matèria de multimodalitat. Un suport que es podria materialitzar en estudis de viabilitat tècnica i econòmica per a l'anàlisi funcional i comercial de nous serveis, en la identificació de nous socis potencials per a projectes pilot, en el suport promocional al llançament comercial de nous serveis, en la facilitació de la interlocució amb autoritats públiques i la resta d'actors o en la participació en fires i conferències tant locals com internacionals.

Tot plegat, amb l'únic objectiu de millorar l'actual combinació de preu, temps i qualitat i fer així possible que per les nostres vies circulin més trens plens de mercaderies.

**JOAN MANEL MANRIQUE**

President de la Comissió de Gestió d'Infraestructures

Les infraestructures reclamen una visió a llarg termini

El manteniment dels béns públics constitueix un estalvi a llarg termini que ha d'animar les inversions administratives, sempre de manera selectiva i estratègica.

És normal que en els períodes de creixement econòmic es produeixi una expansió de la construcció d'infraestructures. Però hi ha un aspecte d'aquesta equació que no és tan normal i que encara no ha estat objecte d'un debat prou atent: la proliferació d'infraestructures que probablement no eren prioritàries, o ni tan sols necessàries, o tenien una utilitat discutible, en el moment de fer-se i en un futur previsible. De fet, algunes de les que s'han construït a Espanya en el curs dels darrers deu anys no seran sostenibles de cap manera. La llista és llarga i tots en tenim present més d'un cas.

REDUCCIÓ DRÀSTICA

En un període de crisi com el que estem vivint —i més venint d'on veníem— també és habitual que una de les primeres decisions governamentals en matèria econòmica, sota la pressió d'Hisenda, sigui una reducció dràstica de la inversió en noves infraestructures. Perquè és una de les vies més ràpides —i també més fàcils d'aplicar— per iniciar la recuperació dels comptes públics i la limitació del dèficit. La conseqüència és que els pressupostos d'inversió en obra pública poden arribar a la pràctica desaparició. El que no és tan normal, o no hauria de ser-ho, és que la caiguda inclogui la inversió en manteniment, que aquí ha esdevingut pràcticament nul·la. És fàcil recórrer al subterfugi de la poca visibilitat dels recursos que es dediquen a la conservació. Però aquest és un problema seriós perquè les conseqüències, al cap d'un temps, poden ser catastròfiques. El deteriorament que acompanya la manca de manteniment fa augmentar exponencialment els costos de la posada al dia que finalment s'haurà d'escometre. En el moment en què molts indicis i algunes dades apunten a un començament de la sortida de la crisi, creiem que és rellevant tenir en compte aquestes reflexions.

Pensem, per exemple, en el deteriorament gradual que s'aprecia en determinades infraestructures viàries. És urgent prendre les decisions que assegurin la conservació del patrimoni existent, que és molt important. Si no s'aborda una acció decidida de recuperació del temps perdut, els danys que ja han afectat algunes infraestructures tindran uns costos de reparació molt elevats. La reposició pot arribar a ser molt cara i posar en perill la inversió en obra nova que serà necessària en els pròxims anys, més sofisticada en alguns aspectes i, per tant, més cara. En tot cas, sembla assenyat remarcar que si no tenia sentit l'excessiva concentració d'activitat econòmica en el sector de la construcció abans de la crisi, tampoc no en té la pràctica desaparició de la inversió pública en infraestructures que s'ha acabat imposant.

Si no tenia sentit l'excessiva concentració d'activitat econòmica en la construcció abans de la crisi, tampoc no en té la pràctica desaparició de la inversió pública en infraestructures

El país s'ha de plantejar situar els nivells d'inversió en aquest terreny en unes cotes equiparables a les del nostre entorn. És un procés de recuperació necessari, que comença a ser urgent i que no té altre possible inici que un impuls públic, prudent però consistent. En tot cas, podrien presentar-se noves oportunitats per a les fórmules de col·laboració públicoprivada, perquè persisteixen les tensions pressupostàries públiques però, en canvi, ha sortit a la superfície una nova disponibilitat de recursos privats que cerquen alternatives serioses d'inversió.

Des de la perspectiva de l'Administració, es podria fer referència aquí als càlculs que mostren que amb cada milió d'euros invertits en obra pública es genera un retorn pràcticament immediat de 600.000 euros i es creen 17 llocs de treball. Una altra qüestió és que aquest impuls, en qualsevol cas, haurà de ser més selectiu i tenir una orientació estratègica. Per això són particularment positives iniciatives com la que ha plantejat el Col·legi d'Enginyers de Camins amb la proposta del MAIT (Mètode d'Avaluació d'Infraestructures de Transport), que hauria de permetre identificar prioritats d'inversió d'una manera més objectiva.

En aquest escenari, la Comissió de Gestió d'Infraestructures vol contribuir al necessari debat amb la promoció d'un cicle de conferències d'experts que es tancarà amb una publicació que, recollint les diferents sensibilitats implicades, aporti solucions per a un sistema més segur i eficient.



JOAN MANEL MANRIQUE

President de la Comissió de Gestió d'Infraestructures

Per un debat sobre la col·laboració públicoprivada en infraestructures

La pràctica desaparició de la inversió pública, en tots els nivells de l'Administració, suscita la conveniència de promoure un debat informat i seriós sobre la millor manera de corregir aquesta situació.



Les autovies radials de Madrid poden haver malmès per un llarg període l'alternativa de la col·laboració públicoprivada en infraestructures

El parc d'infraestructures ha entrat en una profunda crisi de manteniment que pot desembocar en un deteriorament generalitzat. És una situació que podria suposar en els pròxims anys un problema de finançament de la mateixa dimensió que el que suposaria fer front des d'ara a una gradual recuperació de la inversió, amb el suport adequat de la iniciativa privada.

Des de la perspectiva dels usuaris, dels ciutadans en general, és molt evident que l'estat de determinades autovies i carreteres, i fins i tot vies urbanes, té uns efectes seriosos en la seva funcionalitat i, el que és particularment preocupant, en el nivell de seguretat (la correlació entre la disponibilitat d'un adequat nivell de qualitat i la seguretat en el trànsit està ben establerta). És molt probable, a més, que la persistència d'una situació de nul·la o molt baixa inversió condioni les febles perspectives de recuperació econòmica, i fins i tot pugui arribar a malmetre-les. Un esforç raonable d'inversió en infraestructures necessàries podria impulsar la demanda interna i, indirectament, afavoriria l'activitat dels agents econòmics en un moment de recuperació molt incipient, i particularment crític.

INFORMACIÓ I SOLUCIÓ

En tot cas, el problema que suposa aquesta manca d'inversió no podrà ser afrontat amb garanties de racionalitat si no es planteja prèviament un debat plenament informat sobre la realitat actual i les alternatives de solució. Hauria de ser un debat no contaminat per altres controvèrsies públiques. Un debat que, en definitiva, permetés la comparació entre les diverses alternatives possibles, pugués orientar adequadament les decisions de les administracions públiques i, també, evitar la repetició de molts errors

comesos en l'anterior etapa inversora. No hi ha hagut a Catalunya aquest debat que creiem imprescindible. En el conjunt d'Espanya, d'altra banda, la discussió pública ha estat molt condicionada per la catastròfica experiència de les autovies radials de Madrid, un episodi que pot haver malmès per un llarg període l'alternativa de la col·laboració públicoprivada en infraestructures.

Si ens concentrem a Catalunya, el problema que ens ocupa s'ha vist reflectit en alguns articles publicats en determinats mitjans especialitzats. També s'ha registrat un debat no públic entre les administracions i les companyies privades interessades, que en alguns casos ha desembocat en seminaris o jornades d'estudi. Es tracta de posicionaments i intercanvis d'opinions que, en termes generals, no han arribat a coneixement del gran públic.

EVITAR SENSACIONALISMES

L'opinió pública sí que ha rebut, en canvi, alguns impactes més aviat sensacionalistes que en determinats casos han tingut l'efecte de desorientar els ciutadans en procedir de portaveus més o menys oficials. En general, han estat declaracions descontextualitzades, amb un nul suport documental, que han posat l'accent en un presumpte cost inassumible de la contribució financera privada a la construcció d'infraestructures. La conveniència de tenir en compte les modalitats de cooperació públicoprivada en aquest terreny és particularment rellevant perquè existeix en aquests moments una enorme disponibilitat de recursos financers que estan buscant alternatives de col·locació a unes taxes de retorn cada cop més baixes.

**JOAN MANEL MANRIQUE**

President de la Comissió de Gestió d'Infraestructures

Sobre la cultura de la gestió de la conservació

Ha tornat amb força el debat sobre el manteniment de les infraestructures, reactivat per l'augment del nombre de sinistres a la carretera. Cal que es concretin exigències legals en aquest àmbit.

El debat sobre el manteniment i la conservació de les infraestructures ha tornat amb força. Una de les raons d'aquesta renovada actualitat és, probablement, la inflexió que s'ha produït en el descens continuat de l'accidentalitat a les carreteres, ja que el nombre de sinistres ha tornat a créixer, i tot sembla apuntar a l'estabilització d'aquesta tendència.

El fet és que l'anàlisi de les dades de sinistralitat ha posat de relleu un cop més la relació directa entre accidentalitat i estat de les carreteres. Això explica que un percentatge substancial dels accidents es registri a les vies secundàries, que estan, en general, menys ateses per les administracions. Tot i que durant molt de temps s'ha observat prioritàriament que les incidències d'accidentalitat més greus es concentraven en els trams identificats com a punts negres, la creixent sofisticació i la major ambició de les polítiques de seguretat viària tendeixen a ampliar el focus de l'atenció. Ja no es tracta tan sols d'uns punts negres concrets, sinó del conjunt de la trama de carreteres secundàries, que presenten unes deficiències serioses de manteniment, circumstància que unes traces generalment antiquades i perilloses agreugen.

OPINIÓ PÚBLICA

El debat s'ha revifat també perquè l'opinió pública està molt sensibilitzada davant l'evidència d'una assignació discutible dels recursos dedicats a l'obra pública durant els anys de bonança econòmica. En aquest sentit, és significatiu que una tendència semblant s'hagi manifestat en altres àmbits de les infraestructures com les xarxes ferroviàries o la d'aeroports i en el deteriorament del parc d'habitatges a les ciutats. Fins ara, l'èmfasi s'ha posat més en la construcció nova que en la gestió i posada al dia dels actius existents. En aquests casos, les conseqüències no s'han traduït tant en l'increment d'accidents com en la caiguda de l'eficiència del sistema, sobretot en termes de rendibilitat social: retards, malbaratament, duplicació de recursos públics... Que la inversió pública hagi menystingut sistemàticament la conservació respon probablement a l'absència d'una autèntica cultura conservacionista, un fenomen que afecta tant l'àmbit públic com el privat, però que, òbviament, ha tingut unes conseqüències més severes en el primer.



En el camp de les concessions s'ha avançat moltíssim en la consolidació d'aquesta cultura: és la conseqüència inevitable de la necessitat econòmica, perquè només amb una conservació ben gestionada serà possible la viabilitat d'una concessió. En aquest àmbit —el de les concessions— és normal tenir en compte conceptes com el del cicle de vida —corrents en tots els països desenvolupats— en referència a grans equipaments i material de transport, per exemple. Però és una assignatura pendent en el camp de les inversions pressupostàries convencionals, les quals, per urgències de caràcter polític, han tendit a concentrarse exageradament en la nova construcció en detriment de la conservació.

És imprescindible fer un esforç seriós per donar a la cultura de la conservació, el manteniment i la rehabilitació la rellevància que té en els països desenvolupats del nostre entorn. No és fàcil, però, que aquests propòsits avancin si no hi ha un estímul polític real. Així doncs, sembla arribat el moment en què, en la línia del que s'ha fet per promoure la rehabilitació d'habitatges, es concreti algun tipus d'exigència legal que fixi els requeriments per a la conservació d'infraestructures.

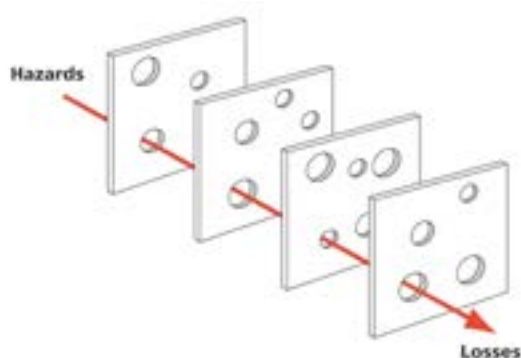


PERE CALVET

Membre de la Comissió de Gestió d'Infraestructures.

La cultura de la seguretat com a element de gestió d'infraestructures

Disposar d'infraestructures segures és un requisit bàsic de la societat. La creixent complexitat de sistemes i tecnologies fa necessària una aproximació sistèmica i transversal que en minimitzi els riscos.



Aquesta aproximació sistèmica ha de combinar la prevenció d'accidents organitzacionals i les fallades humanes (siguin errors o transgressions) adoptant mesures continuades durant el temps que evolucionin amb les condicions de contorn i del sistema mateix. Elements que porten a la necessitat d'actualitzar i millorar els models de gestió de la seguretat (Leveson, 2004):

- El ràpid ritme de canvi tecnològic
- Canvis a la natura dels accidents
- Nous tipus de riscos
- Disminució de la tolerància envers accidents aïllats
- Increment de la complexitat i efectes en cadena
- Relacions més complexes entre les persones i l'automatització.
- Canvis normatius i de l'opinió pública sobre la seguretat
Introduir el concepte de cultura de la seguretat és bàsic per a tenir èxit en la millora de la seguretat global i en la implantació del SGS.

La seguretat de les infraestructures, així com dels serveis que sobre elles s'operen es dona per descomptada per part tant dels usuaris (en el cas del transport públic és fins i tot un tret característic) com de la societat. S'assumeix que les infraestructures i els sistemes proveeixen el que es coneix com a "seguretat operativa", és a dir, que la possibilitat de produir danys es manté per sota d'un nivell considerat acceptable. Per garantir la seguretat operativa i minimitzar la possibilitat d'accident (entès com un succés o sèrie de successos no intencionats que produeixen danys), és necessari un plantejament sistèmic que tingui en compte tant els factors humans i tècnics com els institucionals o de l'organització.

El nostre repte és el de donar continuïtat digna de tal nom a l'herència que hem rebut dels companys que ens han precedit

Això inclou la consideració d'aspectes com la cultura i la política de l'empresa en el control dels riscos. Una mostra d'aquest tipus d'aproximació és el model de <>, proposat per James Reason, que reflecteix com els accidents es produeixen per una múltiple causalitat. Planteja visualitzar l'activitat com una sèrie de sistemes "capes" amb defenses per evitar que un error aïllat sigui la causa d'un accident. Tanmateix, en tot sistema hi pot haver errors "latents" que creen finestres d'oportunitat per les quals un error actiu (amb un efecte advers immediat) pot travessar les defenses i provocar un accident. És necessària, doncs, una aproximació sistèmica a través d'un sistema de gestió de la seguretat (SGS) que permeti detectar tant les fallades actives (actes insegurs) com les fallades latents (decisiones o mesures adoptades les conseqüències de les quals poden trigar molt a expressar-se).

Aquest concepte es va gestar els anys 50 i 60 del segle XX, però va ser a partir d'accidents puntuals significatius com el de la central nuclear de Txernòbil (1987), l'incendi de l'estació de King's Cross (1987) o l'accident aeri d'Überlingen (2002) que es va anar generalitzant. La cultura de la seguretat d'una organització reflecteix les actituds individuals i de grup, les normes i conductes, i consisteix en la prioritat, el valor i compromís de l'organització amb la seguretat operacional. El sector de les infraestructures ha estat tradicionalment un sector molt segur gràcies a uns sistemes sòlids i principis relativament senzills de funcionament. Tanmateix, la creixent complexitat i interdependències que apareixen amb altres sistemes fan que sigui necessari un esforç d'actualització i millora. Cal una visió dinàmica i no estàtica de la seguretat, en particular davant canvis significatius. És bàsic que la gestió d'infraestructures incorpori les bones pràctiques que d'altres sectors ja han desenvolupat i incorporat.

1/6

Aquest número és indicatiu del risc del producte, sent 1/6 indicatiu de menor risc i 6/6 de major risc.

Banc Camins S.A. és una entitat adherida al Fons de Garantia de Dipòsits Espanyol. La quantitat màxima és de 100.000 € per dipositant

Banc Camins
banc privat

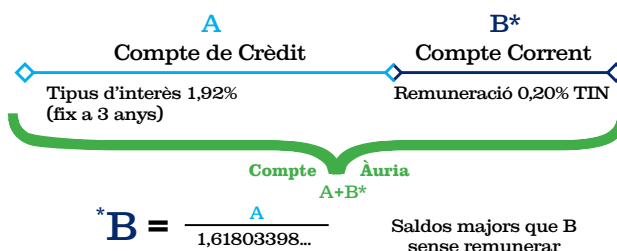


COMPTE ÀURIA

Avança't.

www.cuentaurea.es

Amb el Compte "Àurea", i en un sol producte, tens un **compte corrent remunerat** amb el que dur a terme tota la teva operativa bancària i un **compte de crèdit** per disposar de diners (fins al límit concedit) sense desfer les teves inversions.



A què estàs esperant? consulta les condicions a:

✉ cuentaurea@bancocamins.es

☎ 91 319 34 48

www.cuentaurea.es

EXEMPLE IL·LUSTRATIU:

Exemple compte de crèdit per a import de 20.000€ a 36 mesos amb liquidacions mensuals: TIN 1,92%/TAE 2,25%. Import total degut: 21.332€. Interessos deutors totals: 1.152€. Comissió d'obertura (0,90%): 180€.

Exemple calculat per a un client que manté al llarg dels 36 mesos sempre un saldo deutor i compleix amb les tres condicions de vinculació en cada revisió trimestral.

Exemple compte corrent per a import de 13.000€ a 36 mesos amb liquidació mensual d'interessos: TIN 0,20%/TAE 0,19% (veure nota 1) per al límit de saldo creditor remunerat, 0% per a la resta de l'import. Import total brut a reemborsar: 13.074,16€. Interessos bruts a reemborsar: 74,16€. Límit saldo creditor remunerat: 12.360,68€ (20.000/(1+5)/2). Exemple calculat per a un client que manté al llarg dels 36 mesos sempre un saldo creditor i compleix amb les tres condicions exigides de vinculació en cada revisió trimestral. El saldo mitjà creditor ascendeix a 13.000€ i es manté constant fins al venciment del compte.

Exemple compte de crèdit per a import de 20.000€ a 36 mesos amb liquidacions mensuals: TIN 5,92%/TAE 6,43%. Import total degut: 23.732€. Interessos deutors totals: 3.552€. Comissió d'obertura (0,90%): 180€.

Exemple calculat per a un client que manté al llarg dels 36 mesos sempre un saldo deutor i no compleix amb almenys una de les tres condicions de vinculació en cada revisió trimestral.

Exemple compte corrent per a import de 13.000€ a 36 mesos amb liquidació mensual d'interessos: TIN 0,00%/TAE 0,00% (veure nota 1) per al límit de saldo creditor remunerat. Import total brut a reemborsar: 13.000,00€. Interessos bruts a reemborsar: 0,00€. Exemple calculat per a un client que manté al llarg dels 36 mesos sempre un saldo creditor i no compleix amb almenys una de les tres condicions exigides de vinculació en cada revisió trimestral. El saldo mitjà creditor ascendeix a 13.000€ i es manté constant fins al venciment del compte.

NOTES:

Nota 1: el càlcul de la TAE es realitza sobre el límit de saldo creditor remunerat.

Nota 2: l'aprovació de qualsevol operació d'aquestes característiques està subjecta al procediment d'aprovació del departament de riscos.

Nota 3: requisits: tenir a Banc Camins fons d'inversió o pla de pensions o cartera de banca privada amb un import igual o superior al 125% de l'import del crèdit. Nòmina o ingrés mensual mínim d'1.500€.

Per mantenir condicions, a més de l'anterior, es requereix consum mínim en targeta de dèbit o crèdit de 750€/trimestre (exclòs extraccions en caixers).

Nota 4: límit de remuneració del compte corrent (B) = límit concedit al compte de Crèdit (A) / 1,6180.

ADVERTIMENT:

Tota la informació descrita compleix amb l'establert en la normativa vigent en matèria publicitària aplicable al tipus de crèdit i ha superat els controls interns previstos en la política de comunicació comercial de l'Entitat.

URBA- NISME I MOBI- LITAT



Camins.cat
COMISSIÓ D'URBANISME I MOBILITAT



ÁLVARO NICOLÁS

Membre de la Comissió d'Urbanisme i Mobilitat

Els enginyers de camins i les noves tecnologies en la gestió de la ciutat

Les ciutats europees lideren estratègies 'smart cities' que també tenen lloc de forma destacada a Àsia i als Estats Units. En què consisteixen? I quin ha de ser el model de gestió a seguir?



La formació de l'enginyer de camins, especialment els més joves, és prou àmplia i sòlida com per tenir cabuda en el desenvolupament d'aplicacions específiques

El de smart cities és un concepte molt obert que concentra les visions de ciutat digital (tecnologia) i de ciutat sostenible (ambientalment i socialment). Busca millorar-les, o més específicament els seus serveis urbans, per aconseguir ciutats més sostenibles, desenvolupament social i econòmic i qualitat de vida. Per assolir aquests objectius, la smart city es concentra en aspectes relacionats directament amb l'aportació tecnològica.

Les institucions europees promouen el concepte de smart city principalment en tres camps: mobilitat (sobretot el tractament de dades tant per a la gestió com per a la informació al ciutadà), energia (eficiència, renovables, producció en l'entorn urbà...) i tecnologia (big data, creació de webs, hardware...). Altres qüestions importants que s'hi afegixen en altres contextos són: governança de la ciutat (relació entre Administració i ciutadans...), economia (foment de la innovació...), medi ambient (gestió del cicle de l'aigua i dels residus...), seguretat (centres de control...), sanitat (seguiment de pacients...).

Actualment s'observa una important competència entre els proveïdors de serveis urbans, siguin privats o públics, i les empreses venedores de tecnologia per desenvolupar eines integrals de control i monitorització. En aquest sentit, ¿és l'operador de la xarxa d'aigua qui ha de desenvolupar una eina tecnològica per a la gestió de la seva xarxa o bé ha

de ser un operador tecnològic qui integri la xarxa com un servei més d'un gestor integral de ciutat? Anant més lluny, el desenvolupament tecnològic i la integració de serveis pot portar les administracions a externalitzar serveis que han esdevingut massa tècnics o especialitzats, fins i tot paquets sencers de serveis per ser prestats de manera integral. Un cas paradigmàtic és el de Birmingham, que ha fet l'aposta d'integrar tots els serveis que es donen en l'espai del carrer, modernitzant tecnologies de recollida de residus, il·luminació o seguiment del manteniment, i ha posat tot el paquet a concurs públic, que s'ha emportat una empresa espanyola de serveis. ¿És desitjable per a les administracions aquesta externalització? ¿Fins a quin punt pot portar a pèrdues de capacitats públiques a l'hora d'entendre el servei que presta?

LIDERATGE DESTACAT

Les estratègies smart cities les lidera, de moment i de forma predominant, Europa, més fins i tot que els EUA, però el concepte es troba en expansió a la resta de continents. Xina té un pla per a desenvolupar set macro smart cities, l'Índia en vol desenvolupar cent, i també Corea del Sud, Taiwan... Tanmateix, el model de ciutat smart a Àsia és totalment top-down (dirigida i planificada des de dalt), tecnològic i de control integral. En els exemples que ens arriben de la Xina i Orient Mitjà es desenvolupen sistemes de servei i control integral de la ciutadania, amb interacció a través dels mòbils, però també amb control a través de càmeres.

¿Quin ha de ser el paper dels enginyers de Camins en el món de la smart city? Les solucions smart city acostumen a ser 'micro', de manera que en el camp de les aplicacions específiques sembla que els enginyers informàtics, de telecomunicacions, industrials... hi tinguin un paper més destacat, si bé la formació de l'enginyer de Camins és prou àmplia i sòlida com per tenir-hi també cabuda, especialment els més joves. Ara bé, la ciutat cal veure-la com un tot, i en aquest context, els enginyers de Camins hem de defensar la visió sistèmica del conjunt de les xarxes i la lògica de les infraestructures per donar sentit als desenvolupaments tecnològics específics, així com la planificació a llarg termini i la visió territorial.



RAMON ARANDES

Membre de la Comissió d'Urbanisme i Mobilitat

Nous paradigmes del planejament urbanístic

L'Administració es mostra disposada a canviar el marc legislatiu del desenvolupament urbanístic, primer pas per a un desenvolupament racional del sector. Els enginyers de camins hi hem de col·laborar.



Molts instruments urbanístics es plantegen amb estudis econòmics febles, i de vegades amb paràmetres que no es corresponen amb la realitat del mercat. Molts ajuntaments no són conscients que la gestió dels sectors després de la seva construcció també ha de ser econòmicament sostenible ja que, de vegades, els ingressos derivats de l'IBI no compensen les despeses de gestió dels diferents serveis que l'ajuntament presta al sector. Un altre aspecte que demana una ràpida solució

En les recentment desaparegudes Ponències Tècniques de les Comissions d'Urbanisme, s'ha sentit sovint la veu dels enginyers de Camins posant de manifest les contradiccions i disfuncions dels plans d'ordenació urbanística municipal i la necessitat de passar a l'escala supramunicipal. Aleshores, la resposta era que aquest marc requeriria importants modificacions legislatives per possibilitar la gestió conjunta dels equipaments i, especialment, de les hisendes locals. Ara, però, en els documents de treball de la nova Llei de Territori, ja es contempla la conveniència d'adoptar un marc supramunicipal per donar una millor resposta a determinats problemes.

Un aspecte relacionat amb la gestió urbanística, que ha donat lloc a un creixement desmesurat del sòl urbanitzable, ha estat la facilitat amb què els ajuntaments han obtingut el sòl que els ha calgut per als seus equipaments mitjançant les cessions obligatòries derivades del procés urbanitzador. Aquest sistema, absolutament pervers, tindria com a alternativa l'expropiació, que certament exigeix al municipi disposar de recursos, però que té l'avantatge d'independitzar la gestió dels equipaments del desenvolupament del sector. Tenim també el problema que plantegen les excessives càrregues que sovint s'assignen als sectors o a les unitats d'actuació, fins i tot imputant sistemes generals. Han començat a publicar-se sentències que anul·len instruments de planejament perquè eren inviables econòmicament; en aquests casos, sembla que la resposta més fàcil és la d'atorgar més edificabilitat, quan la lògica seria la de reduir les càrregues. Existeix ja una preocupació creixent per limitar les càrregues als nous sectors i, fins i tot, acceptar en les urbanitzacions solucions més econòmiques.

és l'excessiva rigidesa de les normes urbanístiques dels sectors d'activitat econòmica. Els agents econòmics i els tècnics municipals que han de gestionar aquests sectors es troben sovint amb problemes per poder donar resposta a les necessitats canviants de les empreses, no tan sols derivades de modificacions dels processos productius, sinó, també, de la necessària adaptació als canvis normatius. Les normes urbanístiques, en lloc de fer llistats dels usos admissibles, haurien d'indicar els usos no admesos, i, per exclusió, la interpretació seria molt més fàcil.

Molts instruments urbanístics es plantegen amb estudis econòmics febles, i de vegades amb paràmetres que no es corresponen amb la realitat del mercat

COL-LABORACIÓ

Per primera vegada, des de l'Administració s'ha assumit la voluntat d'introduir canvis realment importants en el nostre marc legislatiu. Creiem que hem de col·laborar a assolir aquests objectius, que han de permetre un desenvolupament urbanístic més racional i que doni resposta als problemes reals de la societat.

**JORDI JULIÀ**

President de la Comissió d'Urbanisme i Mobilitat

Una nova mobilitat?

Revolució en el camp de la mobilitat. Consolidació de les ciutats denses i de la necessitat de les xarxes de transport massiu.



Les nostres metròpolis són el resultat de la revolució industrial. Des del punt de vista de l'urbanisme i la mobilitat, el gran canvi s'inicia amb la revolució del carbó i de l'acer, que va donar lloc al desenvolupament del ferrocarril a mitjans del segle XIX, i a la creació de grans concentracions urbanes amb densitats molt elevades i greus problemes de salubritat.

Pensem en el Londres de les novel·les de Dickens, o la mateixa Barcelona asfixiada dins les muralles. A finals del segle XIX i inicis del XX, l'electrificació de les xarxes de transport permet l'eclosió del tramvia i el naixement del metro, i les ciutats es poden estendre per assolir densitats més racionals i millorar la qualitat de vida dels seus habitants. Aquestes tecnologies del transport massiu donen lloc a ciutats denses. A partir dels anys vint, les noves tecnologies del motor d'explosió, el pneumàtic de cautxú i la producció en cadena donen lloc a l'eclosió de l'automòbil, que provoca l'extensió indefinida de les ciutats. Però aquest model es mostra ja insostenible cap a finals del segle XX, i tornem a les ciutats denses i ben dotades de transport públic. Per exemple, en els darrers vint-i-cinc anys, a Los Angeles s'hi han construït tres línies de tramvia i una de metro, però cap nova autopista, i el centre de la ciutat es va densificant a partir de la creació d'un potent "downtown". En el camp de la mobilitat podem destacar tres grans tendències tecnològiques: electrificació, comunicació entre vehicles, serveis i usuaris (vegeu les apps de Google, Waze, Moovit, Citymapper, etc.), i conducció autònoma.

Tot plegat està comportant l'aparició d'una quarta tendència, que alguns anomenen "mobilitat com a servei": carsharing, carpooling, transport a la demanda, etc. En el terreny de la "indústria" del transport és evident que això provocarà grans canvis, i afectarà companyies petroleres, fabricants de vehicles, companyies ferroviàries, etc., i ja

estem veient com s'hi posicionen nous actors: Tesla, Über, FlixBus, Google, etc. Els canvis en el sector productiu (no tant sols en la mobilitat) donen lloc a sotragades molt fortes en la societat: desapareixen o es degraden llocs de treball, n'apareixen de nous totalment diferents que requereixen noves habilitats, les lleis queden obsoletes, les hisendes públiques pateixen... i la política se'n fa ressò entrant en una preocupant fase d'inestabilitat fins i tot en les democràcies més consolidades.

Pel que fa les ciutats, les conseqüències són incertes.

D'una banda, sembla que aquesta "nova mobilitat" podria tornar a afavorir el vehicle "individual" o "privat" en ajudar a resoldre algunes de les seves disfuncions: contaminació, seguretat, congestió, etc. Una reflexió més acurada ens porta a constatar que els guanys en àmbits clau com són ara la congestió i la capacitat de la xarxa viària, si bé poden ser significatius, no tenen l'ordre de magnitud suficient per donar resposta als reptes de la mobilitat d'una població mundial creixent que cada cop viu més concentrada en grans metròpolis que es van densificant a causa de la lògica de l'urbanisme responsable, però també de les lleis del mercat en molts casos. Finalment, cal destacar que la possessió d'un automòbil i

En el camp de la mobilitat podem destacar tres grans tendències tecnològiques: electrificació, comunicació entre vehicles, serveis i usuaris i conducció autònoma

la vida al suburbi ja no enlluernen les noves generacions: és paradigmàtic l'«> que porta els joves treballadors que prefereixen viure a la ciutat de San Francisco sense necessitat de cotxe en lloc de residir al suburbial Silicon Valley, on el cotxe, ni que sigui elèctric i ja gairebé autònom, continua sent obligatori.

**LLUÍS UBALDE**

Membre de la Comissió d'Urbanisme i Mobilitat

Necessitat d'una planificació ferroviària integral a Catalunya

La planificació de les infraestructures del transport necessita, amb caràcter previ, la planificació dels serveis als quals donen suport, tot considerant els seus condicionants d'explotació i manteniment.

Aquest principi esdevé fonamental en el context actual d'austeritat pressupostària en matèria d'obra civil, en què es fa extraordinàriament important obtenir el màxim profit del bon ús de les infraestructures existents.

En aquest escenari, la planificació de la xarxa ferroviària catalana requereix una estratègia integral per tal de definir un model d'explotació global. Aquest model ha de ser comú per a les diferents administracions públiques que condicionen la xarxa ferroviària. Cal destacar en aquest sentit que mentre que la Generalitat de Catalunya és

de la Sagrera, desdoblament de la línia de Vic o perllongament de la línia Llobregat- Anoia de FGC fins al centre de Barcelona), refermar el posicionament internacional de Barcelona (nova connexió ferroviària amb l'aeroport del Prat) o potenciar les activitats logístiques intermodals (creant nodes rellevants d'"autopistes" ferroviàries). Aquestes infraestructures, recollides en planificacions anteriors (PITC el 2006, Pla de Rodalies de Barcelona el 2009, Pla Director d'Infraestructures 2011-2020 de l'ATM, etc.), han de ser analitzades amb una projecció a futur de llarg termini, donat el caràcter irreversible de les obres que comporten, i amb



Cal adequar-se a previsions raonables de demandes futures mantenint una visió global de la funció del transport, i no únicament una visió sectorial

responsable de la planificació dels serveis ferroviaris de rodalies i dels serveis regionals, el gestor de la infraestructura i l'operador depenen del Ministeri de Foment a través d'ADIF i RENFE respectivament.

INTEROPERABILITAT

La gestió de la infraestructura ha de fer front a la coexistència de diferents operadors públics i privats, amb serveis tant nacionals com internacionals. Per això, cal garantir la interoperabilitat entre xarxes de diferents països, aspecte accentuat a Catalunya per la seva situació geogràfica. Hom ha de tenir present que actualment s'estan possibilitant oportunitats de gran abast com són la connexió de la xarxa ferroviària internacional amb el port de Barcelona o la construcció del Corredor Mediterrani.

No es pot subestimar el valor potencial de noves infraestructures, que poden millorar la xarxa de rodalies (estació

una voluntat integradora de llur explotació. El seu disseny, en equilibri entre la millor funcionalitat i un pressupost assumible, no pot ser limitant per al creixement econòmic dels centres d'activitat que atenen; ben al contrari, cal que sigui adequat en relació amb previsions raonables de demandes futures mantenint una visió global de la funció del transport, i no únicament una visió sectorial.

INTERÈS GENERAL

També la inversió privada pot oferir oportunitats que propiciïn la construcció de noves infraestructures. La planificació ha d'identificar aquestes possibilitats tot impulsant les que ofereixin un interès general major. En conclusió, es fa necessari planificar el transport ferroviari a Catalunya amb una visió integral de les infraestructures de la xarxa i llur explotació, considerant les oportunitats disponibles d'inversió, i treballant des del coneixement del territori.



RAMON ARADES

Membre de la Comissió d'Urbanisme i Mobilitat

40 anys de l'aprovació del Pla General Metropolità de Barcelona

L'any 1974 el Pla General Metropolità (PGM) va marcar el camí per a la renovació de la llei del sòl espanyola. Un pla realista i innovador que va evitar l'excessiva densificació dels espais urbans, entre altres aspectes.

L'any 1974 el Pla General Metropolità de Barcelona (PGM) va marcar el camí per a la renovació de la llei del sòl espanyola. El pla va preveure totes les reserves de sòl necessàries per a les infraestructures que s'han anat construint fins a l'actualitat, va evitar l'excessiva densificació dels espais urbans i va preservar de la urbanització el delta del Llobregat i la serra de Collserola.

Una de les principals qualitats del Pla General Metropolità és el seu realisme, que contrasta amb l'idealisme utòpic dels planejaments que es realitzaven en aquells anys. Aquest realisme era fruit del bon coneixement del territori i de la problemàtica de la gestió dels seus serveis que tenien

Quaranta anys després es poden plantejar moltes reflexions en relació amb el pla, però tan sols n'apuntarem dues. ¿Ha estat el pla una excepció en la pràctica del nostre planejament urbanístic o pot ser un referent de futur per a altres àmbits? Quin impacte haurien tingut a Barcelona les vies bàsiques que contemplava el pla, recollint-les de planejaments anteriors, com ara la connexió Muntaner-avinguda de les Drassanes (com una segona Via Laietana), la via O (plaça Joanic-Lesseps com a accés al túnel central del Tibidabo) i la via transversal de Cerdà, Ciutadella-Montjuïc, de la qual tan sols resta l'avinguda de la Catedral i el tram de l'avinguda Cambó?

Destaca el seu objectiu de reequilibrar el territori, la seva flexibilitat, especialment en els usos, i la planificació dels sistemes

Albert Serratosa i Joan Antoni Solans, els quals varen pilotar el pla. Serratosa va ser funcionari de l'Ajuntament de Barcelona des de 1957, on va realitzar una important tasca innovadora en vialitat, i va assumir també un paper destacat en la redacció del Pla Director de l'Àrea Metropolitana de Barcelona, aprovat el 1968. Posteriorment, va dirigir el Pla General Metropolità fins al 14 de novembre de 1975, pocs dies abans de la mort de Franco.

Malgrat les fortes pressions que existien en contra del pla, ja no hi havia marxa enrere i Solans va agafar el relleu; poc després s'aprovava definitivament sense modificacions substancials. No hem d'oblidar tampoc que quan es va aprovar el PGM el director general d'Urbanisme a Madrid era el nostre company Pepe Espinet Chancho, que havia estat delegat de Serveis d'Obres Públiques de l'Ajuntament de Barcelona.

LES VIRTUTS DEL PGM

Entre les virtuts del pla destaca el seu objectiu de redistribuir i reequilibrar el territori metropolità, la seva flexibilitat, especialment en els usos, i la planificació dels sistemes amb diferents nivells de concreció, els d'interès general, perfectament definits, i altres, de caire local, definits a nivell normatiu. El PGM contemplava també l'adquisició del sol per expropiació per tal d'independitzar el desenvolupament dels sistemes generals amb independència dels sectors.





JORDI JULIÀ

President de la Comissió d'Urbanisme i Mobilitat

Les infraestructures i el sòl, béns públics

Els Col·legis professionals opinen que la proposta de la Comissió Nacional de la Competència (CNC) per liberalitzar el mercat del sòl fa passar els interessos de certs sectors econòmics per davant del bé comú.



Denunciem la fal·làcia de les propostes de la CNC, que semblen respondre més als interessos de certs sectors econòmics que no pas a la recerca del bé comú

La teoria econòmica clàssica distingeix entre "béns de mercat", la provisió més eficient dels quals es dona pel mecanisme del lliure mercat, i "béns públics", aquells que convé que siguin proveïts per l'Administració. El "preu" (pagament per possessió o ús) és el mecanisme més eficient d'assignació dels béns de mercat, mentre que els béns públics els paguem mitjançant impostos o taxes. Un cotxe és un clar exemple de bé de mercat, mentre que un carrer és, evidentment, un bé públic. La major part d'infraestructures són béns públics, ja que és difícil, o no convenient, impedir-ne l'ús a tothom i el cost marginal del servei (és a dir, més usuaris impliquen més cost) no acostuma a ser rellevant, ja que el que és rellevant és el cost de primera implantació, i un cop feta, el que cal és que el recurs sigui aprofitat per tota la societat de la manera més eficient. Podem considerar que el sòl, com a recurs per a urbanitzar, és un bé mixt, i requereix una forta regulació per part de l'Administració. David Ricardo, el gran economista del segle XIX, ja havia constatat que l'oferta de sòl és altament inelàstica (de sòl, n'hi ha el que hi ha, no se'n pot fabricar més), i que oferta i demanda de sòl no es regulen correctament mitjançant el preu, com passa amb els béns de mercat. Un estudi d'Agustí Jover i Miquel Morell, encarregat pel Grupo de Trabajo de Territorio y Urbanismo del Consejo de Economistas de España, demostra com durant la fase de la bombolla immobiliària (2000-2007), el preu de l'habitatge, el preu del sòl i el nombre d'habitatges construïts van augmentar al mateix ritme, independentment de la demanda real.

El motiu principal va ser que, en aquell mercat, hi va afluir una enorme quantitat de capital procedent majoritàriament dels fons de pensions dels països del nord d'Europa, gestionats per una banca alliberada de les traves de la regulació i de les fronteres, que va convertir el producte immobiliari, i per tant el sòl, en un actiu financer, independent de l'economia real i productiva. Essent el sòl un bé inamovible (igual que les infraestructures), és dels pocs actius no subjectes a la competència internacional, i, per tant, no té un valor de contrast objectiu, de manera que fou una víctima fàcil de l'especulació financera. Resulta significatiu que la bombolla no es produís en cap sector de la producció subjecte a competència internacional, com són els productes industrials.

APRENDRE DE L'EXPERIÈNCIA

Doncs bé, la Comissió Nacional de la Competència (CNC) acaba de donar a llum l'informe Problemas de competencia en el mercado del suelo en España, en el qual proposa la liberalització del mercat del sòl, per tal d'abaixar-ne el preu i també el de l'habitatge. Una conclusió i proposta tan allunyada de la teoria econòmica clàssica, de les lliçons de la nostra recent experiència i fins i tot de la pràctica de la majoria de països europeus (especialment dels més industrialitzats i avançats) és altament preocupant, i els Col·legis d'Economistes, d'Advocats, d'Arquitectes, d'Enginyers Industrials i d'Enginyers de Camins hem unit les nostres veus per denunciar, amb l'estudi esmentat, la fal·làcia de les propostes de la CNC, que semblen respondre més als interessos de certs sectors econòmics que no pas a la recerca del bé comú.



ROSA GRIMA

Membre de la Comissió d'Urbanisme i Mobilitat

Per què peatonalitzar?

Perquè ja no es fuma als bars.



El debat actual sobre el procés de conversió en zona de vianants que han iniciat algunes ciutats (i que per aquestes latituds està tenint no poca polèmica al voltant de les superilles a Barcelona o el procés de conversió en zona de vianants de la Gran Vía a Madrid) mescla en realitat dos nivells de discussió i anàlisi. Continuar barrejant-los no ajuda ni els gestors públics, ni els tècnics, ni tampoc els ciutadans.

Barregem, d'una banda, un debat conceptual sobre si és pertinent expulsar el vehicle privat d'algunes àrees de les nostres ciutats i, de l'altra, l'encert o no d'actuacions concretes dutes a terme en aquest sentit.

Pel que fa al primer, el procés de conversió en zona de vianants d'àrees concretes de les ciutats, és un procés amb moltes etapes ja transitades. El cotxe ha iniciat un viatge, al meu judici sense tornada, en el qual cedirà progressivament terreny a altres mitjans de transport, a noves formes d'organitzar la mobilitat, i molt especialment al vianant. Els motius són molts i la majoria de gran importància: salut pública, contaminació i canvi climàtic, congestió de la ciutat, qualitat de vida, espai públic. L'etcètera és molt llarg. La particularitat de cada entorn imposarà en cada cas el com i el quan.

On escometre els canvis, quan i de quina manera serà evidentment diferent a causa que els punts de partida són també molt dispars. Ciutats de tot el planeta estan plantejant com planificar els seus centres. Però la discussió és molt diferent si la tenim a les nostres ciutats mediterrànies o a les megaciutats basades en un model segregat i expansiu anglosaxó.

Per ser realistes, no ens enganyem, tampoc és aquesta una discussió tan moderna que hagin posat damunt de la taula governs més o menys progressistes. Animo aquí a tirar de biblioteca i a rellegir Jane Jacobs i Jan Gehl, que ja argumentaven sobre aquest tema als anys setanta.

Pel que fa al cotxe a les ciutats, ens trobem en el mateix punt mental en el qual la llei antitabac ens va posicionar cap el 2011 quan ens semblava impossible que no es pogués fumar als bars i a les discoteques, i la vida ens situarà igualment en el punt en el qual ens trobem avui, quan (almenys a una majoria) ens sembla increïble que en un passat no gaire llunyà es fumés als restaurants.

L'exclusió del cotxe necessita canvis de costums, mesures en altres mitjans de transport i d'inversions en el redisseny de l'espai públic

Que la transició no és fàcil és una veritat incontestable. El que sí que necessita atenció i debat és cadascuna de les actuacions concretes que els nostres governs decideixin iniciar per limitar els espais aptes per al vehicle privat. L'exclusió del cotxe necessita canvis mentals i costums, mesures en altres mitjans de transport, inversions en el redisseny de l'espai públic i renúncies personals. Caldrà generositat i hi haurà molèsties. A aquest nivell, necessitarem tot el debat i tota l'anàlisi, perquè ni el que s'ha fet fins ara és immillorable ni el que es farà serà infal·lible.

Però, com deia al principi, no qüestionem el que tota l'estona, qüestionem el com. Per favor, no barregem.



JORDI JULIÀ

President de la Comissió d'Urbanisme i Mobilitat.

Habitat III i el “dret a la ciutat”

A la conferència de l'ONU es reivindica el lideratge públic en les polítiques d'habitatge i de creació de ciutat.

El programa de l'ONU per a les ciutats, UN-Habitat, presidit per l'exalcalde de Barcelona Joan Clos, acaba de celebrar a Quito la seva tercera conferència mundial. En el món de l'urbanisme és un gran esdeveniment que se celebra cada vint anys. És comparable a les cimeres sobre el canvi climàtic en la mesura que reuneix experts, organitzacions de tota mena, agents interessats i representants oficials de pràcticament tots els països del món, i s'hi adopten resolucions que han d'inspirar les polítiques d'habitatge i de fer ciutat en tot el planeta. En un context en el qual més de la meitat dels humans vivim ja en ciutats, i la tendència va creixent, els estudis d'UN-Habitat constaten amb preo-

Les ciutats denses són les que poden arribar a tenir dotacions de transport públic, espais públics de qualitat, que promoguin la integració social i l'equitat



cupació que només entre el 30 % i el 40 % de la nova ciutat que s'ha fet arreu del món en els darrers vint anys és una ciutat planificada. Imaginem-nos com seria actualment Barcelona si des que es van enderrocar les muralles la ciutat hagués anat creixent sense un pla Cerdà ni un PGM.

Aquests creixements es fan amb unes densitats de menys de la tercera part de les ciutats tradicionals, i a sobre amb unes ínfimes dotacions d'espais públics: carrers, zones verdes, equipaments..., ocupen només de l'ordre del 10 % del sòl total, quan n'haurien de suposar almenys el 40 %. La resta és privat, però generalment sense títols de propietat per part dels seus ocupants, que estan invertint grans esforços a fer una ciutat de mala qualitat i de la qual, a més, no en són propietaris.

Davant d'aquesta situació, UN-Habitat preconitza anar a ciutats denses, amb dotacions importants d'espai públic, planificades, on hi hagi normes urbanístiques i es respectin. Aquests tipus de ciutats són les úniques que poden arribar a tenir dotacions raonables de transport públic i un espai públic de qualitat, promovent la integració social i l'equitat entre els seus habitants. Joan Clos diu que la “bona urbanització” crea valor, i que aquest valor es reparteix entre les famílies, les empreses i les administracions (via impostos i taxes). Fer ciutat de qualitat és finançament rendible.

Però perquè això sigui possible cal un fort lideratge públic que planifiqui, faci complir la llei i inverteixi en infraestructures. Pel que fa al “dret a l'habitatge”, que va ser la principal aportació conceptual de l'anterior cimera de fa vint anys, i és recollit en moltes constitucions, es constata que durant aquest període l'habitatge no ha esdevingut un dret, sinó una mercaderia objecte d'especulació. Aquest fenomen també ha afectat països desenvolupats, on se sap fer ciutat però tot i així no s'ha sabut garantir el dret a l'habitatge. El cas de la bombolla immobiliària espanyola ha estat dels més citats.

Davant de les problemàtiques esmentades, que afecten a l'habitatge i al conjunt de la ciutat, es comença a parlar ja del “dret a la ciutat”, terminologia problemàtica des del punt de vista jurídic però que reflecteix un clamor intens pel reforç de la iniciativa pública en el procés urbanitzador.

**JORDI JULIÀ**

President de la Comissió d'Urbanisme i Mobilitat

Habitatge de lloguer i barat

Informes recents sobre l'estat de l'habitatge, situen Catalunya lluny d'Europa en la promoció d'oferta de lloguer. Repassem totes les conclusions d'aquests documents.



El Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya ha creat un Comitè d'experts per a la reforma de les polítiques d'ordenació del territori i urbanisme a Catalunya en el qual participen professionals de tots els sectors implicats, entre ells els enginyers de Camins.

Denunciem la fal·làcia de les propostes de la CNC, que semblen respondre més als interessos de certs sectors econòmics que no pas a la recerca del bé comú

El comitè ha elaborat recentment un informe sobre les reserves de sòl per a habitatge de protecció oficial (HPO) en el qual es constata que Catalunya es troba molt per sota dels estàndards europeus pel que fa a aquesta oferta, si bé en la conjuntura actual no cal pensar en noves promocions, sinó a posar en joc els estocs existents i a promoure el lloguer. Malgrat que en el planejament hi ha reserves suficients de sòl per a HPO, l'oferta real ha estat escassa (un altre efecte pervers de la bombolla immobiliària). El futur hauria de ser l'habitatge de lloguer i barat, i en aquest sentit la titularitat pública del sòl de reserva per a HPO pot ser un instrument per a aconseguir un parc generós de lloguer assequible.

ORDENACIÓ TERRITORIAL

Un segon informe tracta sobre la intervenció en l'àmbit urbà, en el marc de la futura llei d'ordenació territorial que la Generalitat està preparant. Aquí s'afirma que entrem en una etapa en la qual les ciutats hauran de créixer principalment cap endins (rehabilitació, regeneració i renovació), i que per tal d'incentivar aquest procés cal poder adequar els estàndards i càrregues que suporten aquestes complexes actuacions, i avançar cap a un tipus d'intervenció administrativa menys formal, burocràtica i rígida, modulant les exigències i justificant les decisions sobre la base d'objectius concrets que es persegueixin en cada projecte. L'urbanisme ha esdevingut massa reglamentista, mentre que el que necessitem són programes, voluntats polítiques i un paper actiu de l'Administració. Igualment, també caldrà desenvolupar la normativa en la direcció de compatibilitzar els usos d'activitat econòmica i els residencials en el medi urbà, fent ciutats més mixtes. Per a més informació sobre el Comitè d'experts per a la reforma de les polítiques d'ordenació del territori i urbanisme a Catalunya, podeu adreçar-vos al web de la Generalitat.



CARME RUIZ

Membre de la Comissió d'Urbanisme i Mobilitat

La Llei de transparència (09/2014)

Aquesta llei constitueix una oportunitat única perquè les institucions públiques evolucionin cap a nivells màxims de rigor i exemplaritat, però introdueix algunes incògnites sobre les quals caldria reflexionar entre tots.

El passat mes de gener van entrar completament en vigor les prescripcions de la Llei 19/2014, del 29 de desembre, de transparència, accés a la informació pública i bon govern, coneguda com a Llei de transparència.

Aquesta llei constitueix una oportunitat cabdal per modernitzar totes les nostres administracions i posar en valor la funció pública. Efectivament, i simplificant molt, podríem dir que darrere l'opacitat podem trobar un bon funcionament o no. Però darrere la transparència només hauria de poder existir una Administració eficient, que incentivés la

El calendari de les obligacions que estableix la llei. La llei catalana és molt exigent en aquest aspecte. És evident que no partim de zero, però no s'ha previst la dificultat que, per a la majoria d'organismes afectats, implica conregar el dia a dia amb la seva implementació que, si es pren seriosament, representarà un canvi fonamental i en positiu. Ens trobem davant una oportunitat única, tot i córrer el risc de semblar ingenus. Començarem ja incomplint-la?

Una ombra que es comença a percebre: la por entre els que signen documents que han de ser públics. Qualsevol



Aquesta llei constitueix una oportunitat cabdal per modernitzar totes les nostres administracions i posar en valor la funció pública

participació, que millorés la informació i la gestió pública i que garantís el retiment de comptes i la responsabilitat. Perfecte. Res que el sentit comú no aconselli. El fet d'haver de mostrar la tasca pública obligarà a la implementació de sistemes de millora en els nostres processos, i aquest fet esdevindrà una autèntica palanca de canvi per a una migració de les nostres organitzacions públiques cap a models de gestió més professionals. Tot això no pot ser rebut més que amb optimisme. Però suggereix alguns elements sobre els quals hauríem de reflexionar:

El naixement de la llei. Ja tenen alguns anys (i dècades) les crides a la transparència procedents d'organismes internacionals. Que ara vegin la llum tant la llei catalana com l'espanyola (un any abans) només es pot entendre des de la reacció als casos de corrupció que s'han conegut arreu. Aquest és un estigma del qual li costarà desprendre's.

que treballi en la res pública sap que de vegades cal assumir decisions complicades que sabem explicar mentre ens movem en entorns tècnics. Suportaran un escrutini públic constant? El fet de saber-nos sotmesos a aquesta anàlisi contínua, no ens abocarà a una Administració immobiliària i poc flexible?

I, finalment, si tot ha de ser tan transparent, tan explicable, tan objectiu..., on queda el marge per a la decisió política? Què fa millor el nostre sistema respecte d'un de tecnocràtics que apliqui fil per randa aquesta llei?

Cal insistir que aquesta llei representa una gran oportunitat per millorar les nostres institucions. Treballem per fer desaparèixer les ombres que s'hi poden projectar.

**ANDREU ULIED**

Membre de la Comissió d'Urbanisme i Mobilitat

Els enginyers de la comunitat

Davant dels reptes que comporta avaluar la necessitat d'invertir en una infraestructura o una altra, quina hauria de ser la responsabilitat dels enginyers de camins?



La responsabilitat dels enginyers de la comunitat seria analitzar el perquè és o no necessari el projecte i plantejar projectes alternatius als ciutadans

És un tema recurrent en les discussions de la Comissió d'Urbanisme i Mobilitat: no sabem com s'han de dur a terme els processos de participació ciutadana, ni quin hauria de ser el paper dels enginyers. Però sí que sabem que, a mesura que la informació pública es vagi transformant en deliberació pública, el paper dels enginyers anirà canviant. Haurem de ser "guineus" – com ens diu Philip Tetlock a *Expert Political Judgement*: les "guineus" saben poc de moltes coses, són eclèctics, accepten l'ambigüitat i la contradicció, en contraposició als "eriçons", que saben molt, però d'una sola cosa.

En el curs sobre avaluació d'inversions que organitzem al Col·legi d'Enginyers de Camins amb Mateu Turró, prenem partit per les guineus. Perquè no es tracta només d'analitzar el perquè d'un projecte, identificant avantatges i inconvenients de les diferents alternatives, en abstracte, es tracta també de contribuir a millorar el projecte i a saber-ho explicar clarament a persones i institucions en concret, en un moment determinat. Paradoxalment, però, els mètodes d'avaluació dels costos i beneficis d'una inversió sovint semblen economicistes –propis d'eriçons, si s'apliquen tecnocràticament, si es fan servir per substituir debats públics i no per facilitar-los.

ECOLOGIA SOCIAL

A les antípodes de l'economicisme i de la tecnocràcia, el pensador anticapitalista Murray Bookchin, teòric de l'anomenada ecologia social, autor de *From Urbanisation to Cities*, proposa una visió de la participació ciutadana en la qual els enginyers esdevenen enginyers de la comunitat. L'ecologia social, d'arrel llibertària, proposa transformar

els governs locals ja existents en democràcies directes. Les grans decisions s'haurien de prendre en assemblees populars on es votaria des dels pressupostos municipals fins a la construcció d'una nova carretera. Per Bookchin, la democràcia directa deixaria de ser una utopia només a l'abast dels suïssos, si els processos de presa de decisió es fessin amb prou coneixement de causa.

La carretera podria construir-se per rutes diferents –explica Bookchin, i la responsabilitat dels enginyers de la comunitat seria analitzar el perquè és o no necessari el projecte i plantejar projectes alternatius als ciutadans. Els enginyers no haurien de decidir quina carretera és la millor, en tant que enginyers la seva funció seria l'assessorament, l'anàlisi objectiva dels avantatges i els inconvenients de les alternatives –els impactes positius i negatius, els costos i beneficis de tot ordre, per tal de fer possible una deliberació intel·ligent– en la qual els enginyers també hi participarien – precisa Bookchin, en qualitat de ciutadans. Només amb prou informació, les persones són capaces d'abandonar posicions defensives per buscar interessos compartits. Una vegada decidida la construcció de la carretera –conclou Bookchin–, si és el cas, la implementació, construcció, manteniment i explotació seria només responsabilitat tècnica i administrativa dels enginyers de la comunitat.

Seguirem discutint sobre els processos de presa de decisió en infraestructures i serveis públics a la Comissió d'Urbanisme i Mobilitat, sobre com pot canviar la cultura de la nostra professió. Què hem de ser els enginyers, eriçons o guineus?

**SIMÓ BATLLE**

Membre de la Comissió d'Urbanisme i Mobilitat.

Deixem de parlar de polígons industrials

Una activitat que ha ampliat els seus usos, territorialitat i que ha aproximat l'activitat industrial i l'activitat logística

Fa temps que hem deixat de parlar de polígons industrials i, en l'esforç per reactivar-los, parlem de centres d'activitat econòmica. Potser això va començar per donar un nom més atractiu en un discurs conceptual. Avui ja és la conseqüència d'una activitat que ha ampliat els seus usos i les seves fronteres territorials per poder abaixar costos, i que ha aproximat l'activitat industrial i l'activitat logística. Així mateix, la proximitat de les zones residencials a causa del creixement urbà amb el desenvolupament d'indústries "netes", ha fet que les zones de servei dels polígons es vinculin cada cop més a usos més residencials: gimnasos, supermercats, etc. A més a més, aquesta necessitat de rendibilitzar la despesa ens ha obligat a compartir recursos i promoure sinergies i enfocar-se cap a un interès comú real.

I, així, s'ha ampliat la territorialitat de l'activitat dels polígons. És cert que sempre hi ha hagut sectors plurimunicipals, però aquesta plurimunicipalitat s'ha potenciat a l'hora d'aprofitar els recursos no saturats de municipis veïns com, per exemple, depuradores, xarxes de subministrament o residuals. Tanmateix, si bé hi ha mecanismes urbanístics, sempre complexos, per a la fase constructiva dels polígons "plurimunicipals", la fase posterior de funcionament esdevé un problema per la dificultat d'equilibrar les despeses d'un servei amb els ingressos d'un centre d'activitat situat en un altre terme municipal. Però aquesta dificultat també és una dificultat interna dels sectors. Per exemple, l'aplicació del Reglament de seguretat contra incendis en els establiments Industrials comporta la construcció d'un dipòsit antiincendi.

Per què optem? Perquè cada empresa construeixi el seu dipòsit de vint metres de diàmetre, sempre que no hagi

esgotat els paràmetres que regulen la seva edificabilitat, o per un dipòsit compartit que racionalitzi els recursos però amb un planejament ja executat que difícilment disposarà d'un espai per a la seva ubicació? Així, a més d'un mecanisme àgil de transformació, bàsicament tràmits urbanístics i municipals, caldrà disposar d'un ens que gestioni el servei d'aquests recursos compartits. Afegim també la perspectiva de futur que cal tenir per a la promoció, no immediata, d'una activitat. Per exemple, la necessitat d'adaptar-se a la circulació automàtica o als nous requeriments de la sostenibilitat i combustibles nets. Tot això comporta una transversalitat que situa el desenvolupament dels sectors d'activitat econòmica en terra de tots, amb un problema d'excessives opinions vinculants; o en terra de ningú, amb un problema d'immobilització. Agafant com a base que l'empresa privada ja té la iniciativa de promoure la seva activitat, la promoció industrial des de l'Administració s'hauria de vincular més a la gestió de les necessitats en l'explotació que a la fase de construcció. Si bé es pot arribar a la solució per molts camins, vull destacar els que, al meu parer, trobo imprescindibles. D'una banda, implicar als diferents agents, especialment els vinculats en l'explotació, en les diferents fases de desenvolupament.

De l'altra, la gestió conjunta del sector/polígon, per disposar d'un referent, una entitat de gestió que impulsi la solució i coordini els diferents agents que tenen competència sobre una mateixa actuació. I sempre caldrà una gestió administrativa àgil en els permisos, informes, adaptacions urbanístiques, etc. (àgil no vol dir noves lleis ni afegir informes de noves entitats), que se situï en el difícil equilibri de l'ordenació i estratègia planificada i les necessitats d'adaptació de l'empresa privada.

La promoció industrial des de l'Administració s'hauria de vincular més a la gestió de les necessitats en l'explotació que a la fase de construcció.



Foto: Pau Artigas jidsjds
dadsd ds sd s dsd
dsd sd.



Il·lusions compartides.

Al Grup Ciments Molins treballem amb entusiasme i il·lusió per impulsar el desenvolupament de la societat i la qualitat de vida de les persones creant solucions innovadores i sostenibles al sector de la construcció. Per això, i perquè ho volem fer al teu costat, trobaràs sempre a la teva disposició tot el ventall de productes i professionals de les nostres empreses.



Grup Ciments Molins,
El ciment de casa per donar
solucions als nostres clients.

www.cemolins.es

Grup Ciments Molins és soci protector del Col·legi d'Enginyers de Camins

RE- SI- DUS



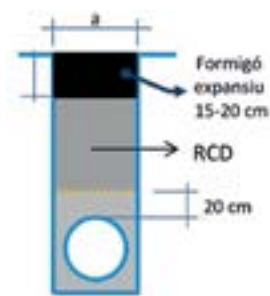


ANTONIO AGUADO I ÀLVAR FELIU
Membres de la Comissió de Residus

La innovació com a element tractor per incorporar conceptes d'economia circular en el sector de la construcció

L'exemple de l'"ECOZANJA".

La contribució de la gestió dels residus de la construcció a la sostenibilitat és una preocupació cada dia més actual, no només a la pràctica operativa, com es mostra al projecte del Codi estructural actualment en desenvolupament per substituir l'actual EHE08, sinó també a l'àmbit de la investigació, com prova la 2a Conferència Internacional sobre la Sostenibilitat del Formigó ICCS16, recentment celebrada a Madrid (juny del 2016).



Secció transversal de la rasa.

ECONOMIA CIRCULAR

En aquesta direcció, l'economia circular respon a la tendència global cap a l'augment de la creació de valor amb menys recursos, impulsada per la manca o la volatilitat dels preus d'algunes matèries primeres i per la relació directa entre la seva extracció i

transformació i els principals problemes ambientals, en particular el canvi climàtic. Tot i que integra plantejaments ja consolidats al llarg de les darreres dècades com l'eco-diseny, la prevenció i el reciclatge de residus o les energies renovables, l'economia circular tracta abans que res d'optimitzar la fase d'utilització dels productes: el valor de l'ús es converteix en la noció central del valor econòmic.

L'estructura industrial de fabricació i remanufactura es regionalitza per ser a prop del client i conèixer bé les seves necessitats i atendre a la diversitat cultural, així com per facilitar la logística inversa. Això implica l'ús del personal més qualificat. La reducció dels costos no es basa tant en el capítol de personal o en les economies d'escala en la producció com en els estalvis en la compra de matèries primeres i en la gestió de residus. També disminueix el transport de béns materials (excepte els components clau d'alta tecnologia) i augmenta el transport de béns immaterials (coneixement).

En el sector de la construcció, el formigó, com a material estructural, és un dels més utilitzats i un dels més barats, per la qual cosa segueix mantenint la seva vigència en moltes parts del món. Tot i així, des d'un punt de vista ambiental, el formigó, principalment per l'aportació del ciment, és un dels majors responsables de les emissions de CO₂ a l'atmosfera a escala mundial, de l'ordre del 5 % o el 6 %. Això requereix esforços en diferents direccions per reduir aquestes emissions. En aquesta línia se situa el projecte ECOZANJA DE GAS NATURAL FENOSA (GNF)-UPC.

PROJECTE "ECOZANJA"

A través del conveni de la UPC-CTT 10158, el nostre grup ha desenvolupat per a GNF l'ECORASA (ECOZANJA), un mètode innovador, més segur i ambientalment sostenible que consisteix en l'ús de màquines rasadores capaces de fer rases amb talls verticals més estrets i nets a les obres de canalització d'una xarxa de gas que les que fan els equips tradicionals.

La rasadora fa feines amb més agilitat i rapidesa, fet que redueix les emissions de CO₂

A diferència de les excavadores que s'utilitzen habitualment en aquests processos, la rasadora diposita la terra extreta als costats de la rasa. Després de col·locar la conducció i de compactar la capa de protecció, es reutilitza la terra extreta per tapar la rasa fins a 15 o 20 cm de la cota de rodament. Alhora, en aquelles obres en les quals la rasadora genera residus d'una granulometria d'acord amb la norma de GNF, es podria fins i tot aprofitar com a material envoltant de protecció de la canonada, i evitar així l'aportació de sorra de cantera.

Per a aquesta capa s'utilitza un formigó lleugerament expansiu, de manera que la capa no tan sols treballa per punta, sinó per fregament negatiu, i transmet càrrega als murs laterals de la rasa. A aquest formigó se li poden incorporar pigments per aproximar-se al color de la capa de rodament existent (negre si és asfalt o un altre material). Alhora és possible treballar la textura de la capa d'acabat, fins i tot incorporar un inhibidor superficial d'enduriment per simular textures de tipus asfàltic.

A més d'un menor consum d'aigua i energia, la rasadora fa feines amb més agilitat i rapidesa, fet que redueix les emissions de CO₂ i produeix menys molèsties a l'entorn. També augmenta el nivell de seguretat com a conseqüència de tenir menys temps d'obertura de la rasa. Tot això s'ha avaluat mitjançant el mètode multicriteri MIVES.

El projecte es troba en fase pilot. La primera prova de camp s'ha dut a terme a Sant Climent de Llobregat, amb l'objectiu de profunditzar en el coneixement i analitzar les característiques de la posada en obra.



JOAN MIQUEL TRULLOLS

Membre de la Comissió de Residus

Les refineries de segona generació a l'Àrea Metropolitana de Barcelona

El model de gestió de residus metropolità està en condicions d'acceptar la integració d'instal·lacions que han de permetre la recuperació de combustibles i productes químics mitjançant un procés termoquímic.



Es preveu establir un esquema de gestió més respectuós amb el medi, augmentar les ràtios de recuperació material i apropar-nos al concepte d'abocament zero

L'AMB va apostar els anys noranta per un model de gestió de residus basat en la recollida selectiva en origen, i així va procedir al desplegament de contenidors diferenciats per a les diverses fraccions i d'una xarxa de deixalleries. En paral·lel a aquest desplegament, a partir de l'any 2000 es va iniciar la construcció d'instal·lacions de tractament mecànic i biològic (TMB), anomenades ecoparcs, que permeten el tractament de la fracció RESTA, recollida al contenidor gris, i de la fracció orgànica (FORM) del contenidor marró.

Els ecoparcs són eines bàsiques en el model de gestió de residus metropolità, no sols perquè permeten la separació de materials per a la seva reintroducció en el mercat (envasos, paper/cartó, vidre i formació de compost), sinó també per a la segregació de diverses tipologies de rebuïjos que genera la planta, la major homogeneïtat dels quals permet trobar-hi tractaments més adients i menys costosos.

ENTRADA EN ESCENA

En l'actualitat es gestionen de forma diferenciada rebuïjos per a produir CSR (Combustibles Sòlids Recuperats), rebuïjos aptes per a la seva valorització energètica a la Planta Integral de Valorització de Residus de Sant Adrià de Besòs (PIVR), i d'altres que per la seva composició o baix potencial energètic només es poden gestionar en dipòsits controlats.

Pròximament entraran en escena les primeres refineries de segona generació, instal·lacions que mitjançant un procés termoquímic han de permetre la recuperació de combustibles i productes químics a partir de determinades matèries primeres. Podríem diferenciar les que perme-

ten la generació de combustibles a partir d'un procés de piròlisi amb presència de catalitzadors, i les que generen productes químics utilitzant la tecnologia de gasificació i tractament posterior del gas de síntesi.

Per a la implantació exitosa d'aquestes instal·lacions es requereix una matèria primera adient, i per aconseguir-ho, els ecoparcs es consideren essencials pel fet que la seva tecnologia (separadors òptics, d'inducció, electroimants, etc.) permet augmentar l'homogeneïtat del rebuïjo a tractar a la refinaria i evitar la presència de productes indesitjables que en farien perillar el funcionament. En aquest nou esquema de gestió metropolità, la PIVR gestionaria la fracció dels rebuïjos combustibles no aptes per a les refineries.

Amb la consolidació d'aquest model definit en el Programa Metropolità de Gestió de Residus Municipals (PMGRM 2009-2016), es preveu establir un esquema de gestió més respectuós amb el medi ambient, augmentar les ràtios de recuperació material i apropar-nos al concepte d'abocament zero. En definitiva, complir amb el concepte d'economia circular en tota la seva extensió.

**ÀLVAR FELIU**

Membre de la Comissió de Residus

La sostenibilitat de les infraestructures de residus

Encertar la planificació dels sistemes infraestructurals (tipologia, capacitat i ritme d'implantació) tindrà efectes decisius sobre el benestar futur.



En els darrers anys, hi ha hagut un debat més o menys profund en els mitjans de comunicació i en la societat en general sobre l'oportunitat de determinades inversions en infraestructures. Aeroports, energies renovables, trens d'alta velocitat, dessaladores, autopistes, regadius, etc., han estat objecte de discussió. La pregunta que és subjacent en aquests fòrums és molt concreta: està la societat millor després d'implantar aquests projectes?

Les infraestructures de tractament de residus, com ara les plantes de tractament mecanicobiològic de residus municipals com alternativa a la incineració o les d'evaporació centralitzada de purins porcins, no queden fora d'aquesta controvèrsia.

El marc internacional reforça la centralitat d'aquesta reflexió. Els països signants de l'acord de París sobre el clima estan disposats a incrementar les seves inversions en infraestructures sostenibles. En particular, els sis bancs multilaterals més grans de desenvolupament s'han compromès a invertir dos o tres cops més en protecció del clima (Banc Mundial, 2015).

D'altra banda, les Nacions Unides han acordat l'Agenda 2030 sobre el desenvolupament sostenible, en què les infraestructures tenen un paper destacat. Com a resultat d'aquests compromisos internacionals, la demanda global de noves infraestructures fins al 2030 podria superar els 90 bilions de dòlars (McKinsey, 2016). Es pot parlar d'una nova construcció planetària.

A títol d'exemple per a Espanya, les propostes contingudes en el Pla d'acció de la UE per a l'economia circular suposarien unes inversions en infraestructures de tractament de residus properes als 5.000 milions d'euros fins a l'any 2030

(Fundació Fòrum Ambiental, 2017). Davant la magnitud del repte, les eines convencionals per avaluar la sostenibilitat de les infraestructures, fonamentalment l'anàlisi cost-benefici i l'anàlisi multicriteri, no són suficients per ajudar a la presa de decisions i s'han d'adaptar i complementar:

Les eines d'avaluació convencionals no són suficients

1. La demanda d'infraestructures està sotmesa a una forta incertesa associada amb el canvi demogràfic, econòmic, mediambiental i tecnològic. Ja no és possible extrapolar el futur com una prolongació del passat, sinó que l'avaluació s'ha de fonamentar en escenaris de sostenibilitat que, al seu torn, obliguen a posicionar-se sobre el concepte de prosperitat i sobre l'estratègia socioeconòmica per assolir-la. En tot cas, la gestió de la demanda pot modular l'oferta necessària.
2. Les xarxes i els sistemes d'infraestructures s'haurien d'avaluar amb anterioritat a qualsevol projecte concret, admetent que en general el seu efecte conjunt sobre l'economia no és en absolut marginal.
3. La interdependència entre els diversos sectors infraestructurals, tant pel que fa a la demanda com als possibles efectes encreuats sobre la seguretat funcional, no es poden ignorar.

Cal, doncs, seguir avançant en el desenvolupament d'un model consistent, operatiu i transparent d'avaluació de la sostenibilitat de les infraestructures, que incorpori visions integrades a llarg termini. Aquesta necessitat es fa més evident en la transició a una economia més circular i baixa en carboni.



ÀLVAR FELIU

Membre de la Comissió de Residus

Canvi climàtic i prosperitat

Reduir les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle, causants de l'increment de les temperatures, i adaptar les infraestructures bàsiques per fer-les resistents al canvi climàtic són necessitats imperioses.

Per prevenir els impactes més severes del canvi climàtic, la comunitat internacional ha acordat que l'escalfament global s'ha de mantenir per sota dels 2 °C en relació amb les temperatures preindustrials. Això implica que el món ha de reduir dràsticament les seves emissions de gasos amb efecte hivernacle (GEH). La conferència de les Nacions Unides COP21, que s'ha de celebrar a París a finals d'aquest any, mostrarà fins a quin punt els acords universals necessaris són possibles.



En qualsevol cas, tots els països s'han de preguntar si estan preparats per resistir els efectes del canvi climàtic —en forma d'inundacions i sequeres més freqüents i intenses, pujada del nivell del mar o degradació dels ecosistemes que suporten la vida— i gestionar els riscos que se'n deriven, com ara la fallida de les collites agrícoles, el col·lapse d'infraestructures o grans incendis forestals. Cal tenir en compte que les emissions de GEH estan associades —i en són un indicador avantatjat— a altres problemes ambientals de primera magnitud com són, per exemple: ineficiència en l'ús dels recursos i de l'energia, contaminació de l'aire local (partícules, ozó troposfèric, etc.), urbanització o gestió dels boscos insostenibles, o pèrdua de sòl fèrtil.

SINERGIES I BENEFICIS

A més, a Europa, la substitució de combustibles fòssils, responsables de més del 80% de les emissions de GEH i en bona part importats, millora la seguretat en el subministrament, la balança de pagaments i l'ocupació. La nova Comissió Europea ha reafirmat la prevenció del canvi climàtic com una de les seves prioritats estratègiques. Les sinergies esmentades fan que l'esforç inversor que comporta el control del canvi climàtic pugui tenir uns retorns socioeconòmics alts a curt termini, a banda de prevenir danys catastròfics futurs. Aquesta és la base de la denominada economia baixa en carboni, que integra àmbits d'activitat intensius en coneixement i amb un fort potencial de creixement, com ara:

- Aprofitament de la biomassa i fertilització orgànica (bioeconomia).
- Gestió sostenible de residus (economia circular).

- Eficiència hídrica i reutilització de l'aigua.
- Eficiència energètica, energies renovables, energia distribuïda, microxarxes energètiques.
- Captura i emmagatzematge o aprofitament del carboni.

Calen professionals capaços de modelitzar escenaris a partir de nous condicionaments i dades que no responen a les sèries històriques

Per assolir els cobeneficis esperats, les inversions públiques i les privades induïdes per l'acció pública han d'aportar valor per a la societat en forma de triple dividend, ambiental, econòmic i social. Aquesta avaluació ha de ser en el centre dels processos de decisió i garantir que els interessos privats s'alineïn amb els col·lectius. El control del canvi climàtic genera moltes oportunitats globals per a l'enginyeria en la planificació, avaluació, disseny, construcció i explotació de solucions baixes en carboni i en la protecció i manteniment de les infraestructures bàsiques. Calen professionals amb pensament sistèmic, visió a llarg termini, integradors de sinergies per crear valor i capaços de modelitzar escenaris a partir de condicionaments que no han existit fins ara i de noves dades que no responen a les sèries històriques.

Conscient d'aquest repte, el Col·legi d'Enginyers de Camins ha programat un curs titulat **Canvi climàtic: introducció i noves oportunitats laborals**. Si el curs té una bona resposta, se'n podran plantejar d'altres que abordin temes específics en profunditat. El futur ja no és com solia ser. La nostra professió ha d'estar preparada per aportar les solucions que la societat necessita i contribuir a la prosperitat global.



IGNASI SAMPER
President de la Comissió de Residus

La generació de residus com a indicador econòmic

L'augment dels residus pot reflectir una manca de sensibilització.

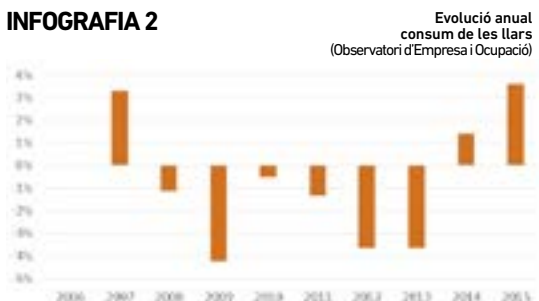
La generació de residus sempre ha estat un bon indicador per justificar el creixement econòmic i demogràfic d'un territori. La crisi econòmica en la qual ens trobem immersos queda perfectament reflectida. El quadre següent ens mostra la seva evolució des del 2006.

INFOGRAFIA 1



Des del 2006 hi ha una reducció del 33,25 % en la generació de residus industrials, així com una baixada del 13,25 % en els residus municipals, i es dona una baixada catastròfica del 74,46 % en la generació de residus de la construcció. Respecte als residus industrials, podem comparar aquestes dades amb l'índex de producció industrial (IPI), indicador conjuntural que mesura l'evolució de l'activitat productiva de la indústria.

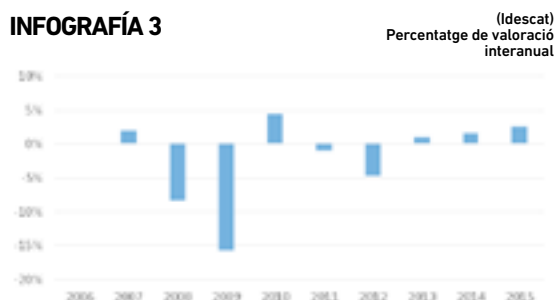
INFOGRAFIA 2



El punt més baix es va produir l'any 2009, igual que la generació de residus. L'activitat industrial que genera més residus és l'agroalimentària, amb un 26 %, seguida del sector metal·lúrgic, amb un 22 %, la indústria química, amb un 16 % i la del paper, amb un 11 %. Les que menys activitat produeixen, amb un 1,5 % són, entre d'altres, la indústria manufacturera, la de fusta i suro i el subministrament d'energia elèctrica, gas, vapor i aire. Respecte als residus municipals, la seva generació va molt lligada als hàbits de consum de les famílies i a la riquesa econòmica. La taula següent mostra l'evolució anual de

consum a les llars catalanes durant la crisi, on se n'observa un petit repunt durant els darrers anys (potser motivat per una percepció de final de crisi).

INFOGRAFIA 3



En el cas dels residus municipals, tant important és la reducció de residus en origen com la gestió posterior que s'en fa, i fomentant-ne la reutilització i el reciclatge (al voltant del 35 % a Catalunya). Respecte als residus de la construcció, val a dir que la baixada de la producció de residus de la construcció és proporcional a la baixada d'obres i també a la baixada del consum de ciment en aquest període, un 79,9 % (font: Idescat). Malgrat això, cal tenir en compte que l'augment de la generació de residus, si bé pot reflectir creixement econòmic, en molt casos també reflecteix una manca de sensibilització ambiental. I aquest fet no és admissible. En aquest sentit hem de tenir present el concepte d'economia circular, ara només un plantejament teòric, però que en els propers anys caldrà implantar, entenent que els residus són una font prioritària de recursos.

El reciclatge s'hauria de focalitzar en la recollida de matèria orgànica

L'economia circular es caracteritza per l'esforç dels productors per tal de poder conservar el control i la propietat dels recursos que posen al mercat i que tant els han costat d'obtenir i de transformar, per tal de mantenir en tot moment la màxima utilitat dels productes, components i materials per finalment reintegrar-los en el cicle productiu i de consum amb la màxima aportació de valor. També s'ha de potenciar el reciclatge dels residus municipals, i en el model de gestió actual, s'hauria de focalitzar en la recollida de matèria orgànica, i no tant en els envasos i el vidre (més interessant pels sistemes integrats de gestió, obligats per llei). Les plantes de valorització actuals tenen suficient tecnologia per garantir una correcta tria dels materials, i la disminució de matèria orgànica en origen, que en millora la qualitat i en facilitaria la separació. Això podria comportar l'augment del tant per cent de reciclatge/recuperació, de la mateixa manera la reducció de contenidors al carrer (costos).



IGNASI SAMPER

President de la Comissió de Residus

La recollida porta a porta dels residus municipals

El porta a porta està de moda, pot ser el model de futur, però ens preguntem si hi poden haver altres alternatives.

En el marc d'una gestió dels residus municipals amb objectius de recollida selectiva molt ambiciosos, els models que trobem a Catalunya, amb quatre o cinc contenidors, residu mínim, etc., s'han demostrat ineficaços, ja que de mitjana només s'arriba al 35 % de mitjana de recuperació. Actualment s'estan proposant models amb molta més incidència en la col·laboració ciutadana que pretenen millorar els percentatges de recuperació dels residus municipals. És el cas de l'anomenat porta a porta (PAP), que s'està implantant en alguns municipis de Catalunya. El PAP consisteix a lliurar els residus (prèviament separats en origen) al servei municipal de recollida davant de la porta de casa uns dies i hores convinguts per cada fracció objecte d'aquest tipus de recollida.

El model porta a porta (PAP) o adaptacions com el de Milà ens ofereixen l'oportunitat de canviar, de provar i, fins i tot en un futur, de millorar la recollida selectiva

El PAP presenta certs avantatges respecte als models actuals, com ara la millora de dos dels principals causants dels baixos percentatges de recuperació dels sistemes actuals, és a dir, la poca importància donada a la recollida diferenciada de la FORM i la poca motivació o conscienciació de la ciutadania i els dirigents polítics, ja que es pot vetllar més eficaçment per la separació de la FORM i perquè el model comporta molta més coresponsabilitat. També hi pot haver més control de qualitat directe i permet aplicar taxes de brossa de pagament per generació. D'entre els inconvenients principals podem destacar un major cost econòmic, horari d'entrega més estricte (els residus s'han de guardar a casa fins a l'entrega), dificultats amb l'existència de població estacional i canvi d'hàbits important, en ciutats grans amb alta densitat de població.

A la ciutat de Milà (Itàlia), amb més d' 1,3 milions d'habitants i una generació d'aproximadament 670.000 t/any, es va iniciar l'any 2013 i amb èxit, una variant del PAP que podríem definir com de recollida selectiva de proximitat (RSP). Aquest model està millorant els percentatges de recollida selectiva, que ha passat del 35 % del 2011 al 54 % del 2015. A Milà es guarden els residus en petits locals dels edificis, utilitzant contenidors per al paper (blanc), el vidre (verd) i la FORM (marró), i directament bosses per als metalls i plàstics (groga) i rebuig (grisa transparent).



Model Milà.

Hi ha 55.000 punts de recollida on la ciutadania ha de portar els contenidors i les bosses en uns dies i unes hores convinguts. D'altra banda cal insistir que actualment a Catalunya, bàsicament per imposició política (més per imatge que per convicció), es dona molt protagonisme a la recollida selectiva i es proposen objectius molt ambiciosos. En aquest sentit, no hem d'oblidar que la Directiva 2008/98/CE dona certa llibertat d'acció establint uns mínims o recomanacions, i també l'obligatorietat de fer una recollida selectiva, almenys per als materials següents: paper, metalls, plàstics i vidre, quan sigui tècnicament, econòmicament i mediambientalment factible i adequada, per complir els criteris de qualitat necessaris per als sectors de reciclat corresponents.

Potser, en algun moment, s'hauria de posar en dubte el nostre model o revisar els nostres objectius, i avaluar i definir el model de recollida i tractament dels residus municipals des d'un punt de vista multicriteri, analitzant els aspectes econòmics, socials i mediambientals i aportant elements que racionalitzin la presa de decisions (sostenibilitat de debò). I potser, en algun moment, ens hauríem d'adonar que compte que els residus són una conseqüència d'uns hàbits, i que la pressió per un reciclatge ambiciós amaga l'acceptació de formes de producció i consum malbaratadores. Quan es plantegen aquests tipus de debats sempre trobem propostes inicials preconcebudes, límits no qüestionables, economia circular mal entesa i concepcions polítiques més que tècniques, i així és difícil millorar i avançar cap a l'excel·lència.

**SANTIAGO VILA**

Membre de la Comissió de Residus

El paper dels pretractaments amb vapor d'aigua dins el procés de reciclatge

El Mechanical Heat Treatment proporciona combustible homogeni emmagatzemable, augmenta la capacitat en les plantes d'incineració i pot optimitzar fins al 85 % l'eficiència de les plantes TMB convencionals.

La Unió Europea, per mitjà de la Directiva Marc de Residus aprovada l'octubre de 2008, va establir una jerarquia per a la gestió de residus en què l'opció més desitjable és no produir-ne, i la menys desitjable és la seva disposició final en abocador sense recuperació de cap mena, ni de materials ni d'energia. Entre aquests extrems hi ha diverses opcions, i els últims anys en el nostre país s'ha obert un gran debat, centrat sobre quin és el procés més adequat —principalment la incineració i els tractaments mecànic-biològics (TMB)—, amb l'objectiu de determinar les solucions que permetin el màxim aprofitament material del residu i, en segon lloc, el seu aprofitament energètic.



El repte és maximitzar la reutilització dels residus amb processos que siguin assumibles econòmicament i minimitzin l'emissió de gasos d'efecte hivernacle

La incineració destrueix els residus, minimitza l'ús d'abocadors i aprofita el poder energètic de les escombraries, però requereix inversions i costos operatius elevats, així com també un filtratge i control exhaustiu dels gasos que s'emeten durant el procés.

Els TMB es basen en una separació mecànica dels materials valoritzables/reciclables i l'estabilització i/o compostatge dels materials biodegradables. Requereixen inversions i costos operatius menors, però la seva eficiència és limitada i genera un ús important d'abocador.

MHT (Mechanical Heat Treatment) és un terme relativament nou, usat per descriure configuracions que empren vapor d'aigua com a base per al tractament; el seu propòsit

genèric és optimitzar la separació del residu municipal en diferents components per permetre'n la recuperació, i també higienitzar les escombraries destruint els bacteris, millorant les condicions de treball en planta i minimitzant les males olors. Les tecnologies MHT són pretractaments que s'empren integrats en els sistemes anteriors. Proporcionen un combustible homogeni emmagatzemable i augmenten la capacitat en les plantes d'incineració amb la recuperació prèvia dels materials valoritzables, o bé optimitzant fins al 85% l'eficiència de les plantes TMB convencionals. Els sistemes més habituals s'han basat en l'ús d'autoclaus, utilitzades ja des de fa molts anys per esterilitzar equips mèdics i residus hospitalaris i també per al tractament de residus carnis. Aquests sistemes treballen a temperatures d'entre 120 i 170°C i pressions de 2 a 7 barg, suficients per destruir els bacteris de les escombraries i reduir significativament el volum de residus.

PRODUCTES APTES

El resultat del procés de cocció de les escombraries és la descomposició de la matèria orgànica i l'obtenció de productes nets aptes per a ser reciclats:

- Envasos metàl·lics, vidre i plàstics sense etiquetes en què s'ha eliminat la major part de les restes orgàniques.
- La fibra procedent de les restes de menjar, paper, cartó i restes vegetals valoritzables com:
 - Combustible
 - Compost o material bioestabilitzat, després del seu procés biològic
 - Digestió per a la producció de biogàs.
 - Matèria primera per a productes reciclats
- Una fracció heterogènia de productes amb alt poder calorífic (CSR) apta per a substituir combustibles fòssils en alguns processos industrials com:
 - Forns de ciment
 - Producció industrial de calor o energia elèctrica
- Finalment, una resta bàsicament inerta. Ens enfrontem al repte d'aprofitar al màxim els nostres residus per poder reutilitzar-los (economia circular) a costos assumibles i emprant solucions que minimitzin l'emissió de gasos d'efecte hivernacle.



IGNASI SAMPER

President de la Comissió de Residus

Reptes en la gestió dels residus municipals

Les dades actuals semblen indicar que el sistema de recollida selectiva amb cinc contenidors té un sostre d'eficàcia que es considera insuficient pel bon funcionament del sistema.

Aquest any s'aprovarà el Programa general de prevenció i gestió de residus i recursos de Catalunya 2013-2020 (PRE-CAT20), que ens orienta a la potenciació dels residus com a recurs, a la recollida selectiva de la FORM i la minimització de la fracció resta.

A Catalunya l'any 2014 es van generar 3,6 milions de tones de residus municipals (RM), i la recollida selectiva del carrer va arribar al 25,72% (en pes) del total de RM generats. Pel que fa a recuperació de fraccions, va assolir el 34,90% del total (que inclou la mateixa recollida selectiva al carrer, la provinent de deixalleries, la recuperació en plantes de tractament, etc). Un 65,1% dels RM va anar a instal·lació finalista (82% dipòsit controlat i 18% a incineradora). (Font: ARC).

Per altra banda, les circumstàncies econòmiques dels ajuntaments han canviat dràsticament i això obliga a introduir canvis consegüents en la gestió de residus – per fer-la més eficient- buscant més compromís del ciutadà que permeti abaratir-la.

Cal tenir en compte també que, encara que la recollida selectiva i el reciclatge associat comporten una reducció de les emissions de gasos d'efecte d'hivernacle, no hi ha cap retorn econòmic pels ens locals per aquest concepte. L'Administració Municipal té l'obligació de prestar el servei de recollida i neteja viària, que pot finançar de manera real mitjançant impostos, però a Catalunya tan sols el 41% de la població paga unes taxes que abasten els costos de recollida i tractament de RM.

REFLEXIÓ

Els avenços tecnològics (per exemple, tecnologies de triatge automàtic, plantes de biomassa, combustibles líquids per automoció i altres noves formes de valorització energètica) i els canvis socials dels últims 20 anys (per exemple, reducció notable de la superfície útil de les cuines), d'una banda, però també la insuficient participació ciutadana en algunes zones, justifiquen una reflexió en profunditat sobre el sistema de recollida selectiva, un dels pilars més importants de la gestió de RM, en particular, així com del propi model de gestió, en general.

Tant des del punt de vista de resultats com de costos econòmics, és clar que el model actual de gestió de RM no és sostenible.

REPTES QUE ES PLANTEGEN

La recollida dels RM, que serà sempre selectiva, no hauria de distingir entre valoritzables i no valoritzables, sinó entre formes de valorització en funció de les solucions tecnològiques disponibles econòmicament viables. En aquest sentit, s'ha de tendir a un model de quatre contenidors al carrer: Valoritzable (substituiria l'actua Resta i Envasos), Vidre, Paper i Cartró, i Fracció Orgànica? S'ha de posar en qüestió la recollida segregada de la FORM? S'ha de potenciar altres tipus de valoritzacions, com l'energètica, o el combustible per a cimenteres? Pot ser una solució més econòmica i eficaç el tractament de la matèria orgànica com a biomassa?



És clar que el model actual de gestió de RM no és sostenible

És necessari triar el model de recollida que s'adapti millor a les característiques (físiques i econòmiques) de cada municipi, i que garanteixi l'efectivitat de la recollida selectiva. Pot ser el model porta a porta un model que garanteixi aquesta efectivitat?

S'ha de motivar al ciutadà, veritable protagonista del servei. En aquest sentit, la recaptació mitjançant taxa hauria de cobrir el cost real del servei, i s'haurien de trobar mecanismes per introduir un sistema fiscal més just i que incentivi les bones pràctiques ambientals. Cal incentivar al ciutadà cap al reciclatge de manera directa, mitjançant estalvis econòmics sobre la seva taxa individual (ex: Consorci de Residus de València).

Cal que els concursos públics d'aquests serveis, defineixin clarament el que es vol i a quin preu, i en aquest sentit, tot prioritant les millores qualitatives i tecnològiques que s'ofereixen, i no pas les ofertes més baixes.

**XAVIER MARTÍ**

Membre de la Comissió de Residus

La valorització de pneumàtics i les seves aplicacions

La valorització material dels pneumàtics fora d'ús proporciona solucions en obra civil que permetran assolir els objectius de protecció ambiental del *Programa Estatal de Prevenció de Residuos* i del PRECAT 2020.



Els pneumàtics fora d'ús han deixat de ser un problema ambiental a Espanya, però queda pendent completar el seu cicle en l'economia circular

- Cal treballar per millorar els avantatges d'aquests productes a menor temperatura.

L'entrada en vigor del Reial Decret 1619/2005 el 16 de juliol de 2006 suposava la impossibilitat d'entrar pneumàtics fora d'ús als abocadors i, per tant, un canvi important en la seva gestió.

L'aplicació que podria suposar un consum més alt d'aquest producte és la fabricació de betums i mescles asfàltiques, regulada en el *Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3*. La seva aplicació pot ser per via seca, amb la incorporació a l'amassadora de la planta d'aglomerat per obtenir una mescla bituminosa modificada, o bé per via humida, en què la pols de cautxú es mescla a alta temperatura amb el betum asfàltic per obtenir un lligant modificat.

Amb tècniques reològiques s'ha observat que els betums modificats amb cautxú tenen un comportament similar als clàssics modificats amb polímers. A més, tenen com a avantatges: menor fissuració, millor resistència a l'envelliment i a l'oxidació, major resistència a canvis tèrmics, etc. D'altra banda, ja han estat utilitzats en més de 1.100 km de via a l'Estat espanyol.

TAULA RODONA

El passat 5 de desembre de 2014 es va celebrar a la seu del Col·legi una jornada tècnica sobre la matèria en què es va presentar i repartir als assistents la *Guía para la fabricación de betunes con polvo de neumático*, un manual molt pràctic per conèixer les formulacions d'aquestes noves mescles i betums modificats. La jornada va concloure amb una taula rodona en què es va generar un interessant debat amb la participació de tots els assistents i on, resumint, es van posar de manifest les següents qüestions i conclusions:

- Les empreses fabricants de betums ja tenen en el seu catàleg betums millorats i modificats amb pols de cautxú.

- La conveniència de la utilització d'aquestes mescles dependrà de les condicions en què s'hagin de posar en obra per evitar males experiències del passat.

- Els betums en pols de cautxú tenen un preu equivalent als convencionals i als millorats amb polímers i, per tant, considerant les seves millors prestacions, poden ser molt competitius.

- La utilització d'aquestes mescles té, a més, un important avantatge ambiental. A part de les aplicacions en asfalts, el cautxú procedent de la valorització material de pneumàtics fora d'ús té moltes altres aplicacions. La més coneguda, i que ha consumit molt producte durant els darrers anys, és el granulat per a la producció de gespa artificial de camps de futbol, que proporciona estabilitat i elasticitat.

En obra civil n'hi ha nombrosos usos, des del més simple, a base de pneumàtic triturat per fer drenatges horitzontals o verticals, fins a capes de drenatge en abocadors o conformatos de cautxú. Darrerament també s'estan desenvolupant solucions orientades a produir mantes i juntes elàstiques per minorar vibracions en les infraestructures ferroviàries.



XAVIER IRIGOYEN

Membre de la Comissió de Residus

Remodelació de la planta de triatge de Molins de Rei

Remodelació, actualització i ampliació de la planta de triatge de brossa inorgànica de Molins de Rei.



Secció transversal de la rasa.

La planta de triatge de Molins de Rei és una planta de selecció d'envasos que dona servei majoritari als municipis metropolitans que fan servir el sistema de quatre fraccions o residu mínim. En aquest sistema s'utilitzen quatre contenidors: el de la fracció orgànica, el de la fracció inorgànica, el de paper i cartró i el de vidre. Aquesta planta separa i embala per material els envasos procedents del contenidor de fracció inorgànica del residu municipal (FIRM), a fi d'enviar cada material al reciclator corresponent.

a la seguretat i salut com a les condicions intrínseques laboral. De tots els aspectes en què s'ha intervingut per a la renovació i millora del funcionament de la planta, cal destacar per la seva funcionalitat tres elements que en modifiquen i en milloren el funcionament i són: separador balístic, aspirador de film i separadors òptics. Val la pena explicar amb una mica de detall el rendiment de la planta en funció del material que prové del contenidor de rebuig.

La capacitat de la planta de triatge és de 20.000 t/any, amb una superfície de 4.000m². Abans de les obres de remodelació, la separació que es feia a la planta de triatge de Molins de Rei permetia recuperar aproximadament el 16 % del total en pes de la matèria entrada. Les obres d'ampliació i millora consisteixen en l'ampliació de la nau existent en 660 m2 i la plataforma exterior actual en 500 m2, amb la qual cosa es podrà incrementar la capacitat actual de la platja de recepció, modificar i ampliar la línia de triatge i dotar-la de més automatització. Aquesta ampliació permet ampliar la capacitat actual de la platja de recepció i modificar i ampliar la línia de triatge i dotar-la de més automatització. També es milloren les condicions de treball tant pel que fa

D'acord amb la caracterització del material d'entrada, feta a la planta, conforme al protocol de l'empresa ECOEMBES, hi ha un 38,65 % en pes de material recuperable, que correspon a envasos, vidre i paper i cartró i un 61,35 % del pes que correspon a material no recuperable. D'entrada, més de la meitat de les tones que s'aporten a la planta no són recuperables i representen una despesa important: la recollida i el transport a la planta, el procés de selecció i el transport a la planta de tractament final. Del material recuperable, que representa el 8,65 %, podem veure a la taula següent el rendiment que se n'obté del procés de selecció:

La remodelació de la planta permet augmentar la capacitat de la platja de recepció i modificar i ampliar la línia de triatge amb més automatització

TIPUS DE MATERIAL	PERCENTATGE	RENDIMENT	% RECUPERAT
PET	3'82%	90%	3'44%
PEAD	1'53%	70%	1'07%
BRIC	1'58%	90%	1'42%
FILM	8'47%	60%	5'08%
MIX	6'96%	70%	4'87%
ACER	3'72%	95%	3'53%
ALUMINI	0'77%	95%	0'73%
TOTAL (1)	26'85%		20'14%
PAPER/CARTRÓ	8'75%	40%	3'50%
VIDRE	3'06%	20%	0'61%
TOTAL (2)	38'65%		24'24%

**IGNASI SAMPER**

President de la Comissió de Residus

El reciclatge de residus de construcció, una realitat

El port de Barcelona és capdavanter en el reciclatge i la reutilització de residus de la construcció en les seves obres des de fa més de quinze anys.

Quan es parla d'enderrocs i construcció, empreses, constructors i professionals acostumen a pensar en la lògica combinació del reciclatge de la runa amb les possibilitats de la seva aplicació en l'obra. Malauradament, però, en molt poques ocasions es posa en pràctica.

Aquest no és el cas de Gestora de Runes de la Construcció S.A. (Gestió de Terres i Runes S.A.) i l'Autoritat Portuària de Barcelona, ja que el port de Barcelona ha estat i continua sent un punt estratègic per a la reutilització i la correcta gestió

Ens dóna una idea de l'impacte mediambiental que ha provocat aquesta activitat, l'estalvi de recursos naturals, de transport de residus i materials, de disposició final, etc.

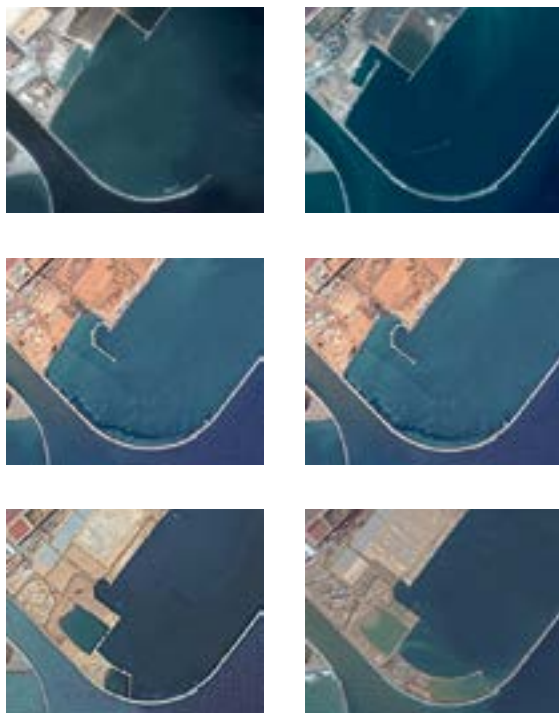
Des del 2006, amb el dic de Recer acabat, es potencia el reciclatge de la runa i es deixa de treballar en la seva reutilització a l'engròs en els diferents rebliments i compartimentació de recintes. S'implanten equips de trituració i cribatge per a la fabricació d'àrid reciclat.

Amb el reciclatge de la runa i la reutilització s'ha aconseguit aportar una part dels materials necessaris per a les obres d'ampliació del port

A partir d'aquest període, cal destacar el paper de l'Autoritat Portuària de Barcelona, que, com a administració actuant, pren consciència de l'estalvi econòmic i de l'interès mediambiental que suposa la utilització d'àrids reciclats en les seves obres. A més, supera el concepte clàssic d'utilització de la runa com a simple element de reblert i planteja la utilització dels àrids reciclats en obres marítimes rellevants com a substituïts de l'àrid natural. La seva caracterització i la seva consideració en els càlculs d'enginyeria és una realitat, així com el marcatge CE, que dóna garanties de la seva qualitat. En les instal·lacions de reciclatge del port únicament es rep runa neta, i això permet procedir directament a la fabricació d'àrids, per a la qual cosa s'utilitzen matxadores i garbells.

MODEL D'ÈXIT

Amb el reciclatge de la runa i la reutilització de les terres procedents de les obres de l'entorn metropolità s'ha aconseguit aportar una part dels materials necessaris per a l'ampliació del port iniciada l'any 2005. És un model d'èxit, tant des del punt de vista mediambiental com de col·laboració entre el sector privat i públic.



Evolució de l'ampliació del port de Barcelona amb l'ús de materials reciclats: 3.503.085 t del 2006 al 2012.

dels residus de la construcció a Catalunya. D'una banda, per la seva situació geogràfica en l'àmbit metropolità, que és el gran generador de terres i runes; de l'altra, per la capacitat de recepció d'aquest tipus de materials en les seves obres.

És l'any 1998 quan s'inicia l'actual gestió dels residus de la construcció al port de Barcelona, primer a través de la Gestora Metropolitana de Runes i posteriorment amb Gestora de Runes de la Construcció. Aquestes aportacions són equivalents en volum a 36 illes de l'eixample de Barcelona.



CARLES CONILL

President de la Comissió de Medi Ambient i Sostenibilitat

L'AMB, els deures d'una entitat pionera

Malgrat l'esforç realitzat, una de les assignatures pendents de l'Àrea Metropolitana de Barcelona segueix sent la matèria orgànica.

Des de fa gairebé quatre dècades, l'AMB és la institució competent per a la gestió de residus sòlids urbans en els 36 municipis que formen l'àrea metropolitana, incloent-hi Barcelona, i ha esdevingut un referent europeu tant pel que fa a la prevenció de residus com al seu tractament. Recentment, la revisió del Programa Metropolità de Gestió de Residus Municipals (PMGRM 09-16) ha permès constatar el funcionament satisfactori i estable dels diferents tipus d'instal·lacions. Concretament, destaquen les quatre plantes de tractament anomenades Ecoparcs, la gran aposta de l'AMB per al tractament avançat i sostenible dels residus municipals del nostre territori. Actualment, aquestes quatre plantes reben un total de 950.000 tones de residus cada any i generen 43.000 MWh/any i 17.000 tones de compost. Arribar fins aquí no ha estat un procés senzill, ni han faltat crítiques, però finalment aquest model pot constituir un bon exemple de gestió dels residus, emmarcat en la vigent Directiva Marc Europea.

Des d'aquesta perspectiva, és important tenir en compte que la Regió Metropolitana de Barcelona, amb les plantes de Sabadell, Mataró, Granollers i els quatre Ecoparcs de l'AMB, reuneix una espectacular capacitat tecnològica que cal aprofitar per expandir coneixement a Europa i al món, en benefici de professionals i empreses del nostre país. Pel que fa a la valorització del rebuig que generen les plantes de tractament mecànic biològic (TMB), estan a punt d'acabar-se les obres a la planta de valorització energètica de Sant Adrià del Besòs, que passarà d'incinerar residu en massa a valoritzar energèticament més de 300.000 Tn de rebuig dels Ecoparcs. El complement de gestió del rebuig que s'ha aprovat en la Revisió del PMGRM09-16 és el que es coneix com a "refineria de segona generació". I tot i que és encara difícil trobar tecnologies que hagin superat la fase de "projecte pilot", s'està perseverant en l'objectiu de transformar el rebuig que no arriba a Sant Adrià del Besòs en dièsel, etanol o qualsevol altre combustible líquid.

A més d'aplicar les tecnologies més avançades en el tractament del rebuig, la prevenció en la generació dels residus ha estat sempre prioritària en el treball de l'AMB

Cal destacar també el comportament conscienciat dels ciutadans, que, combinat amb les polítiques públiques de prevenció —sense oblidar la influència de la crisi— han fixat la producció de residus en 1,19 kg/habitant i dia l'any 2012, dada que se situa a la banda baixa a nivell europeu. Enguany, la Generalitat de Catalunya, a través de l'Agència de Residus de Catalunya, ha endegat un nou Programa de Residus, el PRECAT20, amb objectius ambiciosos en la recollida selectiva, com ara arribar al reciclatge del 60% dels residus produïts, tot apostant per l'objectiu europeu d'aconseguir una "economia circular". Confiem que aquest programa generi i impulsi noves accions que permetin als municipis metropolitans i a l'AMB remar conjuntament amb la Generalitat per millorar les recollides selectives, ja que, malgrat l'esforç realitzat, una de les assignatures pendents de l'AMB segueix sent el reciclatge de la matèria orgànica. En el territori metropolità, la recollida selectiva de matèria orgànica s'ha desplegat en tots els municipis, però no avança, i s'ha estancat en l'11,5%. En aquest sentit, el passat mes de maig es va celebrar l'onzena edició del congrés Bio-meta, organitzat per l'AMB i la Universitat de Barcelona, el principal objectiu del qual era continuar aprofundint en el tractament dels bioresidus, tant dels provinents de la recollida selectiva com dels continguts en la fracció resta.

Tant l'AMB com la Generalitat coincideixen en el fet que amb l'actual nivell de generació, amb una estabilitat suficient en la gestió del rebuig i amb el repte posat en l'increment de les recollides selectives, ara no és el moment de posar en marxa el projecte de la segona incineradora metropolitana que preveu el PMGRM09-16. De tota manera, des de l'AMB se seguirà atentament l'evolució de la generació de residus en el nostre territori i el resultat de la seva aposta per la transformació del rebuig en combustible per si, posat el cas, calia arrencar el projecte ara aparcat. A més d'aplicar les tecnologies més avançades en el tractament del rebuig, la prevenció en la generació dels residus ha estat sempre prioritària en el treball de l'AMB. Projectes plens d'imaginació, enfocats a la reparació d'objectes i la seva reutilització, com és "Reparat millor que nou", han tingut un gran èxit entre la població. Ara, a més del centre d'aprenentatge de Barcelona, s'està estenent als altres municipis metropolitans.

Sabadell
Professional



Pensem en **PRO**

En PRO dels PROfessionals. En PRO de tu.

Què és pensar en PRO? Pensar en PRO és treballar en PRO dels teus interessos, del teu PROgrés i de la teva PROtecció. Per això, a Banc Sabadell hem creat les **solucions financeres professionals** que et donen suport en el teu negoci i que només et pot oferir un banc que treballa en PRO del **Col·legi d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Catalunya**.

Truca'ns al 900 500 170, identifica't com a membre del teu col·lectiu, organitzem una reunió i comencem a treballar.

sabadellprofessional.com



Captura el codi QR i
coneix la nostra news
'Professional Informa'

LOGÍS- TICA





SERGI SAURÍ
President de la Comissió de Logística

L'impacte de les noves tecnologies i la "revolució" pendent del sector

Calen canvis en el sector de la logística d'acord amb l'augment de les noves tecnologies.



En els darrers anys estem vivint un auge de les noves tecnologies de la comunicació i la informació. Amb freqüència es parla en termes de revolució. Si ens fixem en el sector de la logística, hi ha una millora dels processos, que es nota en millors prestacions dels serveis dels operadors (en el cas de l'e-commerce n'és un clar exemple), però a més d'això, no es veuen uns canvis en el sector que estiguin d'acord, quant a magnitud, de l'apogeu de les noves tecnologies. Les innovacions tecnològiques poden actuar en dues direccions: en els processos de les empreses i en les estructures organitzatives del sector.

La revolució ha de venir per les mutacions de l'estructura empresarial del sector, motivat per les tendències del mercat i l'optimització de les operacions

A curt termini, les innovacions estan facilitant l'optimització i estandardització dels processos, especialment en el flux de la informació. Les tecnologies permeten, per exemple, prendre les decisions més adequades en cada moment, digitalitzar els processos llargs i replets de papers, etc. Això és precisament al que estem assistint d'ençà un temps. No es pot parlar d'una innovació específica, sinó d'un conjunt de noves tecnologies que van actuant en la mateixa direcció, estandardització i optimització. L'autèntica "revolució" del sector, ha de venir per les mutacions de l'estructura empresarial del sector, motivat per les tendències del mercat i possibilitat per l'estandardització i l'optimització de les operacions (conseqüència directa dels efectes a curt termini de les noves tecnologies).

Així, per exemple, l'estandardització dels processos en el sentit més ampli, juntament amb les economies d'escala pròpies del sector de la logística (a mesura que les empreses adquireixen una dimensió més gran, els seus costos unitaris són més baixos i poden ser, per tant, més competitives), facilitarà passar d'un model actual de molts operadors logístics estructurats entorn dels modes de transport a un futur de menys operadors i orientats a la prestació de serveis logístics integrals. L'estandardització facilitarà la intermodalitat i, a partir d'aquí, la creació de cada cop més operadores multimodals. És el que ja s'ha viscut en la indústria marítima dels contenidors.

Aquest escenari futurista parteix d'una realitat molt diferent: amb un sector ple d'empreses amb poques dimensions operant en un entorn molt competitiu, aquestes, tenen poca marge per realitzar inversions, i especialment en R+D. És esperable un canvi lent i a llarg termini a un model del negoci logístic amb una certa dimensió, forçat per les pressions del mercat a uns serveis cada cop més sofisticats. Si volem empreses competitives, això passa necessàriament per tenir estructures empresarials que permetin oferir uns serveis adaptats a les necessitats del mercat, incloent-hi en preu. En aquests serveis la tecnologia cada cop té un paper més important, com és el cas de l'e-commerce. Cal una concentració més gran del sector logístic. Les inversions tecnològiques necessàries suposen actualment una dificultat més a les que ja tenen les petites empreses del sector



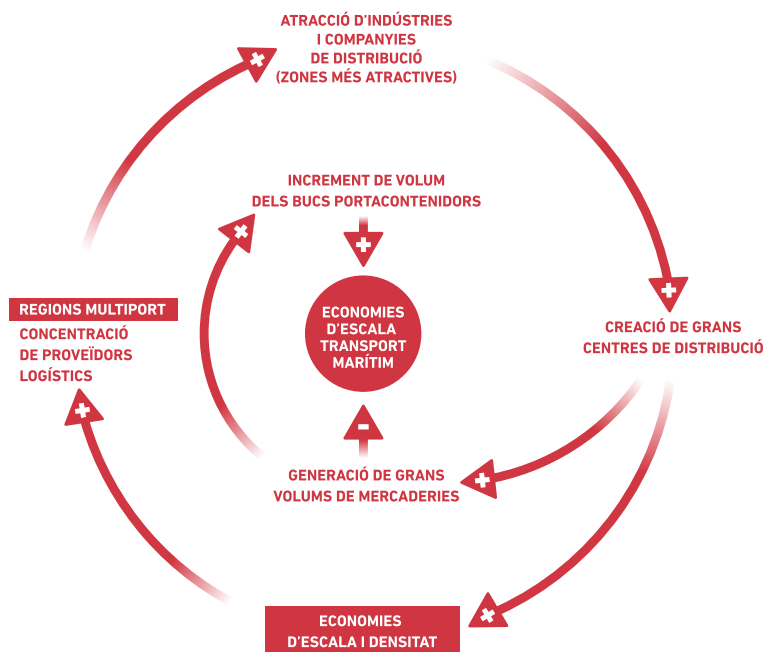
Els cromosomes locals de la 'portdiversitat' i la globalització

Si contemplem el panorama portuari europeu apreciem significatives diferències entre els ports en termes de serveis, infraestructures o tràfics.

Pocs són els ports que poden aspirar a esdevenir un node logístic rellevant. Un exercici interessant: si s'ordenen les ciutats pel nombre d'habitants s'observa una relació lineal entre el logaritme de la població i el logaritme del rang de les ciutats. En altres termes, si el pendent d'aquesta recta fos -1, la segona ciutat tindria la meitat de població que la primera, la tercera un terç, i així successivament (la famosa llei de Zipf). Aquesta mateixa llei, la podem establir amb el tràfic de contenidors dels ports europeus. Amb dades del 2011, el logaritme del nombre de TEU manipulats per port és proporcional al logaritme rang de cada port, amb un pendent de -1,13. Quins són els factors que expliquen aquestes diferències? Jared Diamond, en el seu llibre *Guns, Germs, and Steel* es va preguntar per la diferent evolució de les civilitzacions. Quatre grups de factors ho expliquen. Per un cantó, tenim els aspectes consubstancials a les civilitzacions i al seu entorn immediat: biodiversitat que permeti l'acumulació d'excedents, i la mida de les poblacions. I, per altre cantó, la facilitat per a la difusió i migració de les civilitzacions, tant dins d'un continent com entre continents, fet que evita l'aïllament de les espècies i facilita la difusió del coneixement i la tecnologia.

Conseqüentment, tant la idiosincràsia de la mateixa espècie com aspectes relacionats amb l'entorn físic són rellevants. Els ports no en són cap excepció: el binomi factors endògens-entorn físico-econòmic és essencial. Quant als factors endògens, cal un teixit industrial en el hinterland immediat al port que permeti un llinard de tràfic, i aprofitar economies d'escala i crear sinergies empresarials. No és casual que el 30% del PIB de la UE-27 es concentri a 50 km dels ports del nord d'Europa, els quals, recordem-ho, mouen tres cops més de contenidors que els de la Mediterrània. Un segon element és el mateix model de gestió dels ports: han de disposar d'autonomia de gestió tant econòmica com comercial, han de funcionar com autèntiques empreses, però amb vocació de servei públic.

Pel que fa a la capacitat de difusió i migració, els ports més importants han tingut la capacitat d'esdevenir, en un primer



nivell, punts d'entrada de la mercaderia al territori més enllà dels seus hinterlands immediats (Gateway Ports). Aquí les connexions terrestres i fluvials hi tenen un paper cardinal. I, posteriorment, aquests ports han pogut funcionar com autèntiques regions portuàries (quan un conjunt de ports representen per se un element de competitivitat), com és el cas dels ports del nord d'Europa. I, en relació amb la difusió i mobilitat entre continents, ¿com es trasllada al nostre cas?

Els ports es mouen en un entorn globalitzat, i la presència d'operadors logístics internacionals que inverteixen en un port concret és gairebé una conditio sine qua non per situar-se en el mapa mundial. Operadors que, amb una vocació d'integració vertical, solen invertir en el territori (com en ferrocarril, per exemple), i faciliten així la connectivitat del port.

Tots aquests factors no constitueixen elements estancs, sinó que van interactuant per constituir un cercle virtuós, amb un origen en la idiosincràsia econòmica del hinterland immediat dels ports que va retroalimentant les diferències entre ells, tal com evidencia la llei de Zipf i explicaria la "portdiversitat"... I, què és el que conforma els hinterlands immediats dels ports? *Guns, Germs, and Steel* ens dona una resposta.



MARIA ROSÉS

Membre de la Comissió de Logística

L'e-commerce i la problemàtica de la logística

Es preveu que el 2050 el 70 % de la població mundial viurà en ciutats. Cal una reflexió sobre els models de gestió actuals, perquè hi ha el risc que esdevinguin insostenibles.



Una de les problemàtiques de les ciutats actuals és la logística urbana. La distribució de l'última milla constitueix la fase final de la cadena i la més complexa d'abordar, ja que ha de fer front a nombrosos obstacles, com la congestió, l'impacte ambiental i l'accessibilitat a certes zones. També cal tenir en compte la interacció de nombrosos agents amb interessos contraposats, la tendència dels petits comerços a la reducció de l'estoc en favor de l'espai de venda — la qual cosa implica comandes més freqüents (*just in time*, flux tens) i acaba repercutint en costos socials—, unes cadenes logístiques molt fragmentades, l'absència històrica de planificació pública, i el fort creixement de l'*e-commerce*, que augmenta la complexitat de les operacions amb les entregues a domicili, la logística inversa i uns clients cada cop més exigents.

Si la tendència del comerç 'online' segueix així, acabarem veient passar camions amb un simple paquet, cosa que és insostenible a llarg termini tant des del punt de vista econòmic com mediambiental

RECORREGUT DE MILLORA

Entre els principals canals urbans de distribució de mercaderies, el repartiment a petits comerços i la paqueteria B2C (*Business-to-Consumer, e-commerce*) són els que tenen més recorregut de millora. La paqueteria B2C, tot i tenir encara un volum petit, creix exponencialment i presenta una alta dispersió, amb rutes difícils de preveure, cosa que en dificulta molt la consolidació. El directiu d'una important empresa de distribució a Espanya comentava: "Si la tendència del comerç electrònic segueix així, acabarem veient passar camions carregats només amb un televisor o un simple paquet, cosa que és insostenible a llarg termini..."

El model de distribució urbana actual està basat en el B2B (*Business-to-Business*), amb franges de lliurament adaptades a l'horari comercial, mentre que per a les entregues a domicili (B2C) l'ideal seria de 19h a 21h, quan la gent sol ser a casa (cal tenir en compte que les entregues a domicili fallides representen entre un 20% i un 30% dels costos dels operadors logístics).

Existeixen experiències internacionals exitoses i solucions al problema de la logística de l'e-commerce. Els *drop points* són un exemple de la creixent necessitat de capillaritat logística dels 3PL (operadors logístics), i solucionen la sincronització horària amb el client aprofitant els comerços de proximitat (llibreries, supermercats, etc.); s'incrementa també així l'afluència a aquests establiments i s'incentiva la venda creuada. Els lockers, taquilles situades en llocs molt concorreguts, i disponibles 24h, són una solució que es troba, però, amb fortes barreres a Espanya, per motius culturals i per l'experiència fallida de MRW. Per la seva banda, Amazon, mitjançant tècniques com el Big Data, és capaç de preveure, a partir del que compren els seus clients, també el que compraran: això permet emmagatzemar-ho a proximitat i anticipar-se a la comanda: s'escurça així el termini d'enviament dels productes i es gestionen més bé els inventaris.

Calen nous models de distribució que s'adaptin al fort creixement de l'e-commerce, i en aquesta línia és clau la implicació dels ajuntaments i les administracions públiques. Aquests organismes són els que més poden alinear els diferents interessos, facilitant amb normatives i regulacions la millora de la logística urbana, i contribuint així al desenvolupament de ciutats més eficients i intel·ligents.



ALEIX PONS

Investigador del Centre d'Innovació del Transport (CENIT)

Implementació de cànons ambientals en el sistema ferroviari europeu

La seva introducció pràctica presenta encara un seguit de dificultats i requereix superar les limitacions actuals a través d'un coneixement més profund de la temàtica.



DIFICULTAT AFEGIDA

D'altra banda, en un mercat de competència imperfecta i amb elevades rigideses operatives com és el ferroviari, l'operador pot respondre transferint gran part del cànon ambiental a la tarifa de l'usuari final, fet que desincentiva la reducció d'externalitats ambientals. Una altra dificultat important és l'assignació de costos externs entre els diferents agents que formen part de la cadena de generació de l'impacte ambiental. El cas d'un tren amb tracció

dièsel que opera en una línia no electrificada n'és un clar exemple. El gestor de la infraestructura hauria de tenir incentius per electrificar la línia, i l'operador ferroviari per reduir el consum de combustible i el factor d'emissions, però segons com es gravi el cost extern sobre cada un d'ells s'estarà sobrevalorant l'impacte en qüestió o bé desincentivant la inversió per part de l'un o de l'altre.

El model europeu de separació vertical entre la gestió de la infraestructura ferroviària i l'operació exigeix la introducció de cànons d'accés a la infraestructura que, segons la legislació europea, han d'estar basats en el cost marginal del seu ús. Així mateix, es promou la introducció de cànons ambientals que permetin "internalitzar" els costos externs dels impactes generats pel ferrocarril o bé mecanismes d'incentius en forma de bonificació en cas que la resta de modes de transport no disposin d'una tarificació comparable en matèria ambiental. Aquests esquemes tarifaris haurien de permetre la introducció de millores tecnològiques i/o canvis operatius que necessiten incentius econòmics pel fet que impliquen increments de costos tant d'inversió com operatius.

Cànons i bonificacions han de permetre la introducció de millores tecnològiques i canvis operatius; necessiten incentius econòmics pel fet que impliquen costos

Tanmateix, la implementació pràctica de cànons ambientals en el sistema ferroviari presenta encara un seguit de dificultats. Probablement la més evident és que, malgrat els nombrosos estudis sobre valoració dels costos ambientals del transport, els resultats per al ferrocarril presenten una elevada dispersió, així com també un nivell de desagregació insuficient per a transferir aquests costos a esquemes de tarificació que introdueixin incentius eficaços. A més, la implementació de la necessària diferenciació tarifària en matèria ambiental requereix un sistema de control i gestió que, depenent del cas, podria implicar uns costos de transacció excessius.

En aquest context, la introducció de cànons ambientals en els sistemes ferroviaris dels diferents estats membres és encara incipient. En països com Suècia, Suïssa o Finlàndia es grava el cost extern de la contaminació atmosfèrica generada pels vehicles de tracció dièsel. Es constata en aquest cas que de nivells de diferenciació tarifària creixents, com és el cas de Suècia, en resulten incentius més eficaços al mercat.

Altrament, en matèria de soroll ferroviari, diversos països, com ara Alemanya, Suïssa o els Països Baixos, han implementat bonificacions dins del cànon ferroviari que incentiven la substitució de les sabates de fre de ferro colat en vagons de mercaderies, ja que són una font important de soroll. En aquest cas, però, no es pot parlar pròpiament d'un esquema d'internalització de costos externs, ja que la tarifa es fixa com a compensació temporal pel sobrecost que representa una actuació en particular.

L'extensió de l'aplicació de cànons ambientals en el sistema ferroviari necessita, per tant, superar les limitacions actuals a través d'un coneixement més profund de la temàtica.

**JAUME ROCA**

Investigador del Centre d'Innovació del Transport - CENIT

La pacificació del trànsit de mercaderies al centre de la ciutat

El projecte europeu SMILE ha permès testar un nou model per gestionar els enviaments d'última milla en zones amb una alta restricció de trànsit com el districte de Ciutat Vella, a Barcelona.



l'ús de la qual permet consolidar la mercaderia de diferents operadors logístics i fer-ne l'última milla mitjançant tricicles assistits elèctricament. Aquest model es basa en la col·laboració dels diferents operadors logístics amb l'empresa que explota la plataforma (operador logístic d'última milla) per tal que, a canvi d'una tarifa pactada, aquest últim s'encarregui de fer el darrer tram del recorregut fins al destinatari final.

La major part de les ciutats europees de mida mitjana o gran tenen centres històrics on la trama de carrers sol ser estreta i poc estructurada, i acostuma a presentar una important concentració de comerços, a més d'una alta densitat d'habitatges. Aquestes condicions fan que la necessitat de recepció de mercaderies sigui considerable, alhora que dificulten enormement les activitats logístiques. El districte de Ciutat Vella, per exemple, concentra gran part dels carrers de vianants de la ciutat de Barcelona i pateix una elevada congestió d'activitats logístiques durant les franges horàries en què es permet la distribució de mercaderies.

La reducció de l'estoc practicada per molts minoristes, així com la fragmentació del sector dels operadors logístics, genera un elevat nombre de viatges amb vehicles que presenten factors de càrrega baixos. Això incideix directament en els costos logístics i en les externalitats que aquest sector genera. L'ocupació d'espai, la contaminació, la inseguretat i el soroll generat són els principals efectes que fan disminuir la qualitat de vida en els barris afectats.

El debat se centra ara a determinar el grau d'intervenció dels ajuntaments i les administracions en un negoci privat com és el logístic

PROVA PILOT

Amb l'objectiu de reduir les externalitats causades per aquest sector i investigar nous models de negoci cooperatiu, l'any 2014 l'Ajuntament de Barcelona va desplegar, amb l'ajuda del projecte SMILE, una prova pilot que consistia en la implantació d'una microplataforma de distribució de mercaderies per donar servei al districte de Ciutat Vella,

La iniciativa va suscitar interès entre els operadors, fins al punt que, transcorreguts els sis mesos de la prova, en què es va oferir el servei de forma gratuïta, l'operador de la plataforma va poder negociar tarifes per continuar amb les operacions. Durant aquest període es calcula que es van estalviar 5.840 quilòmetres recorreguts i es van deixar d'emetre 1,7 tones de CO₂, a més de convertir el projecte SMILE en un referent de la col·laboració entre operadors.

Malgrat tot, i atesa la competència en el sector logístic, l'empresa que explota la plataforma té dificultats per cobrir els costos i planteja alguns interrogants sobre el manteniment del servei. Models similars que s'han provat en altres ciutats europees han necessitat la intervenció pública per mantenir els serveis, intervenció que s'ha justificat amb els beneficis socials que aporten aquestes iniciatives. El debat se centra ara a determinar el grau d'intervenció dels ajuntaments i les administracions en un negoci privat com és el logístic. Restringir l'accés de vehicles de distribució en certes zones de la ciutat obligaria tots els operadors a utilitzar les microplataformes, però l'impacte sobre el lliure mercat es jutja massa elevat. Una altra possibilitat consisteix a licitar concessions a cost zero per a una microplataforma i escollir, mitjançant un concurs públic, un operador que exploti l'espai per un temps determinat. D'aquesta manera, l'operador veuria els seus costos fixos rebaixats i seguiria tenint l'incentiu econòmic que l'obliga a ser eficient en una economia de mercat.

Tot i això, la intervenció de l'ajuntament, que mitjançant les seves polítiques afavoreix o dificulta el dret d'accés als vehicles convencionals, continua sent una de les claus per a l'èxit o el fracàs d'aquesta mena d'iniciatives.



MARC GRAU

Membre de la Comissió de Logística

Càlcul d'estructures i disseny de la cadena de subministrament

Per la seva formació, els enginyers de camins gaudeixen d'avantatges competitius davant d'altres professionals en els càrrecs més variats, com el de direcció de Supply Chain.



En què s'assemblen el càlcul d'estructures i el disseny de la cadena de subministrament? Aquesta va ser la sorprenent pregunta amb què l'any 1999 es va presentar l'enginyer de Camins que seria el meu cap i que tenia el càrrec de director de Planificació i Logística de la companyia. Era el meu primer dia de feina després d'un interessant pas professional pel Projecte i l'Obra. Per aquells temps començava el boom de la construcció a Espanya i jo era una rara avis entre els meus companys de carrera.

Uns quants érem un xic diferents en alguns aspectes, començant per les especialitats triades —com Ports, Transports o Urbanisme—, o també per les optatives que cercàvem, més relacionades amb economia o gestió d'empresa, per la nostra inquietud a fer màsters de gestió o per la cerca d'idiomes com una necessitat indiscutible no satisfeta. Volíem ser gestors de grans infraestructures i estàvem convençuts que no havíem errat el tret amb la carrera escollida. Vaig entrar a treballar al departament de Logística d'una gran indústria catalana. Allà vaig adonar-me ràpidament que els coneixements acumulats hi eren plenament aplicables.

BAGATGE ACUMULAT

L'experiència que havíem adquirit en la gestió d'un projecte tan complex com és una obra civil —que majoritàriament consisteix a dissenyar un vestit a mida i que es fa ad hoc per a cada circumstància— va ser molt útil. També ho va ser la capacitat de superar, actuant amb fermesa i decisió, els obstacles i imprevistos que havien anat sortint, així com la de treballar seguint uns estrictes terminis i aconseguir una rendibilitat econòmica a partir de posicions inicials francament desfavorables. Aquesta va ser la millor escola per esdevenir director de Supply Chain. La major part de projectes desenvolupats sota la responsabilitat d'aquest càrrec es produeixen en terrenys en què un enginyer de

Encoratjo a valorar l'alternativa d'esdevenir executius de la cadena de subministrament, on es gestionen infraestructures, a més de construir-les

Camins té un avantatge competitiu clar enfront d'altres perfils. Tant la seva formació com la seva experiència el converteixen en un excel·lent gestor, especialment per rendibilitzar l'explotació d'una infraestructura portuària, ferroviària o de transport per carretera; però també per a la gestió de magatzems, la planificació de la producció o la gestió dels fluxos d'informació entre els diferents processos. És per això que voldria encoratjar altres companys a valorar l'alternativa d'esdevenir executius de la cadena de subministrament, on seran capaços de ser gestors d'infraestructures, a més de construir-les. Han de pensar que tenen tant la formació necessària com les capacitats per fer-ho i, per tant, amb l'actitud adient seran uns grans gestors, com molts d'altres que han estat els meus mestres i que s'han sabut obrir camí en un terreny certament desconegut, i als quals faig arribar des d'aquí el meu agraïment.

Per cert, com la majoria de vosaltres ja heu endevinat, la resposta a la pregunta amb què comença aquest text, és que tant en el disseny de la cadena de subministrament com en el càlcul d'estructures la baula més feble és la que determina la resistència del conjunt.



SERGI SAURÍ

President de la Comissió de Logística

Les tres hèlixs del sector marítim dels contenidors

Moltes de les inversions portuàries dels darrers anys estan vinculades al tràfic de contenidors. Però, quins factors ho expliquen i quin és el límit del seu creixement?

A escala mundial, un dels tràfics marítims que ha mostrat un més gran dinamisme en les darreres dècades és, sens dubte, el de contenidors. Segons dades de la UNCTAD (*Review of Maritime Transport, 2014*), s'ha passat de moure globalment 50 milions de TEU el 1996 a 160 milions el 2014, any en què es va produir un increment del 4,6% respecte a l'any anterior.

Això explica que moltes de les inversions portuàries estiguin vinculades a aquest tipus de tràfic.

Com a aspecte íntimament vinculat a aquest primer factor, les companyies navilieres han desenvolupat rutes marítimes en forma de xarxa hub&spoke: un o diversos ports hub (on es concentren les operacions), subministrats pels vaixells de majors dimensions, des dels quals, després, es redistribueix la mercaderia a la resta dels ports en vaixells de menys capacitat, els *feeders*.

El port d'Algesires, on opera la companyia Maersk, en constitueix un bon exemple. Aquest tipus de xarxa permet l'aprofitament de les economies d'escala dels vaixells.



Els ports hauran de servir un client amb necessitats de productivitat, caldran inversions intenses en capital i dependran d'empreses que operen a escala mundial

Quins són els factors que expliquen aquest comportament? A més del creixement de la demanda a nivell mundial i de les implicacions lògiques de manipular la mercaderia per mitjà d'un contenidor de dimensions estàndard, cal endinsar-se en la pròpia dinàmica del sector. En un entorn global del mercat del transport marítim, les companyies navilieres han evolucionat en dues direccions complementàries: l'eficiència (reducció dels costos mitjans) i la concentració del sector.

GEOMETRIA EFICIENT

Quant a l'eficiència, un dels elements cabdals en què es fonamenta la dinàmica del sector és el de les economies d'escala dels vaixells portacontenidors. La mateixa arquitectura del vaixell, en essència un paral·lelepípede, permet una quantitat de càrrega superior al seu propi volum i possibilita una significativa reducció del cost mitjà amb l'augment de les seves dimensions. Tot rau, doncs, en la seva simple i eficient geometria. Això explicaria que s'hagi passat dels 3.430 TEU de capacitat (L class) el 1981 als 18.000 TEU actuals (la classe Triple E). Ara bé, aquesta tendència al creixement té les seves conseqüències: una major estada del vaixell en port (ineficiència per a les companyies navilieres) i la necessitat de més capacitat de les infraestructures portuàries.

Pel cantó empresarial, s'ha produït una marcada tendència a la consolidació del sector en les darreres dues dècades, ja sigui en forma de consorcis o d'aliances estratègiques. L'aprofitament de les economies d'escala dels vaixells (i, per tant, de la xarxa hub&spoke), la naturalesa intensiva en capital del sector i els riscos financers són en gran part els motius d'aquesta evolució. En l'actualitat les tres principals companyies marítimes, Maersk, MSC i CMA-CMG, concentren vora el 40% de la capacitat de contenidors de la flota mundial en TEU (*Alphaliner*, 2015).

Es tracta, en definitiva, de tres factors que es retroalimenten, però l'element nuclear cal cercar-lo en la mateixa arquitectura del vaixell. Pel cantó de les inversions portuàries, els ports hauran de servir un client marítim amb necessitats de productivitat, caldran inversions intenses en capital i dependran d'unes empreses que operen a escala mundial.



ALEJANDRO LAGO

Membre de la Comissió de Logística

Agilitat a la cadena de subministrament

La capacitat de preveure els canvis del mercat i de poder-hi reaccionar amb rapidesa és una qualitat que haurien de desenvolupar les nostres empreses i els nostres enginyers.

Fa poc, Amancio Ortega es va convertir durant uns minuts en l'home més ric del món. El seu grup tèxtil, Inditex, ha esdevingut líder perquè ha sabut entendre que, en un sector com aquest, és clau poder reaccionar ràpidament als canvis en les tendències. De fet, Inditex pot dissenyar, fabricar i enviar a botiga els seus productes en menys de 3 setmanes, i agafar així un important avantatge davant altres marques tradicionals, que treballen amb un cicle habitual de 6 a 8 mesos.

La necessitat de ser àgils s'aplica avui a gairebé tots els sectors industrials i és un factor que està forçant el canvi en la manera de funcionar de les nostres empreses. Seguint amb l'exemple de Zara, els seus equips de disseny sempre col·laboren amb un responsable de la fabricació del producte (que moltes vegades és el proveïdor) per assegurar-se que el cost real es quedi dins del rang requerit. En un altre cas, en el sector automobilístic (i també en el de l'electrònica), els fabricants dissenyen productes modulars basats en una plataforma comuna a diferents models amb l'objectiu de poder afegir diferents components d'una manera àgil (el propietari d'un VW Golf potser se sorprendrà en saber que el motor i el xassís són pràcticament els mateixos que els d'un Seat Altea). Finalment, l'agilitat també s'aplica a la presa de decisions en l'organització.

AUTONOMIA PER DECIDIR

Empreses com Inditex fugen de la jerarquia excessiva i donen autonomia als equips de producte per prendre decisions ràpides i així poder reaccionar abans que ningú al que succeeix en el mercat. Tot plegat, ¿és rellevant per a un enginyer de Camins? D'una banda, la idea d'agilitat ha de consolidar-se més en les nostres empreses. I tot i que no ens són estranys alguns dels mecanismes per aconseguir agilitat —com el disseny conjunt entre dissenyadors (enginyeries?) i fabricants (contractistes?), la modularitat de les solucions (projectes *prêt-à-porter*?), o la reducció dels temps de preparació (projectes "fórmula 1"?), haurien de ser més habituals per fer més competitives les nostres empreses d'enginyeria i construcció. D'altra banda, l'agilitat per a gestionar equips de manera descentralitzada i prendre decisions en temps real s'exigeix a molts enginyers de Camins —com a mínim als que han fet carrera en el sector de la construcció. La professió obliga a ser àgils —i això és una bona notícia—, tot i que, malauradament, no hem sabut consolidar, ni vendre, aquesta capacitat dels nostres enginyers més enllà del nostre sector. En les circumstàncies actuals, ens aniria molt bé saber-ho fer.

No hem sabut consolidar, ni vendre més enllà del nostre sector, la capacitat dels nostres enginyers de ser àgils. Ens aniria molt bé saber-ho fer



**LLUIS UBALDE**

Professor del màster en sistemes ferroviaris i tracció elèctrica a la UPC

El transport multimodal: Un revulsiu per al ferrocarril

L'èxit del servei del transport de mercaderies passarà per la multimodalitat ben gestionada.

A la nostra era, el desenvolupament de la civilització, activitat vocacional de l'ésser humà (en general), comporta la necessitat creixent del transport de mercaderies. Aquesta activitat de desplaçar coses té associada una activitat lucrativa, que aspira a ser tan eficient econòmicament com sigui possible, i uns impactes sobre l'entorn, menystinguts durant molt de temps, però que afortunadament, cada cop més, pesen en la sensibilitat de les persones.

Sota aquest plantejament, a dia d'avui el ferrocarril solament disposa a la Unió Europea d'una quota de mercat en les relacions interiors al voltant del 18%; en el cas d'Espanya aquest percentatge baixa al 4%. El ferrocarril es veu

Estem parlant del transport multimodal. S'entén com a transport multimodal aquell transport en què s'utilitzen com a mínim dos modes de transport diferents per transportar una mercaderia, sent la unitat de transport una caixa, un palet, un contenidor, un semiremoc, etc., que pot ser manipulada durant el transport per facilitar el grupatge amb altres mercaderies. La raó de ser del transport multimodal és optimitzar la cadena de transport fent servir en cada tram el mode/mitjà més eficient d'acord amb les característiques del servei, amb la intenció d'aconseguir una oferta competitiva i reduir el cost generalitzat del transport, és a dir, la suma dels costos del servei de transport pròpiament i els costos externs.



La raó de ser del transport multimodal és optimitzar la cadena de transport fent servir en cada tram el mitjà més eficient d'acord amb les característiques del servei

superat àmpliament per la carretera, malgrat que té una major capacitat de transport i unes millors prestacions, a la vegada que el seu cost extern (la monetització dels impactes sobre el medi) arriben a ser inferiors a una quarta part del de la carretera en termes homogenis de càrrega transportada per distància recorreguda.

Es pot incrementar la presència del ferrocarril en el transport de mercaderies? Calen noves infraestructures ferroviàries? Certament, és possible i la construcció de noves infraestructures, tot i que ajuda, no és una condició suficient d'èxit. Cal posar l'èmfasi en el disseny del servei. Un client d'aquest servei vol que la seva mercaderia arribi íntegra i en bones condicions a un determinat punt sota tres variables competitives: cost, temps i emissions de CO₂. No es preocupa pel mitjà de transport escollit o per si s'ha d'emprar una combinació de modes diferents, sempre i quan l'operador de transport garanteixi les condicions del servei i se'n faci responsable.

Imaginem el trajecte de la mercaderia dividit en tres trams, que són l'anomenada "primera milla" o tram de recollida; el tram central, on la mercaderia viatja agrupada amb altres carregaments en sistemes d'alta capacitat; i finalment l'anomenada "darrera milla" o tram de distribució. El ferrocarril, amb trens que poden arribar als 750 m en línies interoperables (a França, fins i tot hi ha autopistes ferroviàries on circulen trens de 850 m), pot esdevenir a Europa el mode adequat per al tram central dels recorreguts en corredors d'alta demanda, descongestionant el sistema viari.

Per descomptat, cal reforçar els nodes d'intercanvi modal per evitar ineficiències del sistema. I cal també potenciar la figura de l'operador multimodal. Aquest agent, que té certes similituds amb els transitaris, és el responsable de contractar i coordinar cadascun dels serveis de transport que integren el servei global multimodal contractat pel carregador.

Noves infraestructures estrenarà el ferrocarril. No obstant, l'èxit del servei per al transport de mercaderies passarà per la multimodalitat ben gestionada. Audentes fortuna iuvat.



Camins.cat

ESPECIAL 50


EDITA: Col·legi d'Enginyers de Camins. Catalunya Canals i Ports. | Catalunya
C/dels Vergós, 16 - 08017 Barcelona
Tel: 93 204 34 12 | info@camins.cat
www.camins.cat


CONSELL DE REDACCIÓ: Ester Raventós,
Mireia Laguna, Sergi Saurí, Frederic Duat,
Quim Llagostera, Janina Gómez.


DIPÒSIT LEGAL: B-21975-2009

DISSENY: GS-Crea www.gs-crea.com

IMPREMTA: Cevagraf www.cevagraf.coop

 camins.cat | blog.camins.cat

 [@caminscat](https://www.instagram.com/caminscat)

 [@caminscat](https://www.twitter.com/caminscat)

 bit.ly/LinkedinCamins

