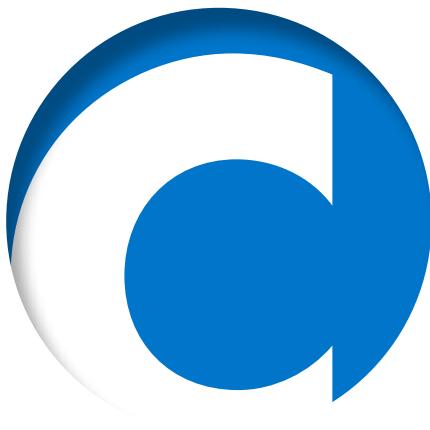


Despertem joves talents



75 anys

Aquest llibre conté imatges interactives
per ser visualitzades en un dispositiu Android

Descarrega't l'app
«UPC Manresa 75 anys»
des de Google Play



75 anys



<http://www.ediamtesting.com/redireccion.html>

Interactua amb les imatges
senyalitzades amb aquestes icones



imatge de realitat
augmentada



Video

UPC
man
resa

La UPC de Manresa i els editors d'aquest llibre agraiem la col·laboració de totes aquelles persones i entitats que n'han fet possible l'edició, tant per l'aportació d'informació com de material gràfic, i molt especialment a Domingo Alcalá Hidalgo, Hernán Anticoi Sudzuki, Eva Benzal Montes, Daniel Calvo Torralba, Eduardo Cámara Zapata, Salvador Campderros Marcos, Jordi Casado Garriga, Glòria Castilla Ballesteros, Àlex Catllà Garcia, Aleix Codina Sala, Joan Colell Angrill, María Collado Burgos, Miquel Esteve Tarrés, Fernando Ferrer Ribas, Guillem Jiménez Zaguirre, Oriol Lanuza, Marina Lloys Llobet, Cristina López Martínez, Qiwei Ni, Roger Pintó Diaz, Josefa Pla Playà, Jaume Pregonas Sarrà, Anna Puig Alcaraz, Francesc Rofes Fores, Alexis Roy Abrutsky, Antonia Elisa Soler Blasco, Joan Vall Muntané, Carla Vintró Sánchez i Rafael del Viso Grima

///

Consell editorial:

Rosa Argelaguet, Anna Espinosa, Sandra Franch,
Francesc Mancho, Montserrat Méndez i Ana Mieza

///

© Ignasi Torras, pel text

© Ezequiel Sánchez León [pp. 23, 32-33, 35, 46-47, 49, 56, 58-59, 61, 72-73, 84-85, 87, 90-91 i 98-103]; Joan Llenas [pp. 68-69 i 83]; Getty Images [pp. 19, 26, 31, 50, 53, 62, 64 i 70]; Miquel Estruch Serra [p. 13 (les dues de la part superior)]; i Arxiu fotogràfic de l'Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa [pp. 13-19], per les fotografies del llibre

© De les imatges dels projectes, 3D i vídeos, els autors respectius dels projectes

© Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa, per l'edició
Avinguda de les Bases de Manresa, 61-73 / 08242 Manresa / T. 93 877 72 00

© Edito, per l'edició
Fonollar, 12, 2n 3a / 08242 Manresa / ignasi@edito.es

///

Direcció editorial: Ignasi Torras
Projecte gràfic i maquetació: +3
Animacions 3D: Lluís Donat

///

Primera edició: desembre de 2018

Dipòsit legal: B 28075-2018

///

No es permet la reproducció total o parcial d'aquest llibre, ni la seva incorporació a un sistema informàtic, ni la seva transmissió en cap forma ni per cap mitjà, sigui electrònic, mecànic, per fotocòpia, per enregistrament o altres mètodes, sense el permís previ, i per escrit, dels titulars del *copyright*.

Despertem joves talents

75 anys



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Escola Politècnica Superior d'Enginyeria
de Manresa

| | | | | | | | |
|---------------|---|--|--|---|---|---|---|
| | Pròleg Francesc Torres 7 | Presentació Rosa Argelaguet 9 | Compartint coneixement 10 | 75 anys en imatges 12 | | | |
| Sumari | Coneixement + talent 21 | Grau en Enginyeria Minera 22 | Grau en Enginyeria Mecànica 34 | Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica 48 | Grau en Enginyeria Química 60 | Grau en Enginyeria de Sistemes TIC 74 | Grau en Enginyeria d'Automoció 86 |
| | Fotografia de la UPC de Manresa dels darrers 25 anys 93 | L'equip de professionals de la UPC de Manresa 97 | | | | | |
| | Versión en castellano | | | | | | |

El compromís de la UPC amb el territori català es fa efectiu dia a dia en els set campus on actualment despleguem oferta formativa. Tanmateix, hi ha esdeveniments que ens permeten ser-ne més conscients i poder valorar la nostra tasca. La celebració del 75è aniversari de l'EPSEM n'ha estat un clar exemple. Gràcies a la implicació formidable de tota la comunitat de la UPC Manresa, la tasca d'aquest campus s'ha situat davant del mirall de la societat i ha celebrat les fites aconseguides. En aquests moments, ja són vuit-cents els alumnes matriculats a Manresa, en sis graus, dos màsters i diversos programes de doctorat. Però no m'estendré incorporant xifres a aquest pròleg: més enllà de les dades, observo amb satisfacció com l'Escola forma part del batec de la ciutat de Manresa i com dins dels actes de celebració del 75è aniversari s'ha dialogat amb el teixit empresarial, amb els escolars i amb els veïns de Manresa, que han pogut gaudir del coneixement que s'aplega a les escoles. Tot això ha estat possible gràcies als diferents equips directius i a tot el personal d'administració i serveis, així com a un cos de docents i investigadors cada dia més potent.

L'EPSEM és referent també en la recerca de col·laboracions en l'àmbit d'empreses líders en els sectors on s'imparteix docència. En les pàgines d'aquest llibre veureu com s'han potenciat convenis amb empreses líders i com aquesta relació ha beneficiat els estudiants que ens han fet confiança.

També des d'aquestes línies vull agrair la complicitat que han mostrat les institucions, i en especial la de l'Ajuntament de Manresa, en tota la trajectòria que ens ha portat fins aquí. El consistori és ben conscient que la universitat ofereix a la ciutat un enorme ventall d'oportunitats, que la dinamitzen i la fan més atractiva en molts sentits. Una bona mostra d'aquest compromís de l'Ajuntament es va fer palesa amb el lliurament de la Medalla al Mèrit Educatiu que la UPC Manresa va recollir el setembre passat.

Ens refermem en aquest compromís de diàleg i de millora constant, i esperem poder celebrar amb tota la comunitat d'aquesta Escola moltes més fites en aquest futur esperançador que s'albira.

FRANCESC TORRES
Rector de la Universitat Politècnica de Catalunya - BarcelonaTech

75 anys d'història d'una institució, que ha passat per diferents etapes, són molts! Tot i així, com més anys passen més jove es fa l'Escola: tenim nous projectes, noves titulacions, nous investigadors —i cada vegada més eficients—, noves activitats a la nostra biblioteca, noves associacions d'estudiants, nou personal d'administració i serveis amb noves tasques, i nous reptes per als que ja fa temps que són a la casa.

Així doncs, no ens fem vells, tot i ja tenir-ne 75! Any rere any passen nous alumnes, *joves talents* que fan viva la nostra Escola, que l'omplen de contingut i d'il·lusió. I les empreses del nostre entorn ho saben i ens fan costat. És aquest talent el que necessiten per a les seves empreses. Aquestes ganes, aquesta joventut que no té aturador.

Amb l'orgull de ser Universitat Politècnica de Catalunya, cada matí tots nosaltres fem possibles aquests projectes conjunts, amb una escola pública de qualitat i sempre al servei de la societat i de les empreses que ens envolten.

I així volem continuar. No tenim grans edificis, no tenim un nombre d'estudiants gaire elevat, però el que fem ho fem bé, amb personal molt qualificat, que fa temps que treballa perquè l'escola UPC Manresa esdevingui un referent de qualitat. Aquest és el nostre repte!

L'objectiu no és gens fácil, i tots ho sabem, però com diu Lluís Llach en la seva cançó «Ítaca», «hem de pregar que el camí sigui llarg, ple d'aventures, ple de coneixences».

Ja en fa 75, que fem camí —i ens en queden molts més—, i al nostre costat esperem trobar-hi sempre la societat a la qual servim.

Gràcies a tots i continuem el viatge cap a la nostra Ítaca.

ROSA ARGELAGUET
Directora de la UPC Manresa

Compartint coneixement

El sentit de les paraules no és casual. *L'enginyeria* és l'art de saber aplicar uns coneixements científics a la invenció i al perfeccionament en l'entorn industrial. Al seu torn, *enginyer* és una paraula que prové del mot *enginy*, i és aquella capacitat i aquella habilitat d'invenció que uns quants tenen.

Si retrocedim en el temps fins aquell 27 d'octubre de 1942, quan es posava en marxa l'Escola de Capatassos Facultatis de Mines a Manresa, ens adonarem facilment que el context de llavors respecte a l'actual ha canviat moltíssim: des de les instal·lacions, els estudis i el professorat fins a les necessitats formatives, passant per les sortides, les demandes professionals i les inquietuds d'uns joves que un bon dia van decidir formar-se a la universitat. Però hi ha un aspecte de fons, com veurem, que sempre hi ha romàs de manera constant: el talent.

El talent —aquella aptitud intel·lectual, aquella capacitat innata que tenen les persones— és un excel·lent motor de transformació. De la mateixa manera que un enginyer, per exemple, es planteja la possibilitat de millorar el procés productiu d'una cadena de muntatge introduint elements de mecànica, d'electrònica o de química, el gran repte per a les empreses d'avui és saber aprofitar tot el talent dels joves que es formen a les aules universitàries.

La universitat proporciona eines i coneixements als alumnes; és una font transmissora de saber. Si sumem talent i coneixement veurem com ràpidament això es converteix en una fórmula d'èxit per a la creació de nous projectes i per a la gestació de noves idees per a les empreses.

El llibre que ara teniu a les mans vincula la tradició amb la innovació, i ho fa combinant el suport tradicional en paper del llibre amb les noves tecnologies per mitjà dels dispositius mòbils, a través dels quals el lector podrà gaudir d'alguns dels projectes que es mostren en aquest volum. *Despertem joves talents* és l'eix sobre el qual es vertebrat aquest llibre, que s'obre amb un repàs gràfic dels primers 75 anys d'història de la UPC de Manresa per després donar pas a una mostra de l'enginy que han demostrat alguns dels estudiants dels darrers anys que han sortit de les seves aules, segons els diferents graus que s'imparteixen. És només una tria per adonar-nos del gran potencial, del coneixement i de la recerca que es promouen des de la universitat. Evidentment, n'hi podria haver molts més!

Així doncs, com veurem en les pàgines que venen a continuació, el coneixement és una xarxa que s'obre i s'eixampla, creix i es fa gran, i l'enginy que l'enginyer posa en pràctica en cada projecte és sinònim de talent. El binomi perfecte: coneixement + talent!

75 anys en imatges

La memòria gràfica ens ajuda a recordar i a visualitzar espais i moments concrets de la nostra història per mitjà de fotografies antigues. Al llarg d'aquests primers 75 anys d'existència de la UPC de Manresa són moltes les instantànies que ens evoquen un munt de records, de moments decisius i de persones que van contribuir a fer que l'escola sigui com avui la coneixem. A manera de reconeixement i homenatge fem un salt en el temps per fer un repàs d'alguns dels moments clau d'aquesta història.



27 d'octubre de 1942.
L'Escuela de Capataces
Facultativos de Minas
de Manresa ocupava part
de les dependències de
l'actual Institut Lluís de
Peguera de Manresa.



Té lloc un nou canvi en
la denominació de l'escola.
Ara es coneixerà com
a Escuela de Ingeniería
Técnica Minera. Els seus
titulats seran enginyers
tècnics en Explotació
de Mines o enginyers
tècnics en Fàbriques
Siderometal·lúrgiques
i Mineral·lúrgiques.

1942

1957

1964

L'Escuela de Capataces
Facultativos de Minas
passa a anomenar-se
Escuela Técnica de
Grado Medio de Peritos
de Minas y Fábricas
Mineralúrgicas
y Metalúrgicas. Es van
introduir dues especialitats
de peritatge: la de Minería
i la de Mineral-lúrgia.





Té lloc el nomenament del primer catedràtic numerari.

1970**1972****1974****1976****1977**

L'escola s'incorpora a la Universitat Politècnica de Barcelona. El curs 1972-1973 es van iniciar els estudis d'Enginyeria Tècnica Industrial.



Si bé el reconeixement com a Escuela Universitaria Politécnica de Manresa no va arribar fins a l'any 1976, el decret donava reconeixement a les especialitats de Mecànica (Construcció de Màquines) i d'Elèctrica (Màquines Elèctriques).



S'inicien les especialitats d'Enginyeria Tècnica en Química i d'Electrònica Industrial.



S'inauguren les instal·lacions esportives.



S'inauguren les instal·lacions esportives.

Primer conveni de cooperació educativa amb l'empresa.

1970**1974****1976****1977****1980****1983****1984****1987****1988**

El dia 13 de juny s'inaugura el Museu de Geologia Valentí Masachs.



La Universitat Politècnica de Barcelona, atesa la seva implantació territorial, canvia de nom i passa a denominar-se Universitat Politècnica de Catalunya.



Creació del Departament d'Enginyeria Minera i Recursos Naturals, amb seu a l'EUPM.

1990

1992

1994

2001

2002

2003/4

2005

2005/6

2006



Primera edició de la Universitat Catalana d'Estiu de la Natura, a Berga.

Acollida de les aules de la gent gran de la Generalitat de Catalunya (AFOPA).

Es projecten els estudis en Enginyeria Tècnica de Telecomunicacions, especialitat en Sistemes Electrònics, que es posarien en funcionament el curs 1995/96.

L'EUPM es converteix en delegació de preinscripció universitària de la Generalitat de Catalunya.



5 de juliol de 2002. Primera patent sol·licitada per professors de l'EUPM.

Es commemora el 25è aniversari dels estudis d'Enginyeria Química.



El dia 22 d'abril la UPC inaugura la Biblioteca del Campus Universitari de Manresa.

El dia 4 de setembre té lloc el Primer Congrés Internacional a l'EPSEM: «Geometric and Asymptotic Group Theory with Applications (GAGTA)».

L'escola passa a denominar-se Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa (EPSEM).



Té lloc una ampliació de l'escola.

Es commemora el 50è aniversari de l'Escola Universitària Politècnica de Manresa.

El dia 4 de desembre Jan Willem De Leeuw és nomenat doctor *honoris causa* a l'Escola Universitària Politècnica de Manresa.

Programa de doctorat en Recursos Naturals i Medi Ambient. El dia 21 de juliol de 1998 es llegeix la primera tesi doctoral a l'EUPM.



S'inician els estudis de segon cicle d'Enginyeria en Organització Industrial, en modalitat semipresencial.

Es comença a impartir el 2n cicle d'Enginyeria de Mines. El curs 2008-2009 s'inicia el màster universitari en Enginyeria dels Recursos Naturals, i el curs 2013-2014 s'inicia el màster universitari en Enginyeria de Mines.





El dia 23 de novembre té lloc la concessió del segell del Sistema de Garantia Interna de Qualitat a l'EPSEM per l'Agència de Qualitat Universitària de la Generalitat de Catalunya.

Es crea l'Exploratori dels Recursos de la Natura.

2009

2010

2010/11



Observatori de la Recerca a la Catalunya Central.

2009

8 d'octubre de 2009.
Participació en l'*spin-off* AERIS Technologies Ambientals.

Inici del grau en Enginyeria de Sistemes TIC.

L'EPSEM es converteix en seu i centre de documentació del Geoparc Mundial de la Unesco de la Catalunya Central.



2014

2015

2016

2017

2018

1 de desembre de 2014.
Primer projecte R+D+I competitiu del pla HORIZON 2020 de la Commission of European Communities.



Primer estudiant del Doctorat Industrial.

La UPC de Manresa celebra el seu 75è aniversari.

Lliurament de la Medalla de la Ciutat de Manresa al Mèrit Educatiu a l'Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa.



El binomi coneixement + talent és una combinació excel·lent. Una fórmula d'èxit. La universitat, nucli principal de la transmissió de coneixement, juntament amb el talent innat dels alumnes que s'hi han format esdevé un motor de desenvolupament i creixement extraordinari per a la nostra societat.

Coneixement + talent

Des de les sis enginyeries (Mineria, Mecànica, Electrònica industrial i automàtica, Química, Sistemes TIC i Automoció) que s'imparteixen a la UPC de Manresa i de la mà de vint-i-cinc alumnes que s'hi han format posem en valor el seu enginy i la seva creativitat: el seu talent. Són només una petita selecció entre molts altres projectes, d'aquests darrers vint-i-cinc anys, que podrien formar part d'aquestes pàgines, al mateix temps que representen una mostra molt significativa de tot el potencial formatiu que hi ha a la UPC de Manresa.

La formació, la professionalitat, el rigor, el repte, la creativitat... són només algunes de les claus per fer avançar el món.

Grau en Enginyeria Minera

Aquest és només un petit exemple, que podríem considerar anecdòtic, de la importància que té l'extracció dels recursos naturals de la terra. El grau en Enginyeria Minera, el més antic que s'imparteix a la UPC de Manresa i que va ser l'inici dels primers estudis universitaris a la ciutat, continua essent avui de gran importància. Anteriorment, la gran activitat minera de la zona va fer que nombrosos estudiants s'hi formessin; avui continuen sent necessaris estudiants que s'hi formin per saber gestionar i aprofitar els recursos naturals i promoure l'extracció de matèries primeres dels jaciments minerals de manera eficient i mediambientalment sostenible. En els propers anys això serà determinant per assegurar-ne el subministrament a llarg termini.

Cinc estudiants de la UPC de Manresa ens mostren els seus projectes, amb els quals ens demostren la importància d'aquests estudis.

Encara són molts els que porten a la butxaca un bloc de notes i un llapis. No sé si us ho heu preguntat mai, però... de què està fet un llapis? És curiós veure com la mina de l'interior de l'embolcall és una petita barreta d'un mineral, el grafit, que, barrejat amb argila i aigua, fa que la mina sigui més resistent i puguem utilitzar-la per escriure.



Aixecament topogràfic de la mina neolítica de Can Tintorer (Gavà)

Miquel Esteve Tarrés

Poder «tocar» la història en primera persona és una de les coses més emocionants d'aquesta vida



Probablement, poder «tocar» la història en primera persona és una de les coses més emocionants d'aquesta vida. Tenir l'oportunitat de treballar en un indret on fa més de 5.000 anys algunes persones ja hi van desenvolupar activitat realment ha de ser apassionant. Aquest és el cas del Miquel Esteve Tarrés, que va tenir la pensada de fer un projecte a les mines prehistòriques de Can Tintorer (Gavà).

Per a aquells que no ho sapigueren, el jaciment arqueològic de les mines de Can Tintorer constitueix un dels conjunts monumentals prehistòrics més importants. Es tracta d'un seguit de mines en galeria, probablement el més extens i antic d'Europa, dedicat essencialment a l'extracció de variscita, un mineral d'una coloració verdosa utilitzat per a la fabricació de denes, a més de lidita i ocres. Més tard, en època ibèrica i romana i durant l'edat mitjana, van tornar a ser explotades, aquesta vegada per obtenir-ne mineral de ferro.

Aquestes mines, de gran rellevància en temps passats, continuen essent d'un gran interès avui per la seva vàlua històrica. El Miquel va saber copsar aquest fet i va considerar que el seu projecte podia ser d'una gran importància i utilitat. Es tractava de preparar el terreny perquè es pogués dur a terme una intervenció arqueològica a les mines de Can Tintorer per conèixer amb més exhaustivitat aquest indret, tenint en compte l'excepcionalitat del jaciment. Estudis previs on es mostrés i delimités clarament el seu emplaçament, magnitud i estructura eren essencials per tal que, a partir de les dades obtingudes, es pogués establir un pla de seguretat i d'excavació, que delimités la longitud i la posició exacta de les galeries, de les sales i dels pous, per tal d'evitar que l'obertura d'altres galeries contigües o la presència d'estructures exteriors n'affectessin el sosteniment.

La situació topogràfica de les mines sobre el terreny, mitjançant coordenades U.T.M. i altituds a cada boca de la mina, els aixecaments planimètrics i altimètrics de l'interior de les galeries parcialment excavades i un taquimètric van permetre al Miquel delimitar la posició de les diferents mines respecte als edificis i carrers de l'entorn. Una excel·lent contribució per fixar la història.

Caracterització de la contaminació ambiental a la conca del Llobregat al seu pas pel Bages

**Daniel Calvo Torralba
Jordi Casado Garriga**

De tots és coneguda aquella dita que diu que «qui perd els orígens perd la identitat»



Segurament de tots és coneguda aquella dita que diu que «qui perd els orígens perd la identitat», i segurament és ben cert, i és que tenir l'oportunitat d'esbrinar l'origen de les coses ens hauria d'empènyer cada dia a saber-ne de noves. El Daniel Calvo Torralba i el Jordi Casado Garriga van decidir investigar l'origen de la contaminació per sals i sulfats de les aigües de la conca del Llobregat, concretament al seu pas pels municipis de Navàs i Sallent, per analitzar quin grau d'influència hi tenen les activitats antròpiques de la zona —aqueles que duu a terme l'ésser humà—, principalment en els àmbits de la mineria i l'agricultura.

Observar, analitzar i treure conclusions: no sempre és evident allò que podem intuir, i és per això que el Daniel i el Jordi van centrar el seu estudi a determinar si els valors isotòpics que aconseguien amb les anàlisis de l'aigua del Llobregat es corresponen amb els valors establerts per la geologia de la zona. Es creu que les sals i els guixos presents en la formació evaporítica de la zona d'estudi o bé es dissolen i passen a formar part de la composició de les aigües del riu o bé tenen l'origen en les activitats que l'ésser humà hi duu a terme (l'agricultura i la ramaderia o bé la mineria), fent variar la composició natural de les aigües del riu.

Amb aquest estudi, el Daniel i el Jordi van arribar a la conclusió que els paràmetres químics que determinen el valor de les aigües del riu Llobregat des de Navàs fins a Navarcles es troben dins els límits fixats per la legislació vigent, exceptuant el tram al pas per la surgència de Sallent, on van poder comprovar que se li aporta una gran quantitat de clorurs. Després de descartar l'aigua meteòrica i l'oxidació dels sulfurs com a origen dels sulfats dissolts en l'aigua, van considerar com la causa més probable de la contaminació els sulfats dels fertilitzants que s'utilitzen en l'agricultura.

Per tant, allò que semblava evident, quan durant anys es deia que part de la contaminació del Llobregat era conseqüència de l'activitat minera de la zona, amb l'estudi del Daniel i el Jordi queda en entredit, ja que ho atribueixen a altres activitats antròpiques.

Modelatge per mitjà del mètode dels elements finits (FEM) dels components del boló en una mina de potassa

Eduardo Cámara Zapata

Estalviar temps i costos i invertir en seguretat... no té preu

Els bolons (aquelles barres d'acer que s'ancoren al terreny i que s'utilitzen per contenir roques, especialment de túnels i talussos, i en el cas de les mines per assegurar l'estabilitat del sostre i impedir el despreniment de blocs solts) van ser al punt de mira de l'Eduardo Cámara Zapata per al seu projecte. El seu propòsit era analitzar-ne i avaluar-ne la idoneïtat i implementar una modelització mitjançant elements finits que permetés optimitzar el disseny dels bolons abans dels assajos de prototips en condicions reals.

En el cas concret de la mineria de potassa, el moviment del massís rocós circumdant fa que els bolons entrin en càrrega progressiva fins que es trenquen. A aquest fet negatiu se n'afegeix un altre de no menys important: l'ambient altament corrosiu de les galeries de les mines de sal.

L'Eduardo va estudiar i analitzar a fons les tensions i les deformacions que pateixen les roques i la placa de repartiment per avaluar-ne la idoneïtat i posar a punt un model mitjançant elements finits (FEM) que servís per proposar millors en el seu disseny per mitjà de l'ús de prototips virtuals.

Estalviar temps i costos i invertir en seguretat... no té preu.

Disseny de l'ampliació d'una pedrera de corniana al Baix Empordà

María Collado Burgos

Obtenir dades és fonamental per emetre els resultats més precisos

Cartografies, topografies, aixecaments, estudis, ànalisis, dissenys... Anar al fons de la matèria per tal d'estudiar i analitzar els agregats presents en un cos geològic en una mina de cornianes riques en quars, i així definir la geometria i la qualitat dels cossos presents per determinar la direcció d'ampliació i obtenir-ne agregats d'alta qualitat. Això és el que va fer la María Collado Burgos amb el seu projecte. El seu propòsit era analitzar els resultats d'un conjunt de dotze sondejos amb la finalitat d'obtenir la més àmplia informació possible sobre la geometria del cos de corniana en el subsol.

Obtenir dades és fonamental per emetre els resultats més precisos i encertar amb les decisions que cal adoptar. Una àmplia base de dades va permetre a la María poder analitzar la corniana per mitjà del software Vulcan i així dissenyar un model de cos geològic de cornianes i fer una estimació de la distribució del contingut en quars dins aquest cos. Alhora aquest programari també li va permetre realitzar interessants aportacions al seu treball com ara plànols, vídeos, fotografies i una estimació dels guanys.

El gran desafiament de la María Collado Burgos en aquest cas ha estat definir la geometria òptima de l'*open pit* per mitjà d'un model 3D del jaciment amb l'objectiu d'ampliar-ne la pedrera en la direcció correcta.

Processament sostenible de l'or a San Cristóbal (Perú)

Hernán Anticoi Sudzuki

**Compartir tot el
coneixement adquirit
és una manera
excel·lent de cooperar
amb aquells països
del món que es
troben en vies de
desenvolupament**

Compartir el coneixement adquirit és, probablement, una manera excel·lent de cooperar amb aquells països del món que es troben en vies de desenvolupament. Per a l'Hernán Anticoi Sudzuki aquest va ser l'objectiu principal del seu projecte de final de grau, que va centrar en el poble de San Cristóbal (Perú), un indret on es du a terme una intensa activitat minera de manera artesanal i en unes condicions molt precàries.

L'Hernán Anticoi es va proposar caracteritzar els minerals del jaciment de San Cristóbal, estudiar-ne el processament, avaluar-ne el rendiment, identificar les tècniques mediambientals utilitzades i proposar millors i noves tècniques per a l'extracció del mineral per després provar-les en assaigs al laboratori.

Observar per intentar millorar els processos. Aquest va ser, doncs, el camí traçat per l'Hernán per tal de rendibilitzar l'activitat minera del poble de San Cristóbal. Els minaires que hi treballen utilitzen majoritàriament el mercuri, i de vegades el cianur, per al processament del mineral, fet que provoca que la població estigui exposada a constants emanacions nocives per a la salut. Aquest fet va ser la clau de volta que va fer que l'Hernán veié la necessitat imperiosa de disminuir o eliminar totalment la utilització de mercuri en els processos per a l'obtenció de l'or. Així doncs, l'Hernán es va proposar introduir mètodes que permetessin llixiviar els metalls i aplicar processos de precipitació dels metalls per mitjà de substàncies orgàniques, amb l'objectiu d'eliminar l'ús del mercuri en els processos. A més de recuperar l'or, el sistema de treball també permetria poder recuperar altres metalls associats.

El gran repte per a Anticoi amb el seu projecte seria aconseguir reestructurar el sistema actual de processament per a l'obtenció d'or utilitzat a San Cristóbal —fet que implicaria una reestructuració social, econòmica i organitzativa del poble— per tal que aquest fos més eficient en la recuperació del mineral, es neutralitzessin els residus generats i s'aconseguissin uns millors beneficis.





«Per a mi la UPC de Manresa és una universitat molt propera, amb la qual mantinc una gran relació. Per a mi és com una gran família, on vaig fer amistats per tota la vida.»

Miquel Esteve

Grau en Enginyeria Mecànica

La creativitat, la investigació, els estudis i les proves són determinants per posar en funcionament nous ginys perquè la producció avanci i no s'aturi. Des del petit taller de confecció artesana, passant pels embarrats i les llançadores de les fàbriques tèxtils, continuant pel carbó, els rius i l'energia hidràulica i fins a les grans cadenes de producció, la mecànica ha estat, és i serà determinant per continuar progressant, com aquell engranatge que fa avançar la cadena de producció.

Des del grau en Enginyeria Mecànica cinc estudiants posen en marxa l'enginy per millorar els processos productius de les empreses del nostre país.

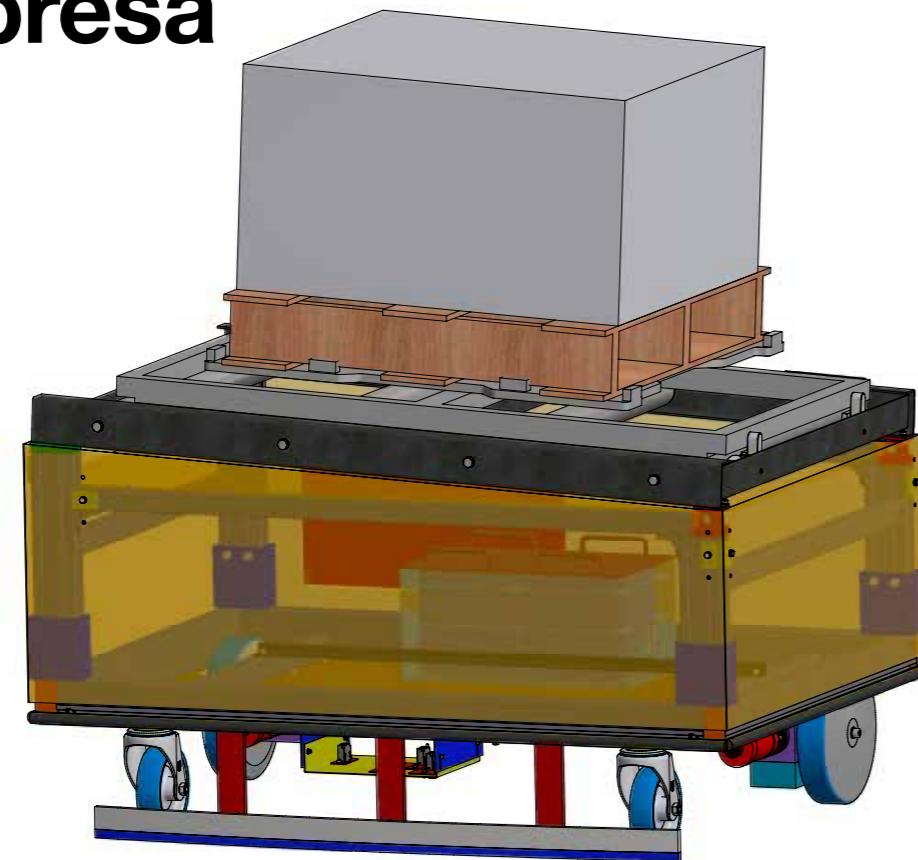
Recordem tres fets clau de la nostra història: l'inici de la Revolució Industrial (1750), la màquina de vapor (1769) i el creixement de la indústria tèxtil (1800). Si els vinculem de manera transversal, ens adonarem que hi ha un nexe que els uneix: l'enginyeria mecànica. A ella li devem, ben probablement, que ara mateix estiguem parlant de la indústria tèxtil tal com la coneixem avui en dia, de la mateixa manera que avui la mecànica continua sent una de les claus del desenvolupament productiu del present.



Projecte de disseny d'un transportador motoritzat de guiatge automàtic

Rafael del Viso Grima

Simplificar els temps de producció en les cadenes de muntatge és vital per a una empresa



Observar, analitzar i imaginar. Tres paraules molt senzilles de dir; dur-les a la pràctica, però, i a més amb certes habilitats tècniques, és d'una gran complexitat. I és que constantment veiem coses i les analitzem amb noves mirades, però l'enginy per saber-les imaginar d'una altra manera és cosa de pocs. El Rafael del Viso ho sap molt bé, i és que ell va voler posar en pràctica tot el que havia après durant els estudis d'Enginyeria Mecànica en una estada de pràctiques que va dur a terme a l'empresa Hitachi Air Conditioning Products Europe.

Els temps de producció en les cadenes de muntatge són summament importants, i saber trobar la manera de reduir-los és de vital importància per a una empresa. És per això que a Hitachi Air Conditioning Products Europe, juntament amb Del Viso, es van proposar estudiar com eliminar els temps morts o improductius que tenen lloc durant el transport des de l'inici i fins al final de la línia d'assemblatge de les plataformes base de muntatge dels equips que s'hi fabriquen.

Durant el transcurs de la producció, les plataformes base es van acumulant de manera ordenada en unes estanteries per ser transportades després a l'inici de la línia mitjançant l'esforç humà. A la pràctica s'ha pogut comprovar que el seu pes és elevat i que requereix un esforç important de l'operari que du a terme la tasca; a més, el transport l'obliga a abandonar el seu lloc de treball a la línia.

Per tal de reduir o fins i tot suprimir els temps improductius i millorar la productivitat, Rafael del Viso es va proposar idear el transport de les plataformes base per mitjà d'un vehicle transportador de monitoratge elèctric i de guiatge òptic i automàtic, conegut tècnicament com a AGV (Automatic Guided Vehicle).

El projecte de Rafael del Viso es converteix en un acurat estudi dels requisits pel que fa a disseny, solucions proposades, costos, normatives, estructura i components de l'aparell, amb la possibilitat d'aplicar-ho posteriorment en altres línies de fabricació de la firma. Imaginació optimitzada.

Acoblament d'uns rampills a una embaladora

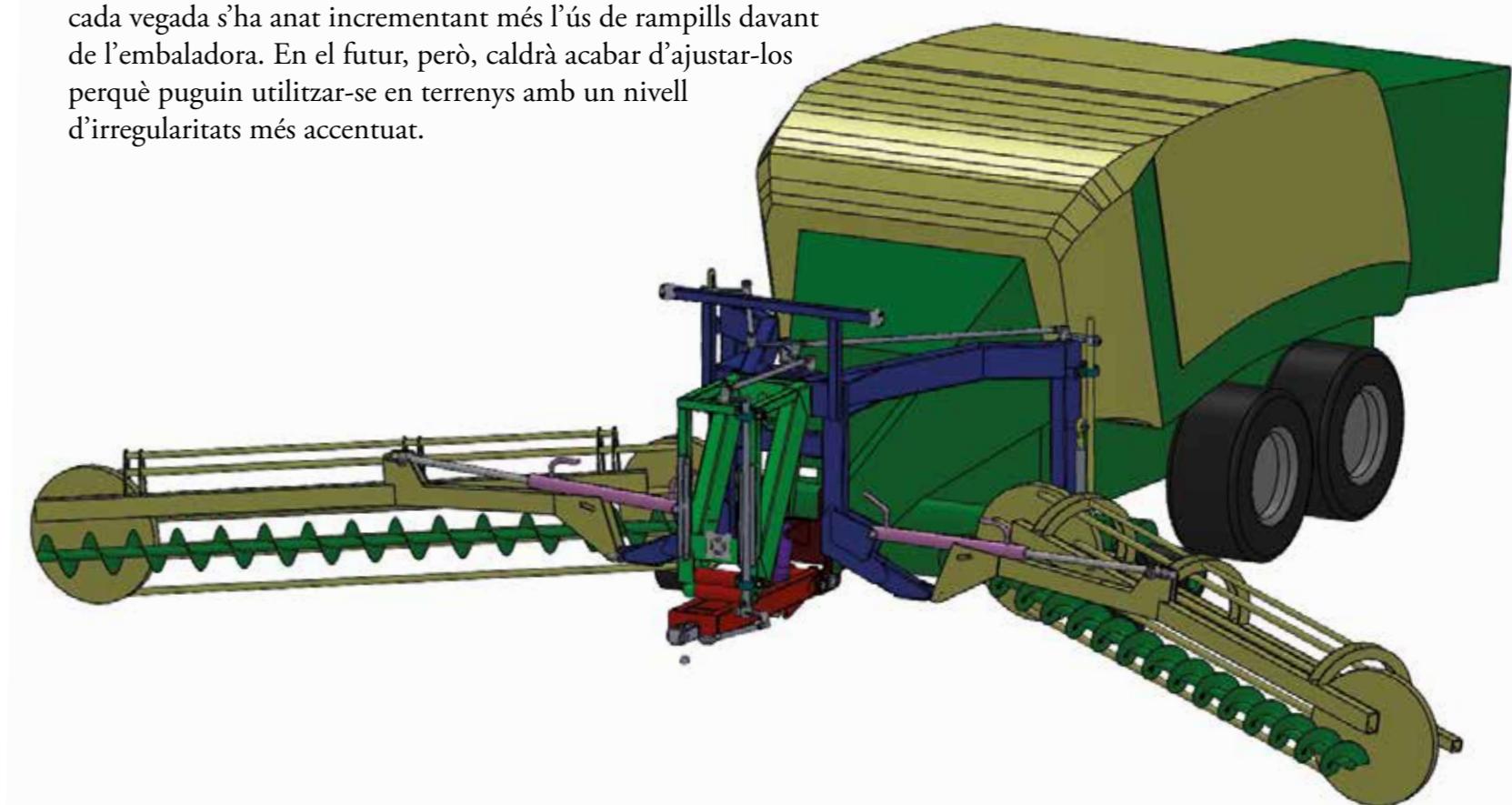
Joan Colell Angrill

Reducir la durada de l'operació i la despesa de combustible, dues variables determinants a l'hora de fixar el preu de venda

El treball al camp, de sempre, ha estat una tasca dura, sotmesa a les inclemències del temps: si fa sol, perquè fa sol; i si plou, perquè plou. El Joan Colell, conscient dels canvis de temps i de com poden afectar la productivitat de les diferents tasques agrícoles, ha redissenyat per als pagesos un sistema d'acoblament d'uns rampills a una embaladora, ideat arran de la necessitat d'optimitzar la recollida de la palla per reduir la durada de l'operació i la despesa de combustible, dues variables determinants a l'hora de fixar el preu de venda.

L'acoblament que ha redissenyat Colell se situa a la part davantera de l'embaladora i just darrere el tractor, i la seva missió és sosténir uns rampills que permetin recollir dos o tres rengs de palla a la vegada i així poder millorar el temps de recollida i reduir el combustible de la maquinària. La palla o el farratge es converteix en producte final per a uns i matèria primera per a uns altres, motiu pel qual és molt interessant poder oferir un producte tan econòmic com sigui possible mantenint el mateix marge de benefici a l'hora de vendre les bales.

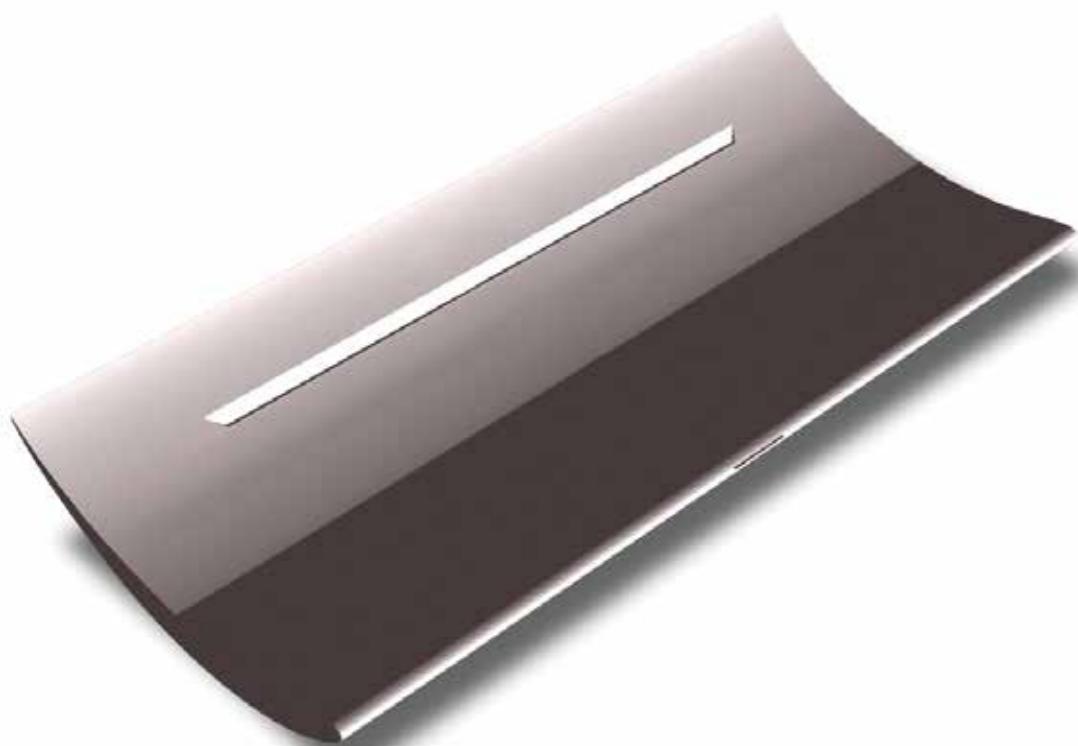
Davant els bons resultats obtinguts, i malgrat que alguns agricultors al principi es van mostrar reticents als nous invents, cada vegada s'ha anat incrementant més l'ús de rampills davant de l'embaladora. En el futur, però, caldrà acabar d'ajustar-los perquè puguin utilitzar-se en terrenys amb un nivell d'irregularitats més accentuat.



Desenvolupament i estudi aerodinàmic d'un aleró de Fórmula 1 per a l'any 2012

Roger Pintó Diaz

L'aerodinàmica s'ha convertit en una part imprescindible en la construcció d'un vehicle

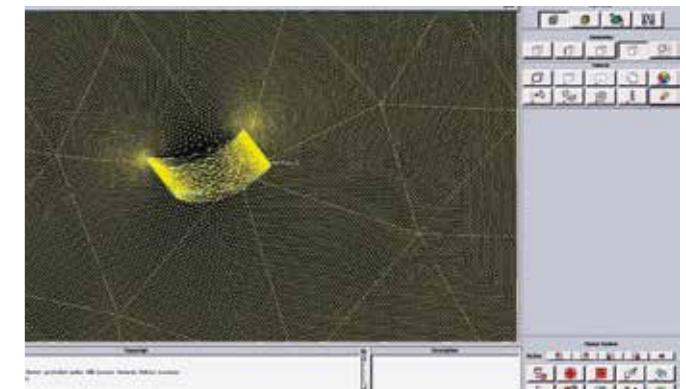
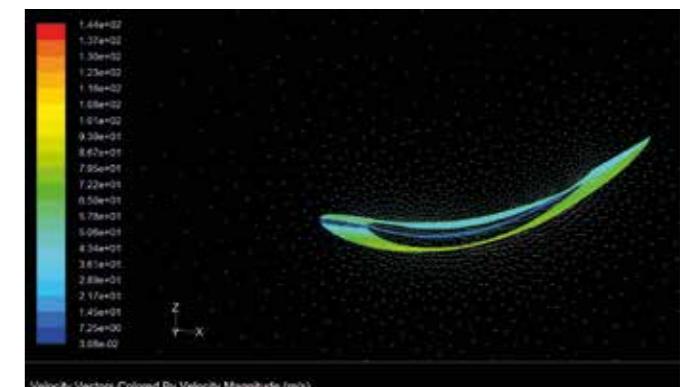
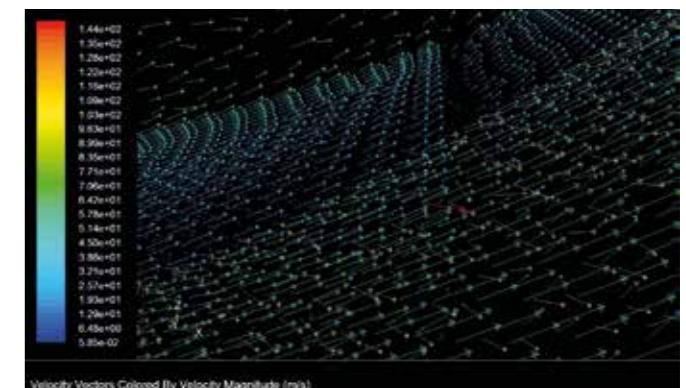


Els detalls són la clau. En el món de la competició automobilística es creia que els motors eren la part més important del vehicle. Ras i curt, aquesta visió ha quedat obsoleta i avui la part aerodinàmica ha passat a ser determinant. Tant és així que actualment l'aerodinàmica s'ha convertit en una part imprescindible en la construcció de qualsevol vehicle, sigui de competició o d'ús personal. Això es deu al fet que sempre es busca obtenir el millor rendiment possible en tots els àmbits, i és també per això que un automòbil optimitzat aconsegueix una millor adherència i un consum més baix.

Roger Pintó Diaz, atent als detalls, va decidir aprofitar l'oportunitat de millorar una de les parts més importants d'un cotxe de Fórmula 1, concretament l'aleró del darrere.

La comparativista és una eina important per analitzar i veure amb detall què podem millorar; és per això que en el seu projecte de final de grau Pintó Diaz va avaluar el funcionament d'un nou disseny d'aleró i el va comparar amb el d'un d'estàndard. Per aconseguir-ho va desenvolupar dos perfils d'aleró: el CH10 i un perfil propi basat en un aleró de Fórmula 1. Els va analitzar i comparar i els va avaluar aerodinàmicament en igualtat de condicions mitjançant un programa de simulació d'elements finits. Roger Pintó Diaz va determinar que el perfil propi era l'idoni per crear el seu model d'aleró en tres dimensions. D'aquest darrer en va crear dos més: un d'estàndard i un altre amb una obertura central.

Els resultats que Pintó Diaz va assolir amb l'aleró amb obertura central van ser determinants per veure que aquest oferia uns millors resultats, generant més càrrega aerodinàmica sense penalitzar la resistència a l'avancament. El proper repte: avançar tot desenvolupant nous detalls d'aquest aleró.



Guia per a la implantació d'un sistema TPM (Total - Productive - Maintenance) en un laboratori de tecnologia de materials

Carla Vintró Sánchez

El repte és obtenir productes i serveis d'alta qualitat amb uns mínims costos de producció, una alta participació dels treballadors i una imatge d'empresa excel·lent

Probablement aquella dita popular «Això és un peix que es mossega la cua» trobaria el seu aturador en el projecte de final de carrera de la Carla Vintró Sánchez. El mercat, aquest concepte tan abstracte com complex, viu immers en una espiral en la qual els sistemes productius cada vegada són més complexos i el seu rendiment i la seva efectivitat sovint són inadequats per arribar a satisfer les actuals necessitats dels clients. Les exigències del mercat cada vegada són més importants.

La producció d'una empresa va estretament unida als costos, al ritme de productivitat, a la competència, als requeriments tècnics i a la qualitat, entre molts altres factors. Tot això ha comportat l'aparició de diferents sistemes de gestió i de noves tècniques que han permès una millor eficiència dels sistemes productius. La tendència actual, però, passa per millorar la competitivitat. Per fer-ho possible cal millorar simultàniament, i tant com sigui possible, l'eficiència en qualitat, temps i costos de producció.

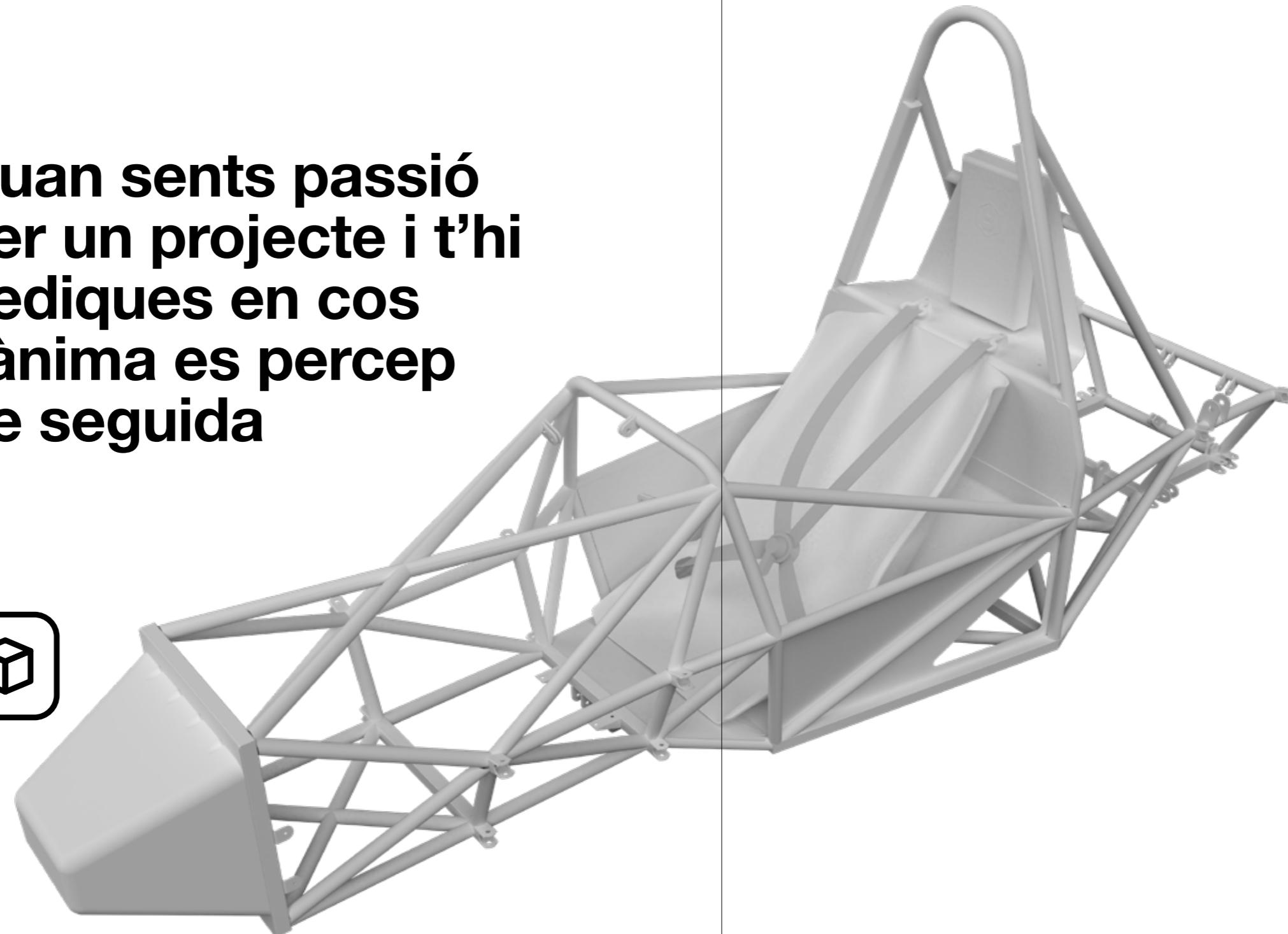
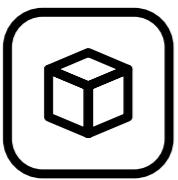
Amb el seu projecte de final de carrera, la Carla es proposa implantar un sistema TPM dirigit a obtenir productes i serveis d'alta qualitat amb uns mínims costos de producció, una alta participació de tots els treballadors i una imatge d'empresa excel·lent, i ho fa a partir d'un estudi dut a terme a l'Àrea de Tecnologia de Materials del Centre Tecnològic de Manresa, un organisme que es dedica a la recerca aplicada i a serveis a les empreses en l'àmbit de la tecnologia dels materials.

Probablement us preguntareu què és un sistema TPM. Per a aquells poc avesats en la matèria, es tracta de la sigla d'un sistema japonès de manteniment industrial desenvolupat a partir del concepte de «manteniment preventiu», creat a la indústria dels Estats Units. La lletra *T* respon a totes aquelles activitats que duen a terme totes les persones que treballen a l'empresa, la *P* es refereix a la productivitat d'equips i al perfeccionament i la *M* representa les accions de *management* i manteniment. Així doncs, es tracta d'una estratègia global formada per un conjunt d'activitats ordenades que, un cop implantades, ajuden a millorar la competitivitat, tenen un impacte directe en la reducció de costos i milloren els temps de resposta, la fiabilitat dels subministraments i el coneixement de les persones, així com la qualitat dels productes i serveis finals. Probablement el sistema de treball TPM serà la clau de l'èxit per a moltes de les empreses actuals.

Disseny del xassís d'un monoplaça de Formula Student

Salvador Campderrós Marcos

Quan sents passió per un projecte i t'hi dediques en cos i ànima es percep de seguida

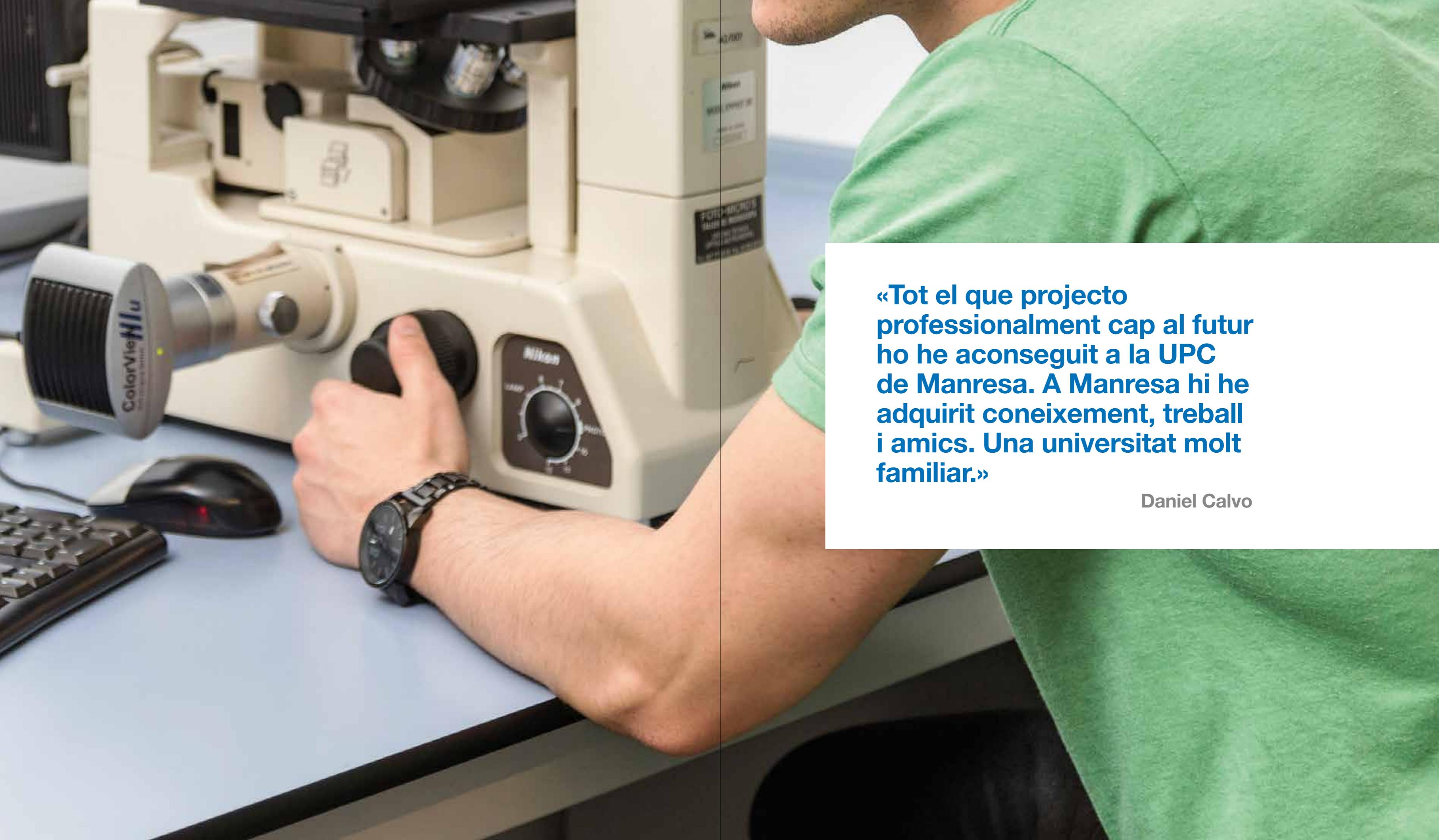


Emprenedoria, creativitat, repte, experiència, aprenentatge o competitivitat són tan sols una mostra d'alguns dels principals motius que van empènyer el Salvador Campderrós a fundar, juntament amb altres companys, l'equip Dynamics UPC Manresa, que competiria en el Formula Student.

Quan sents passió per un projecte i t'hi dediques en cos i ànima es percep de seguida. El propòsit del Salvador era dissenyar i fabricar el xassís del segon monoplaça (DYN-02) que participaria en el Formula Student per a l'equip Dynamics UPC Manresa, un xassís resistent, precís i fiable que hauria de garantir unes bones prestacions i la integració de tots els elements que componen el vehicle.

En aquest cas no es tractava tan sols de dissenyar un xassís qualsevol, sinó que havia de complir rigorosament la normativa de la competició i assegurar la fiabilitat del monoplaça. El gran repte que es proposava l'autor del projecte era aconseguir una reducció significativa de pes respecte al xassís del DYN-01, el primer monoplaça amb el qual l'equip Dynamics UPC Manresa va competir en el Formula Student.

Saber passar de la teoria a la pràctica i de la pràctica a la teoria; adquirir i acumular coneixement per saber-lo transmetre després a les noves generacions de l'equip de competició o fer les primeres passes en un món empresarial i tecnològic desconegut per a la majoria dels membres de l'equip té un impacte real: deixar que la creativitat, el talent i els coneixements adquirits flueixin de manera natural per sorprendre tothom, el Salvador i els membres de l'equip els primers.



«Tot el que projecto professionalment cap al futur ho he aconseguit a la UPC de Manresa. A Manresa hi he adquirit coneixement, treball i amics. Una universitat molt familiar.»

Daniel Calvo

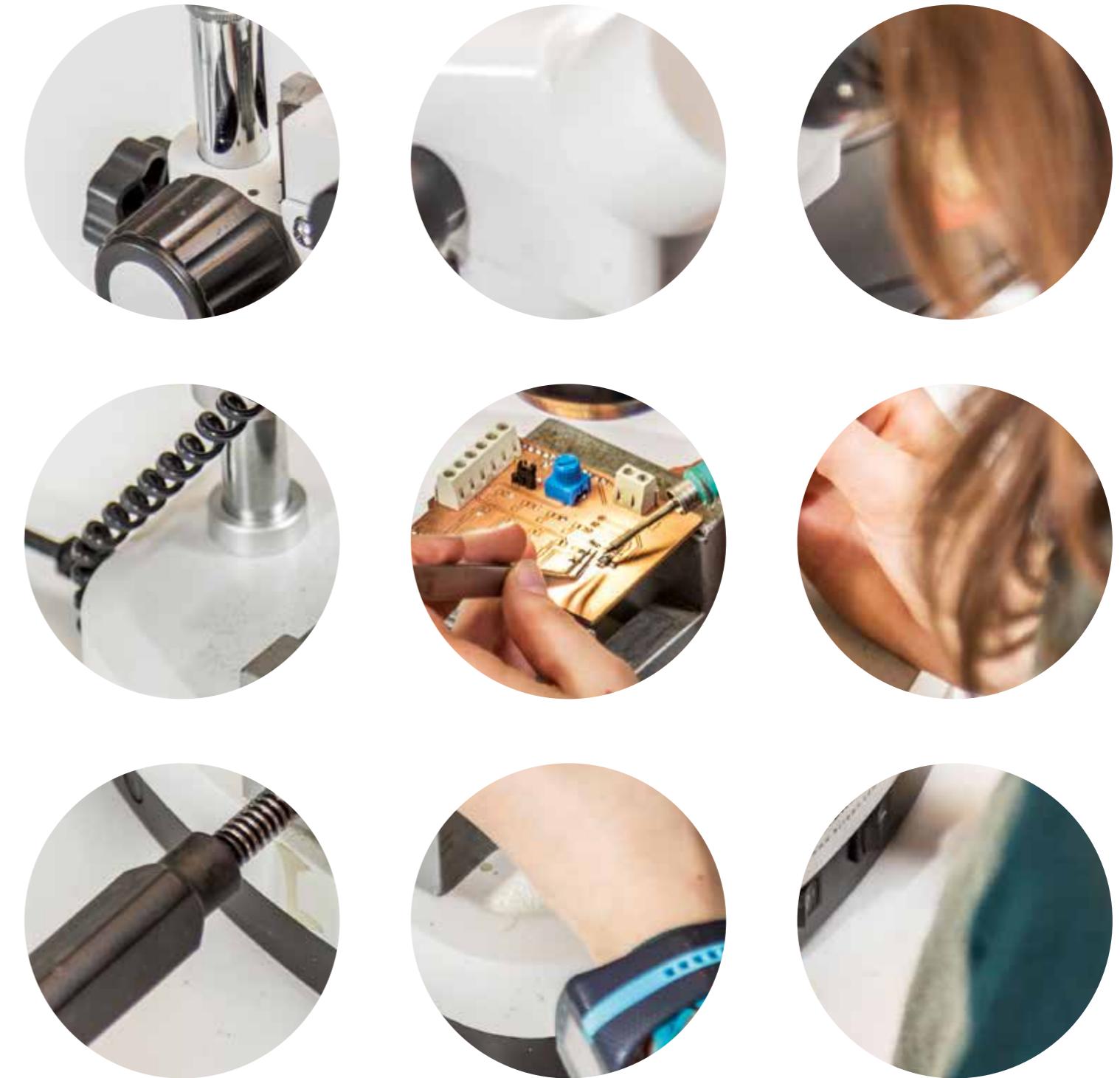
Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica

Cada vegada són més els negocis que destinen una gran quantitat d'esforços i de recursos per desenvolupar projectes en els quals els diferents fluxos de treball estiguin automatitzats, connectats i integrats en els programes de gestió. La instrumentació, l'automatització, la inspecció industrial, el control de processos, la informàtica industrial, la integració de sistemes o la visió sistèmica dels problemes són només alguns dels àmbits en els quals operen els professionals que es formen en el grau d'Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica.

Hi ha molt de camp per córrer!

L'enginy innat en aquells que s'han format en aquesta especialitat multidisciplinària ens dona algunes pistes sobre el talent dels estudiants que han sortit de les aules de la UPC de Manresa.

Avui, i sempre, sumar és multiplicar; així doncs, sumem coneixements unint l'automàtica i l'electrònica industrials. És per això que aquestes dues disciplines juntes són, probablement, les responsables dels majors canvis en l'automatització i la intel·ligència en els processos productius de les grans empreses del món.



Disseny electrònic del marcatge 2,5D i 3D amb làser

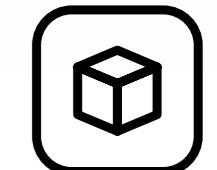
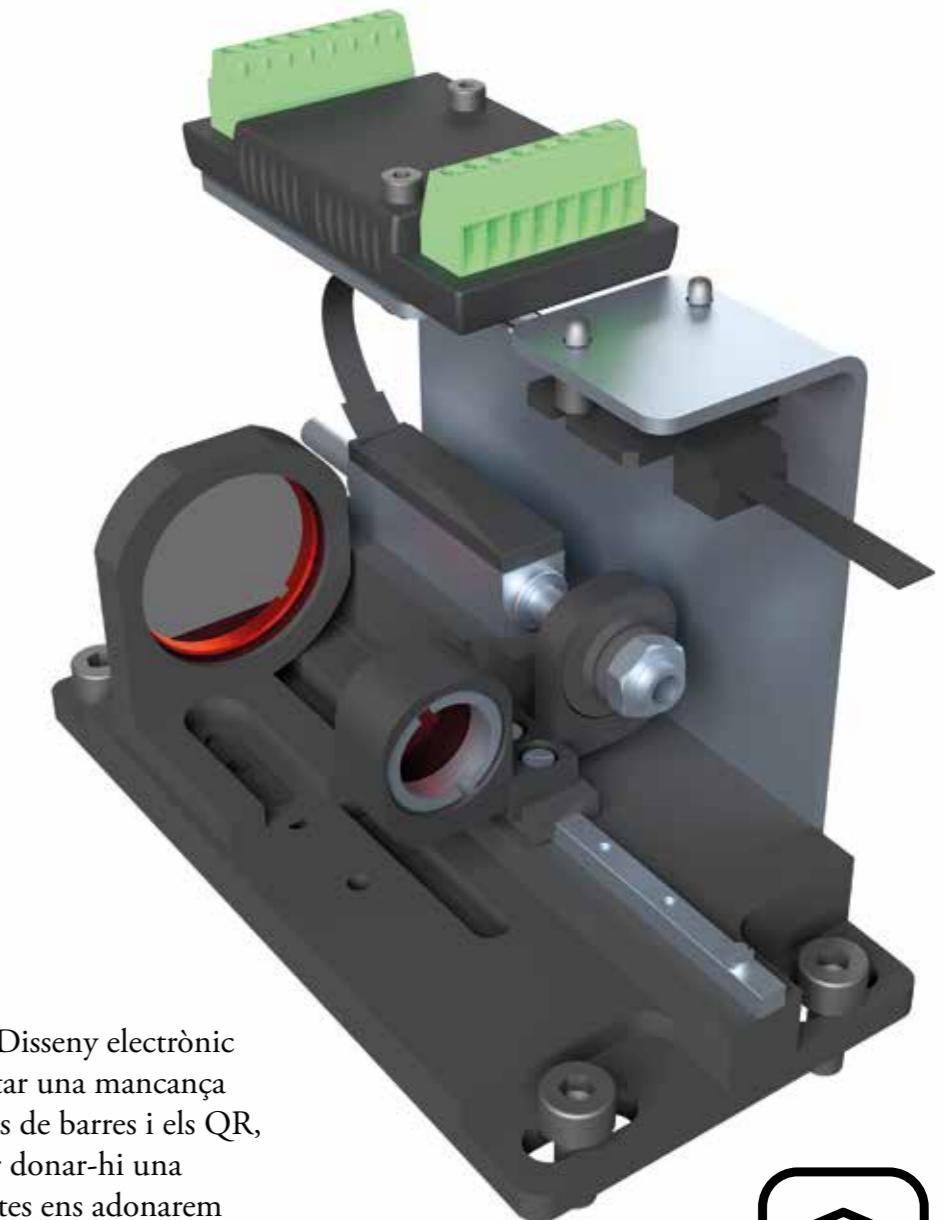
Jaume Pregonas Sarrà

A la vida quotidiana
hi ha un munt de
situacions en què
s'utilitzen els codis
de barres



Si ens aturéssim tan sols uns minuts, ens adonaríem que a la vida quotidiana hi ha un munt de situacions en què s'utilitzen els codis de barres, aquells conjunts de línies de color negre que ens permeten identificar tota mena de productes comercials.

Realment, la llista de codis de barres és inabastable! Amb aquest sistema de control tots hi guanyem: el client gaudex d'un estalvi de temps quan va a comprar i les empreses disposen d'un sistema més precís en fer el control dels estocks i poden conèixer les vendes en temps real.

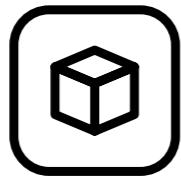
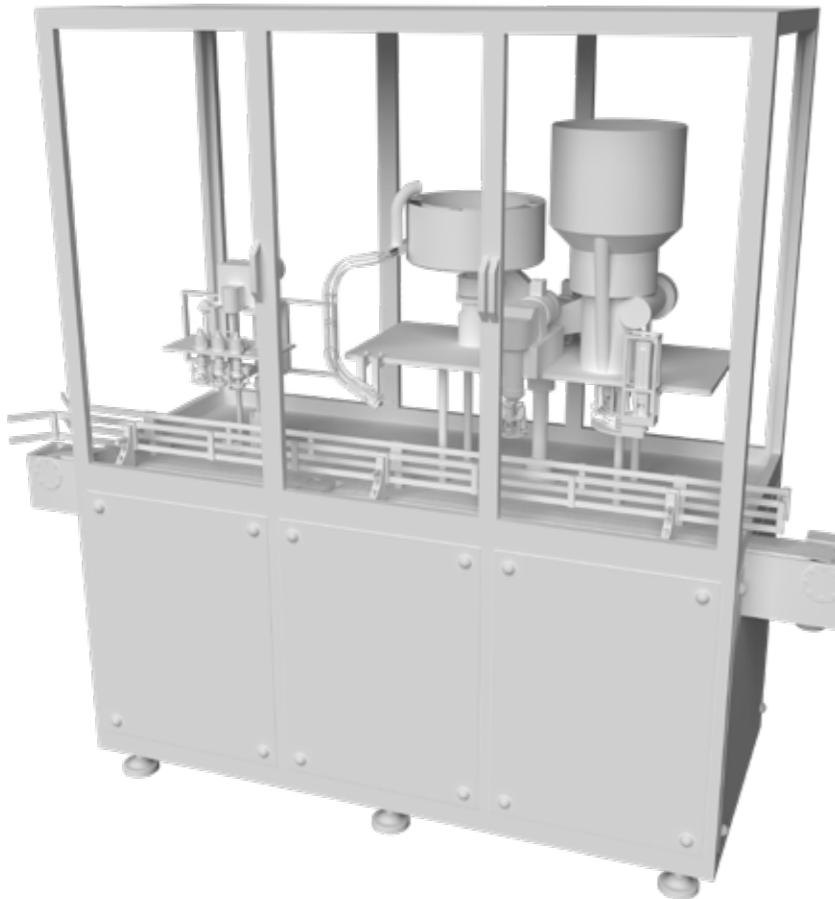


El Jaume Pregonas, però, amb el seu estudi «Disseny electrònic del marcatge 2,5D i 3D amb làser», va detectar una mancança en el sistema de marcatge mitjançant els codis de barres i els QR, i amb el seu projecte de final de grau va voler donar-hi una resposta. Si mirem la gran varietat de productes ens adonarem facilment que molts dels envasos no tenen superfícies planes i, per tant, el marcatge no és l'òptim. Amb una anàlisi rigorosa, Pregonas es va adonar que calia variar la distància focal entre l'equip i el producte per obtenir una bona marcada, i ho aconsegueix dissenyant tres sistemes (Sistema A: Moviment Lineal; Sistema B: Lent 3D; i Sistema C: Moviment Giratori) en diferents plans respecte a la superfície inferior de l'equip.

Disseny i automatització d'un procés d'embotellament

Fernando Ferrer Ribas

La combinació perfecta per millorar la rendibilitat en el procés d'embotellament



Automatitzar processos per guanyar eficiència en el treball. Cada dia són més les empreses que busquen com millorar la rendibilitat, aquella fórmula màgica que els ha de permetre aconseguir un equilibri òptim entre el capital invertit i els rendiments econòmics que els proporciona.

És per això que el Fernando Ferrer Ribas va estudiar, dissenyar i automatitzar el procés productiu d'embotellament d'una fàbrica de licors, amb la finalitat d'augmentar la capacitat productiva i la seguretat en el treball d'aquesta empresa. Així doncs, els objectius que es proposava amb el seu projecte de final de grau no eren pas pocs: automatitzar i millorar la capacitat per fer canvis de formats de les ampollles, modificar les dosificacions volumètriques, tenir dos sistemes de tapat i complir les normatives pel que fa al funcionament.

Per aconseguir-ho, el Fernando va fer un estudi per veure com operaven empreses de la competència, va investigar quines màquines hi havia al mercat per fer processos similars i va avaluar els sistemes de funcionament i les necessitats productives d'embotellament de l'empresa. Ferrer Ribas va entrellaçar hàbilment tots aquests coneixements juntament amb tecnologia pneumàtica, electrònica i electrotècnica per idear una màquina embotelladora més competitiva i a mida per a aquesta empresa licorera.

És així com el Fernando Ferrer Ribas aconsegueix la combinació perfecta per millorar la rendibilitat en el procés d'embotellament. Les estratègies de negoci passen per pensar, analitzar i implantar nous processos, sempre combinant tradició i innovació.



Implementació d'un regulador PID Fuzzy amb un microcontrolador de 8 bits

Domingo Alcalá Hidalgo

Un regulador de processos que treballa amb algoritmes de lògica fuzzy, però que l'usuari pot utilitzar com un regulador PID convencional



La Lògica Fuzzy, i més concretament el Control Fuzzy, cada dia és més present en diferents aplicacions pel fet de ser una alternativa a les teories clàssiques de control, especialment en aquells casos on el sistema o la planta que cal controlar és difícil de modelar matemàticament o bé presenta un comportament no lineal. Dit d'una altra manera, aquella lògica binària equivalent a dir 0 («fals») o 1 («verdader») queda millorada o potser fins i tot superada per la lògica multivaluada.

A la pràctica, imaginem-nos que tenim un got mig ple d'aigua. En la lògica binària tindria el valor de veritat 1 si el recipient conté tant de líquid com la seva capacitat total pot contenir; contràriament, si el got conté el 90% de la seva capacitat total, l'enunciat seria fals, amb valor de veritat 0. En aquest cas, encara que fals, sembla evident que és gairebé cert, atès que el recipient és quasi ple. És amb la lògica multivaluada que podem assignar diferents graus de certesa. D'aquesta manera, si el got conté un 90% de la seva capacitat, el valor de veritat de l'enunciat seria 0,9 (gairebé cert), mentre que si conté tan sols un 10% del líquid, el valor de veritat seria 0,1 (poc cert).

Per a aquells que no ho conegeu, va ser Lotfi Zadeh qui va introduir el mot *fuzzy* —que en anglès vol dir ‘borrós’— i va desenvolupar una àlgebra completa per als conjunts fuzzy. No va ser fins als anys setanta del segle passat quan Mamdani va dissenyar un controlador borrós per a un motor de vapor.

En imaginar el seu projecte de final de grau, Domingo Alcalá Hidalgo va detectar una oportunitat en l'àmbit industrial per fer ús d'aquest sistema, i és per això que es va proposar dissenyar, construir i programar amb gran precisió de detalls un equip regulador de processos industrials monollaç basat en Lògica Fuzzy que substituís el regulador PID convencional.

És curiós observar com ens expressem les persones i adonar-nos de la riquesa i dels matisos del llenguatge. La gran habilitat del Domingo Alcalá ha estat saber traduir a la Lògica Fuzzy aquells conceptes lingüístics que tècnicament podrien semblar poc precisos o fins i tot ambigus perquè un controlador pugui assignar les ordres correctament. La precisió és el gran repte!

Implementació del sistema de control d'una plataforma Stewart

Marina Lloys Llobet

Amb el títol «Implementació del sistema de control d'una plataforma Stewart», la Marina Lloys ens endinsa en un apassionant sistema mecatrònic complex, en el qual hàbilment fa intervenir la mecànica, l'electrònica, la computació i el control. El repte que es proposava l'autora era confeccionar una plataforma Stewart —també coneguda com a *robot parallel*— de dimensions considerables, tot i no haver-hi cap mena de patró per a aquest tipus de mecanismes. A partir de la construcció de la plataforma, l'enginy de Lloys passava per aconseguir que es mogués, al mateix temps, amb la major precisió i suavitat possibles en una trajectòria preestablerta.

El repte era que es mogués amb la major precisió i suavitat possibles



Concretament, el projecte de la Marina va consistir en l'estudi, el disseny, la implementació del software i la posada a punt de tota la part electrònica de la plataforma, i en va programar els algoritmes de moviment i control PD (proporcional derivatiu) per poder simular qualsevol trajectòria prefixada. El moviment i el control aconseguits per la plataforma efectuen mesures cada 5 mil·lisegons, però la capacitat de rebre informació i d'actuar sobre la plataforma pot arribar a ser d'1 mil·lisegon si es treballa a la FPGA de la CompactRio de National Instruments.

A la pràctica, i per ajudar a situar-nos una mica més, les aplicacions d'una plataforma Stewart podrien ser la simulació de moviments (onades, terratrèmols, vibracions en general), el control en temps real mitjançant una càmera d'alta resolució, el control d'una bola o un altre objecte situat sobre la plataforma, el control d'un pèndol invertit, el control de vibracions de turbines de vent *offshore*, el *tracking control* en general, les suspensions de vehicles, els estudis de gravimetria, la simulació de vols, la soldadura amb robots, la tecnologia aplicada a les grues, els rescats aeris i submarins, el posicionament de satèl·lits i de telescopis, la cirurgia ortopèdica o la biomedicina, entre moltes d'altres.

Control de la maqueta IPC-201 per mitjà de LabVIEW

Alexis Roy Abrutsky

La simulació real és la gran eina del present per formar amb garanties els futurs professionals. És per això que cal experimentar —en qualsevol àmbit— en el marc de situacions tan reals com sigui possible, perquè, en definitiva, serà allò que els alumnes posaran en pràctica en sortir de les aules universitàries. L'Alexis Roy Abrutsky va rebre la proposta d'un centre de formació per desenvolupar-los una aplicació didàctica per controlar una maqueta IPC-201, que va passar a ser el seu projecte de final de grau.

La simulació real és la gran eina del present per formar els futurs professionals

Es tracta d'una estació de simulació IPC-201 controlada per mitjà d'un ordinador que simula la producció i la mescla de líquid, i en la qual l'element essencial és la tecnologia de control de fluids (regulació de nivell, cabal i temperatura). A partir d'una fidel reproducció en una maqueta d'una planta de processos químics —que consta de tres dipòsits, dos de laterals que emmagatzemem la matèria primera i un de central en el qual es fa la barreja—, l'Alexis dissenya i programa mitjançant LabVIEW el control per ordinador de les diferents variables analògiques i digitals que conté la maqueta IPC-201.

Saber dur la teoria a la pràctica i veure i tocar en la realitat allò que es trobaran els alumnes en sortir de les aules de formació és summament important. I això és el que va fer l'Alexis amb el seu projecte: simulació real.



«Entrar a la UPC de Manresa em va canviar la vida: hi vaig estudiar, em van ajudar a trobar un lloc de treball a la meva mida i hi vaig conèixer la meva parella.»

Marina Lloys

Grau en Enginyeria Química

El grau en Enginyeria Química són uns estudis que incideixen de manera exhaustiva en tot això que acabem de veure i en l'obtació de determinats materials i productes que formen part del nostre dia a dia. Destil·lacions, biolixiviacions i un munt de processos químics més es posen en pràctica en laboratoris d'anàlisi química de la mà de cinc alumnes que s'han format en Enginyeria Química a la UPC de Manresa.

Fixat en aquesta pàgina de paper que forma part del llibre que ara mateix tens a les mans; no estrictament en allò que hi estàs llegint —que també—, sinó en la seva textura, en els colors amb què ha estat impresa i en l'olor que desprenden les tintes, en el fil amb què està cosida cadascuna de les pàgines, en la cola amb què estan enganxades. Això és tan sols un exercici molt senzill i molt evident perquè puguis adonar-te de la gran quantitat de coses que tenim al nostre voltant i en què la química té un paper summament important.



Estudi de la corrosió en instal·lacions subterrània d'abastament d'aigua

Joan Vall Muntané

Per fer front a la corrosió calen molts recursos i els resultats no sempre són satisfactoris



La corrosió és un dels grans maldecaps en molts àmbits de la vida quotidiana: una aixeta que s'ha fet malbé com a conseqüència de la calç, un suport metàl·lic que s'ha oxidat, un mur de pedra que s'ha anat erosionant amb els anys... És evident que la corrosió en l'àmbit industrial també té una especial incidència, i és en aquest espai on el Joan Vall Muntané va decidir posar en pràctica els seus coneixements i analitzar com combatre-la, perquè, de fet, per fer front a la corrosió calen molts recursos i els resultats no sempre són satisfactoris. Superar aquest escull, doncs, pot ser de gran transcendència per a una empresa.

Saber per què unes canonades subterrànies d'abastament d'aigua pateixen un elevat índex de corrosió, conèixer quins medis són més agressius o analitzar quin impacte tenen sobre les instal·lacions subterrànies el sòl, els fenòmens atmosfèrics o la presència d'aigua —unes condicions ambientals ben diferents segons l'indret— són algunes de les qüestions determinants que van fer que el Joan Vall Muntané posés en marxa el seu projecte de final de grau per tal d'aprofundir en l'estudi del fenomen de la corrosió en pous d'abastament d'aigua.

A una persona poc habituada a aquests temes li pot semblar que allò que passa sota terra, com que no es veu, no té una gran transcendència. La corrosió, aquella deterioració que pateixen els metalls a conseqüència de la presència d'agents químics, es comporta de manera diferent segons els medis i va treballant silenciosament, més ràpidament o més a poc a poc, però és perseverant i fa que els equips i les canonades en qualsevol moment puguin fallar i ocasionar greus problemes ambientals.

Si coneixem molt bé el terreny, sabem escollir els materials adequats i practiquem un bon manteniment de les instal·lacions, haurem trobat la clau per combatre la corrosió.

Valorització de pneumàtics en una empresa minera

**Cristina López Martínez
Antonia Elisa Soler Blasco**

Saber gestionar els residus indestructibles al pas del temps és determinant per preservar el medi ambient



Si sumem el nombre de turismes que actualment hi ha en circulació només a Catalunya (3.436.271 segons dades de l'any 2016), els multipliquem per cinc —el nombre de rodes que té un turisme— i multipliquem el resultat per quatre —la mitjana de vegades que els canviarem les cinc rodes al llarg de la seva vida útil—, ens assabentarem ràpidament que el nombre de pneumàtics que s'hauran consumit és de 68.725.420 unitats. Si això mateix ho traslladem a l'àmbit industrial, constatarem ràpidament que el nombre de pneumàtics fora d'ús que s'acaben generant és també molt important, i més en funció dels àmbits i dels espais on estiguin operant. Segurament ens trobem davant del que es podria qualificar d'«invasió del pneumàtic».

A més a més, els pneumàtics, que al seu dia van ser dissenyats per resistir condicions mecàniques i meteorològiques dures, s'han convertit en indestructibles al pas del temps, de manera que saber-ne gestionar els residus és determinant per preservar el medi ambient. Per tant, el gran objectiu és donar-los un nou valor. Això és el que es van proposar la Cristina i l'Antonia Elisa, que van decidir treballar el projecte conjuntament.

En l'entorn de la mineria es consumeix una gran quantitat de pneumàtics i reciclar-los no deixa de ser un problema. La Cristina i l'Antonia Elisa, amb enginy, es van proposar que dins la mateixa empresa minera s'aprofités una part dels pneumàtics consumits per tal que deixessin de ser un residu i d'aquesta manera tancar-ne el cicle de vida. La clau és sempre pensar. I és així com, després de veure i analitzar els accessos a l'explotació minera (una rampa de dos quilòmetres amb un pendent del 19%, els darrers 500 metres de la qual estan formats per sal gemma que, amb el pas dels vehicles, es va polint fins a convertir-se en una superfície lliscant), la Cristina i l'Antonia Elisa van presentar una possible solució: per mitjà de l'aprofitament de pols de pneumàtic barrejada amb sal, i sobreposada posteriorment aquesta combinació damunt la rampa d'accés a l'explotació minera, es podria aconseguir millorar l'adherència dels vehicles i del pas del personal en transitar-hi.

És així com la Cristina i l'Antonia Elisa resolen dos problemes: es dona un nou ús als vells pneumàtics que la mateixa empresa havia utilitzat i s'asseguren unes millors condicions de treball en transitar per la rampa d'accés a la mina. Un tàndem excel·lent entre la química i les mines o les mines i la química.

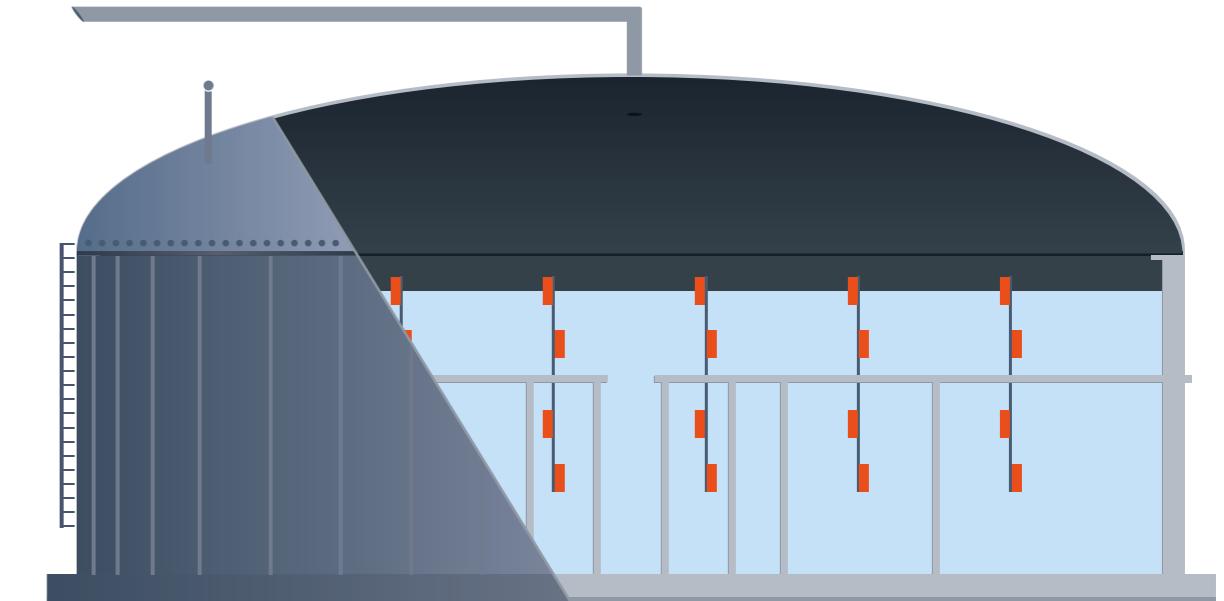
Instal·lació d'una planta de biogàs al municipi d'Avinyó

Guillem Jiménez Zaguirre
Aleix Codina Sala

Poc s'haurien imaginat els nostres avantpassats que avui estaríem parlant de l'aprofitament dels residus generats pel bestiar porcí per generar energia

Estalvi energètic: cada dia aquesta expressió ens és més familiar. Ras i curt, això vol dir que l'energia és molt important per a la nostra societat i que cada vegada en consumim més. Davant l'elevat consum energètic global, basat tradicionalment en l'explotació de combustibles fòssils, cal buscar noves alternatives, dirigides a l'explotació de fonts d'energia renovables. I és que els recursos es van esgotant i l'impacte mediambiental que ha ocasionat el gran consum energètic ha alterat els ecosistemes del planeta.

El Guillem i l'Aleix ho van veure molt clar i van considerar que calia trencar motles i començar a explotar de forma massiva fonts d'energia renovables. El model escollit en el seu cas: el biogàs.



El procés és sempre el mateix: què tenim i en què ho podem transformar de manera enginyosa. Poc s'haurien imaginat els nostres avantpassats que avui estaríem parlant de l'aprofitament de la matèria orgànica dels residus generats pel bestiar porcí d'un escorxador per muntar una planta de biogàs i generar energia.

Idear una planta, dimensionar-la i fer-la funcionar per produir biogàs és una bona manera d'optimitzar allò que inicialment era un residu i que, com bé demostren el Guillem i l'Aleix, pot ser aprofitat per produir energia. La rendibilitat del projecte és determinant per veure que, d'una banda, hi ha l'aprofitament d'un residu, i, de l'altra, la generació d'energia.

La destil·lació reactiva al laboratori

Glòria Castilla Ballesteros

**Mostrar tot allò
que sabem o hem
descobert en un treball
d'investigació és
sinònim de compartir
coneixement**

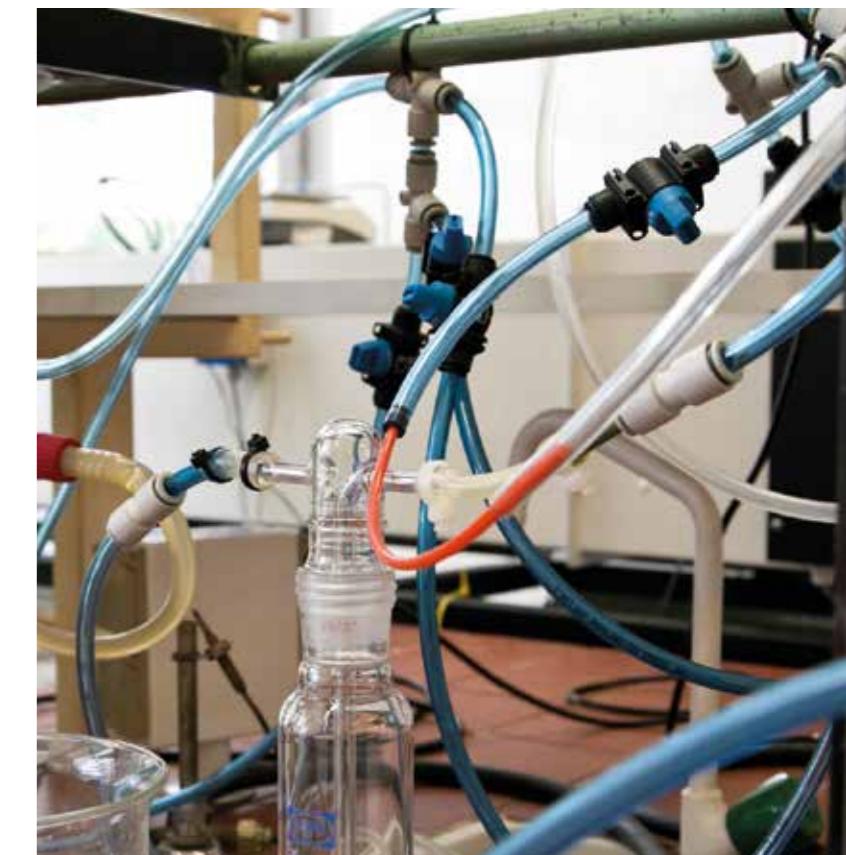


Compartir coneixement, compartir talent. La Glòria Castilla Ballesteros es va proposar com a projecte de final de grau d'Enginyeria Química analitzar la destil·lació reactiva al laboratori. Probablement, la manca de recursos i de bibliografia existent sobre aquest tema va fer que Castilla es posés al lloc de l'estudiant i intentés aportar-li llum sobre el buit que ella havia detectat en la seva etapa de formació.

Per a tots aquells que estigueu poc familiaritzats amb els aspectes tècnics al voltant d'aquesta disciplina, malgrat que la destil·lació reactiva fa pocs anys que s'està començant a implantar en l'àmbit de la indústria, el concepte no és nou. La primera dada històrica de la qual es té constància és de l'any 1921, tot i que la seva implantació en l'àmbit industrial no tindrà lloc fins a la dècada dels anys noranta del segle passat a Tennessee, als Estats Units.

Concretament, la destil·lació reactiva es fonamenta en el fet d'utilitzar la columna de destil·lació com a reactor químic i en el principi de la destil·lació —separar els productes gràcies a la diferència entre els seus punts d'ebullició— per tal de millorar el rendiment d'ambdós processos.

Amb aquest estudi, Castilla analitza en profunditat tots els aspectes d'aquest tipus de destil·lació, i centra l'atenció en la determinació experimental d'un procés a escala de laboratori amb el posterior disseny i implementació de la destil·lació, per tal que serveixi com a pràctica docent d'experimentació en Enginyeria Química. Una bona manera de compartir coneixement.



Influència dels medis de cultiu en la biolixiviació de calcopirita

Eva Benzal Montes

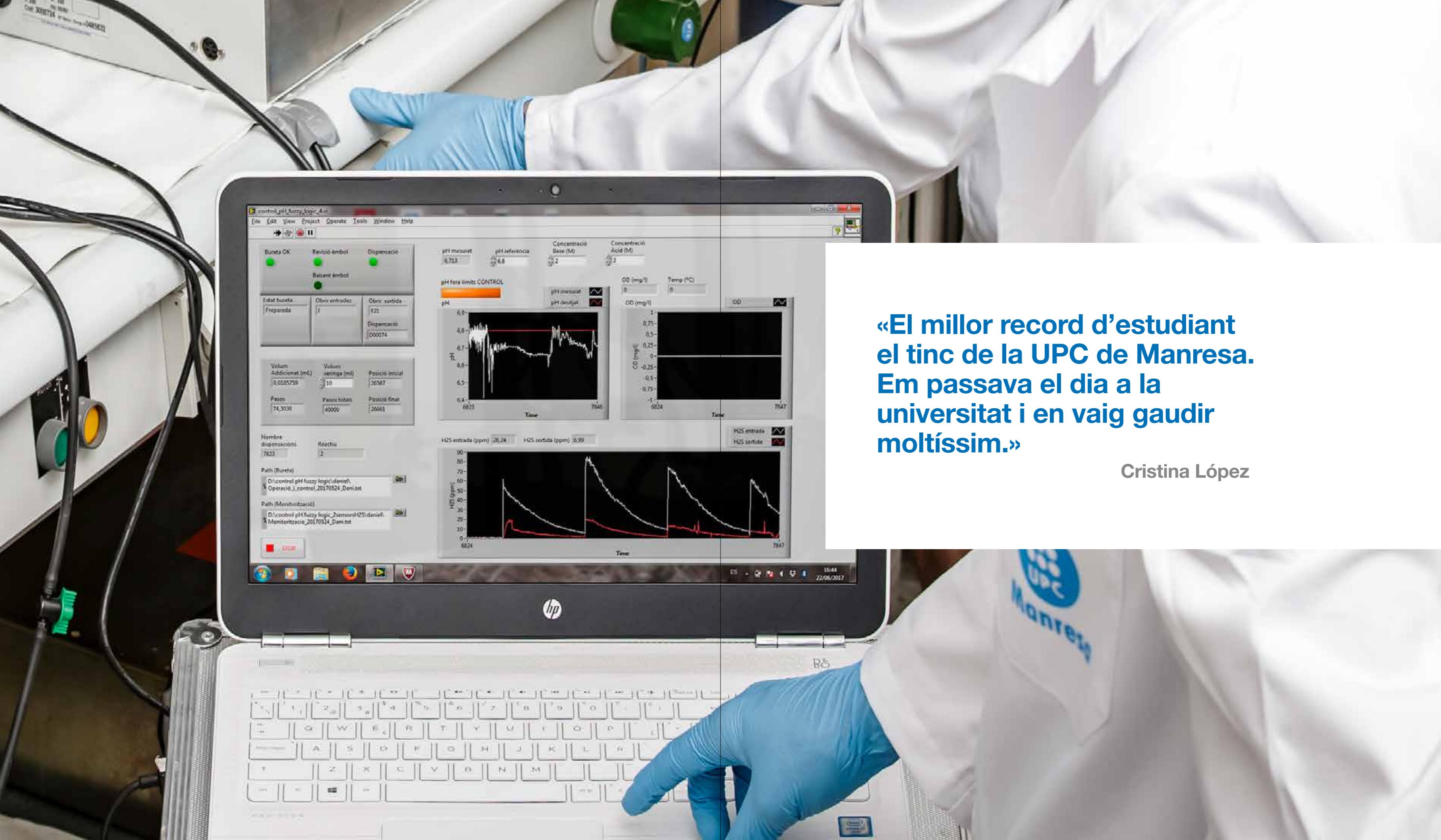
És a partir del coneixement i dels estudis fets per altres investigadors que podem continuar avançant, descobrint nous processos i aportant noves solucions

És a partir del coneixement adquirit i dels estudis realitzats per altres investigadors que podem continuar avançant, descobrint nous processos i aportant noves solucions. L'Eva Benzal Montes va iniciar el seu estudi a partir de les conclusions a què havien arribat altres investigadors relatives al concepte de *biolixiviació*, però en el seu cas posant l'accent en la influència del medi mineral en aquest procés. Probablement, a una gran majoria el mot *biolixiviació* no li resultarà familiar; només per situar-nos una mica, direm que consisteix en l'extracció de metalls continguts en minerals a través de l'ús de microorganismes.

Anant al fons de la qüestió, l'Eva va decidir centrar-se en un aspecte poc estudiat, concretament en la influència que té el medi mineral en el procés de biolixiviació de calcopirita per a l'extracció del coure. El gran repte d'aquest projecte ha estat trobar un medi mineral adequat on els microorganismes responsables de la biolixiviació es desenvolupin, al mateix temps que es millora l'eficiència en la recuperació del coure, posant èmfasi en el medi mineral com a part essencial del procés. El projecte també vol fomentar la utilització de processos més sostenibles i econòmics que els convencionals, fent ús de bacteris en lloc d'utilitzar àcids molt agressius o altes temperatures.

El coure, aquest material essencial per a la humanitat des que va començar a utilitzar-se, fa uns 10.000 anys, s'ha convertit en un excel·lent conductor d'aquesta història.





**«El millor record d'estudiant
el tinc de la UPC de Manresa.
Em passava el dia a la
universitat i en vaig gaudir
moltíssim.»**

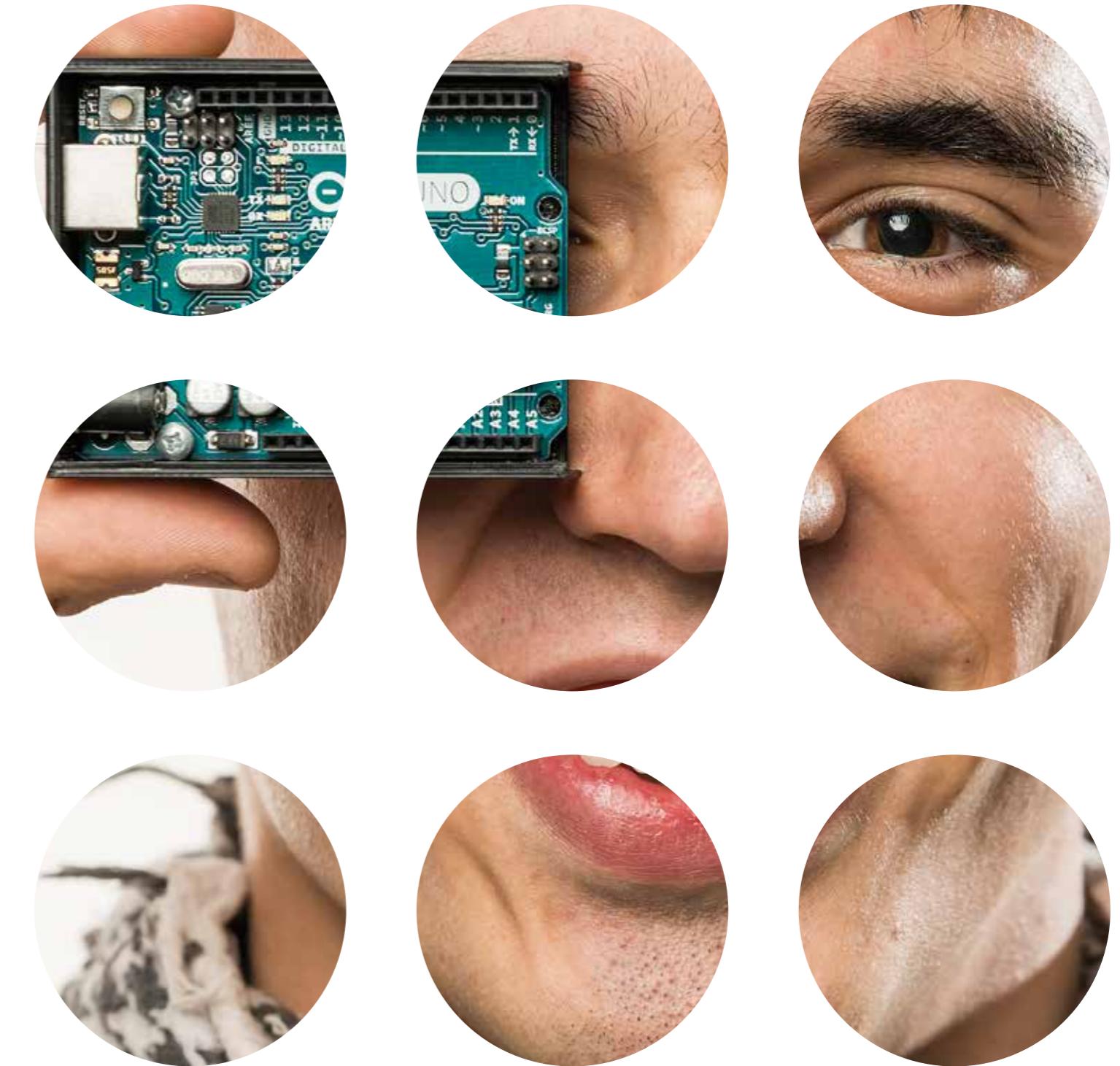
Cristina López

Grau en Enginyeria de Sistemes TIC

Els estudis del grau en Enginyeria de Sistemes TIC són uns estudis de present que miren el futur amb grans expectatives. I és que la unió de l'electrònica, la informàtica i les comunicacions esdevé una excel·lent combinació per resoldre problemes tecnològics reals i millorar els productes.

A la UPC de Manresa la capacitat per innovar, la competitivitat, el treball en equip i la creativitat són valors creixents en la formació científica dels seus alumnes. Cinc veus que s'hi han format ens en parlen.

Electrònica, informàtica i comunicació: aquestes són les tres paraules que podríem qualificar de màgiques i que donen sentit a la sigla probablement més actual: TIC (tecnologies de la informació i la comunicació). I és que, de manera integrada i sense adonar-nos-en, es fan presents en el nostre dia a dia pertot arreu: en un automòbil, en un dispositiu mòbil, en una alarma, en la domòtica dels habitatges, en un sistema de ressonància... La llista podria ser molt llarga!



Disseny i implementació d'una plantilla intel·ligent per analitzar la caminada

Francesc Rofes Fores

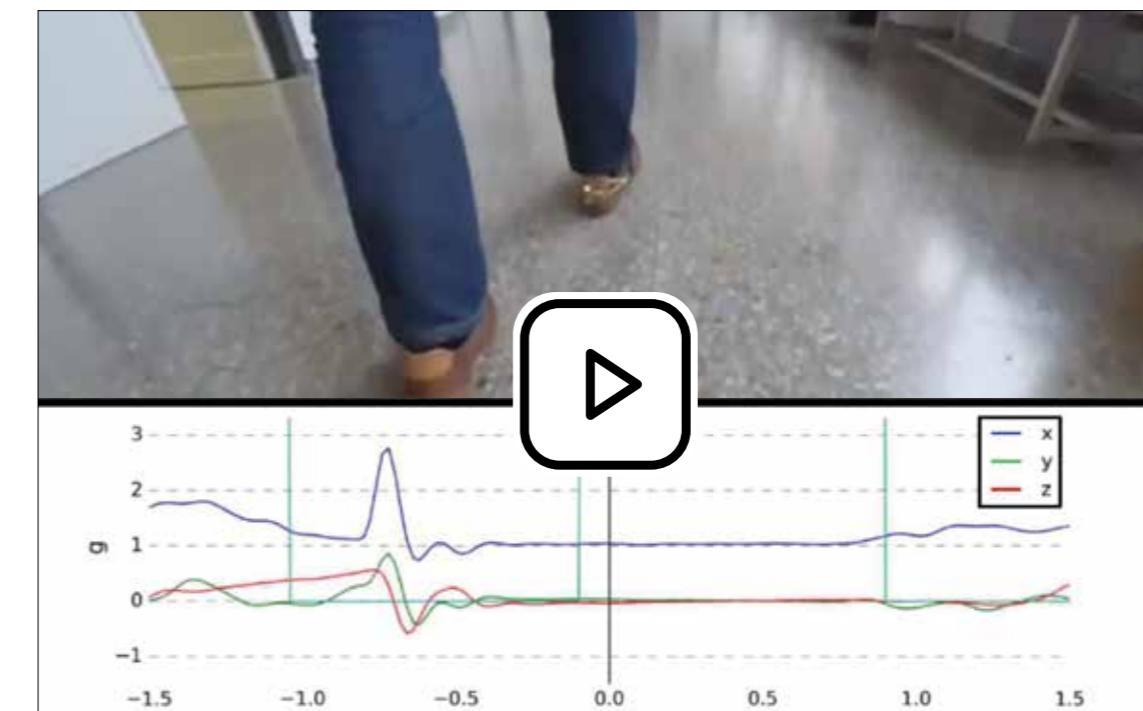
Cada passa que fem en caminar o en córrer pot transmetre un munt de dades



Cada passa que fem en caminar o en córrer pot transmetre un munt de dades. D'això se'n va adonar el Francesc Rofes, i per això va dissenyar una plantilla intel·ligent amb sensors integrats. No es tracta d'una plantilla qualsevol: es tracta d'una plantilla per al calçat dissenyada amb tecnologia 3D que conté tota l'electrònica necessària incorporada i que es pot utilitzar amb qualsevol tipus de calçat per analitzar la caminada, mesurar la massa del cos, monitorar l'activitat i la rehabilitació o estudiar la posició dels peus, entre altres prestacions.

Pel que fa a les consideracions de caràcter tècnic, la plantilla intel·ligent que va crear el Francesc incorpora un acceleròmetre de tres eixos i tres sensors de pressió Resistus, tot controlat per un Radino nRF8001, un xip que inclou un microcontrolador atmega32U4 i un mòdul Bluetooth Low Energy. La plantilla intel·ligent es connecta sense fils amb l'aplicació executada en un ordinador i permet obtenir registres de dades i gràfiques evolutives.

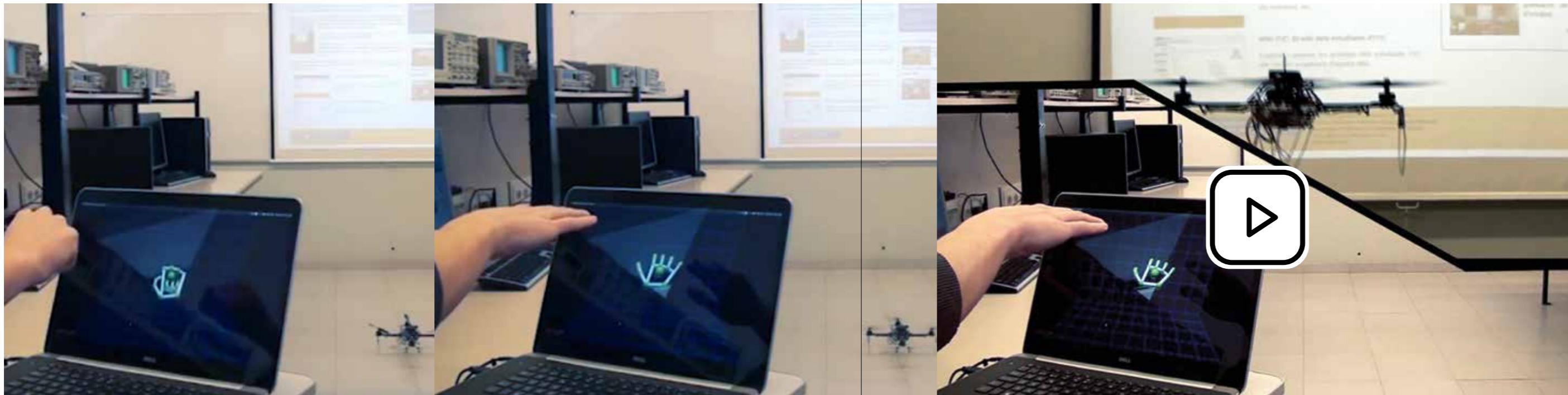
Per acabar d'afinar el projecte, i com que tot allò que funciona amb cables sembla del passat, el Francesc va fer que la plantilla carregués la bateria amb tecnologia d'inducció. Amb la tecnologia de càrrega sense fil incorporada Rofes aconsegueix una plantilla més robusta, segura i hermètica.



Control gestual d'un vehicle aeri no tripulat

Àlex Catllà Garcia

El palmell de la teva mà es pot convertir en el punt de control d'un dron



El dia a dia ens demostra que cada vegada hi ha més interès per descobrir noves tecnologies que s'adaptin als canals de comunicació propis dels humans. L'Àlex Catllà ho té claríssim: «És summament necessari continuar investigant per poder adaptar els dispositius actuals a les noves tecnologies, ja que hem comprovat, per exemple, que és més fàcil el pilotatge d'un vehicle aeri no tripulat per mitjà del control gestual que no pas amb el control remot convencional».

I és que a partir del control gestual ha nascut una nova era tecnològica en els darrers anys. Catllà va escollir el Leap Motion i el dron AscTec Hummingbird per desenvolupar la implantació del control gestual per controlar un vehicle aeri no tripulat. L'anàlisi per separat dels dos components i una acurada metodologia per dur-ho a terme van ser cabdals per determinar quina seria la millor manera d'integrar-los. Un treball d'enginyeria inversa li va permetre descobrir una part del protocol emprat per al control del dron, juntament amb el desenvolupament d'un software per integrar el dispositiu de control gestual al vehicle aeri no tripulat.

El resultat: la posició i la forma de la mà a l'espai es tradueixen en accions de control del dron.

Sistema de telemesura i teleassistència mèdica domiciliari

Oriol Lanuza

Les noves tecnologies permeten tenir una visió exhaustiva del pacient per control remot

El seguiment i el control telemàtic del pacient ens brinden un munt de possibilitats que permeten oferir una millor qualitat de vida i gestionar de manera precisa les dades rebudes per part del centre de teleassistència. Les noves tecnologies permeten avui tenir una visió exhaustiva del pacient, minut a minut, segon a segon, i tot per control remot, enregistrant les mesures realitzades i notificant al personal d'assistència telemàtica aquells resultats que es puguin considerar anormals.

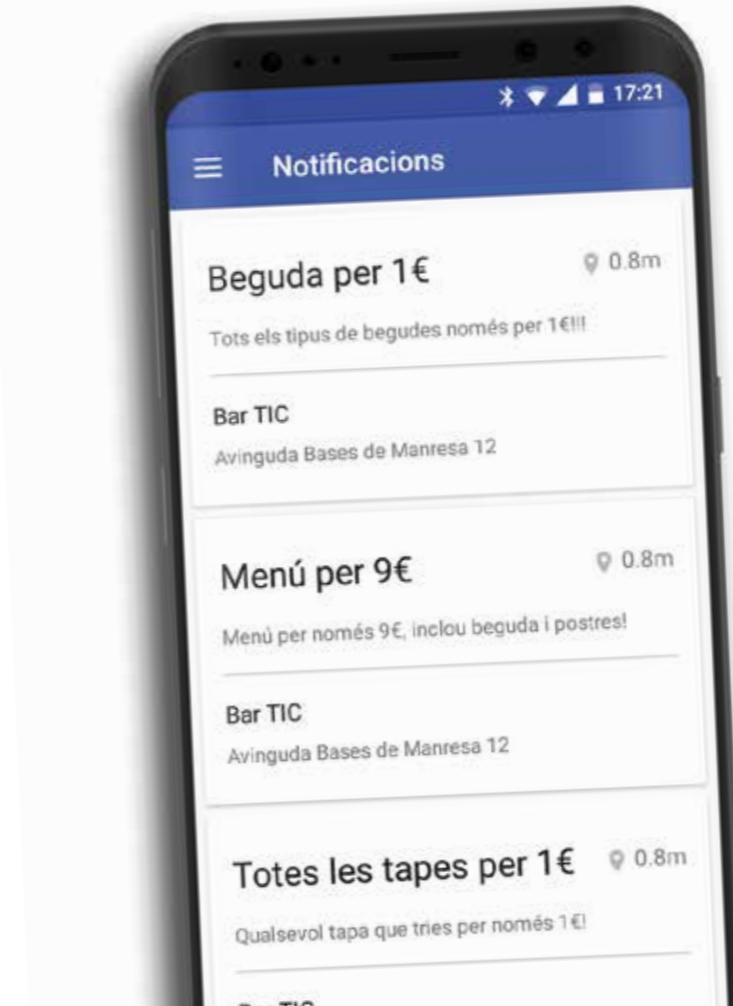
Després de múltiples proves i d'un acurat estudi, l'Oriol trasllada el seu sistema de telemesura al cas particular d'un glucòmetre, amb l'objectiu de transmetre i enregistrar les mesures mèdiques obtingudes.

El sistema sanitari gestiona un munt de dades vinculades als diversos tractaments i al control de nombrosos pacients que són assistits als hospitals d'arreu. Així doncs, idear i implantar un sistema que fos capaç de gestionar els resultats obtinguts en les mesures mèdiques amb caràcter remot va ser el repte que es va proposar l'Oriol Lanuza per al seu projecte de final de grau.

Desenvolupament d'un sistema d'enviament de notificacions per proximitat

Qiwei Ni

Tens un nou missatge al mòbil: un sistema enginyós de notificacions per proximitat



Ras i curt: imaginem-nos que anem caminant per una concorreguda zona comercial d'una gran ciutat intentant trobar un lloc on sopar. En passar a prop d'un restaurant rebem en el nostre dispositiu mòbil —per mitjà del Bluetooth— la suggestiva carta de plats que ens ofereix aquell local. Un excel·lent reclam publicitari!

Braçalet avisador per vibració per a persones amb deficiències auditives

Anna Puig Alcaraz

Un braçalet avisador pot fer el dia a dia una mica més fàcil a les persones que pateixen deficiències auditives

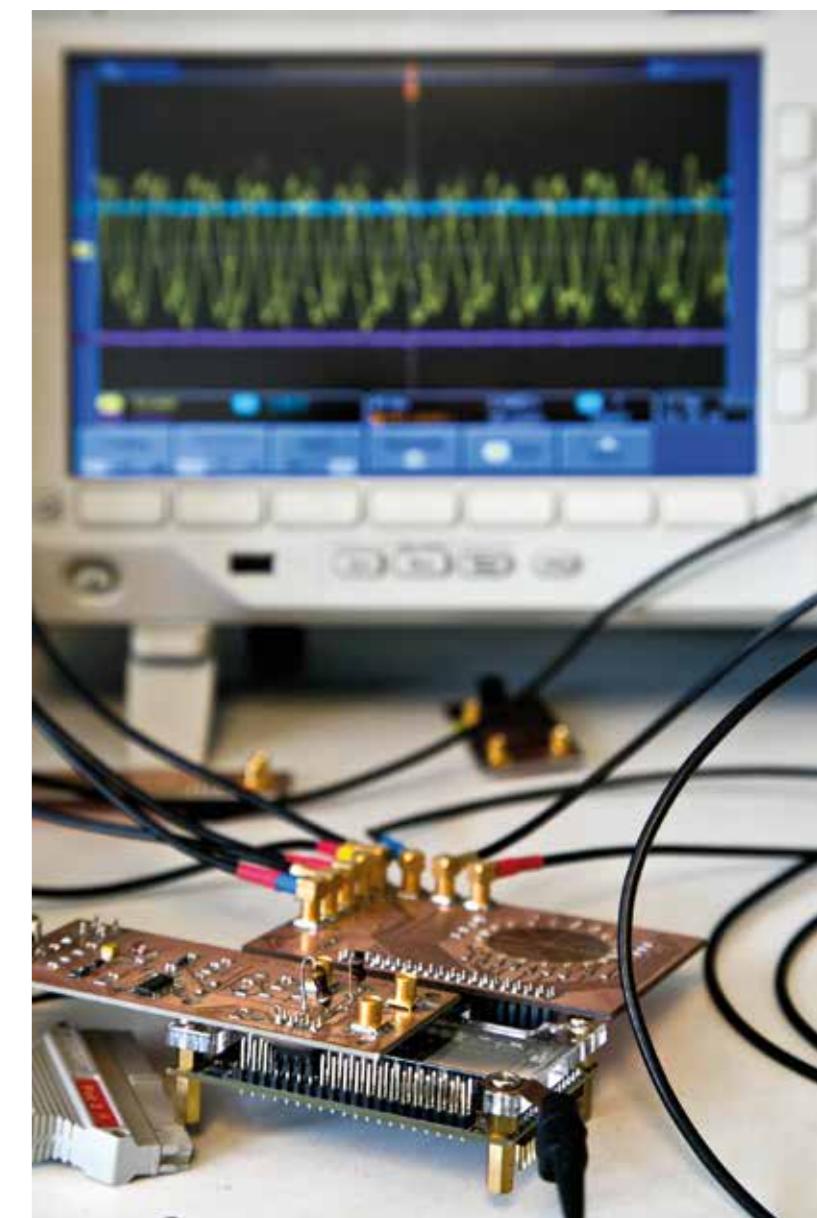


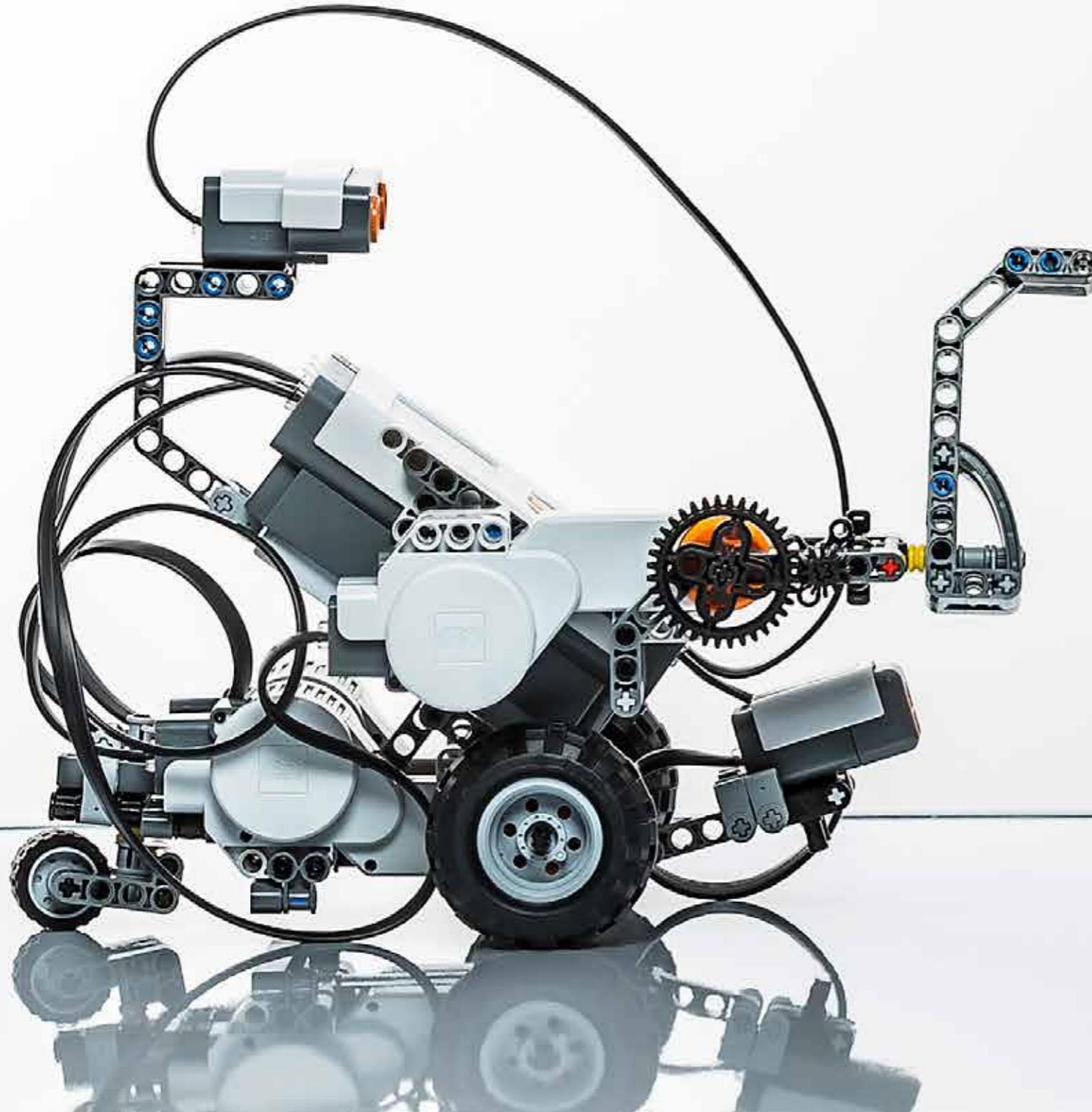
«Fer la vida una mica més fàcil» podria ser un bon lema per sintetitzar el projecte que va idear l'Anna Puig Alcaraz. Sovint coneixem nous casos de persones que pateixen algun tipus de discapacitat. L'Anna es va fixar concretament en les persones que pateixen deficiències auditives i es va proposar fer-los el dia a dia una mica més senzill. Si ens aturem un instant, ens adonarem aviat que en un dia qualsevol fem un munt d'accions i que, molt probablement, algunes d'elles les fem sense ni pensar: les fem diàriament i gairebé podríem afirmar que les fem amb un cert automatisme. Algunes d'aquestes accions, que ens podrien semblar molt senzilles —com ara atendre una trucada quan sona el telèfon o obrir la porta quan algú truca el timbre de casa—, per a les persones amb deficiències auditives són difícils de dur a terme.

Per resoldre aquest obstacle l'Anna va crear un dispositiu en forma de braçalet sense fils, mitjançant el qual les persones amb problemes auditius puguin ser capaces d'identificar, per mitjà d'un codi de vibració, quan sona el timbre de casa, o bé, amb un altre codi de vibració, quan sona el telèfon.

A partir d'un transmissor i d'un receptor i fent ús d'una freqüència lliure —les conegudes ISM (Industrial, Scientific, Medical)— l'Anna va aconseguir transmetre el senyal per l'aire lliurement per indicar que el timbre o el telèfon estan sonant. Probablement, una de les parts més interessants del projecte de l'Anna és el receptor superregeneratiu, amb el qual s'aconsegueix una recepció amb baix cost, mínim espai i poc consum.

Anant més enllà, l'Anna ja imagina que aquest braçalet pugui servir per a altres usos, com ara per identificar quan un nadó està plorant. Així doncs, una solució enginyosa i efectiva per a cada situació.





«Els companys i els professors que he conegit a la UPC de Manresa m'han permès créixer i formar-me professionalment. A la UPC de Manresa t'hi sents com a casa.»

Roger Pintó

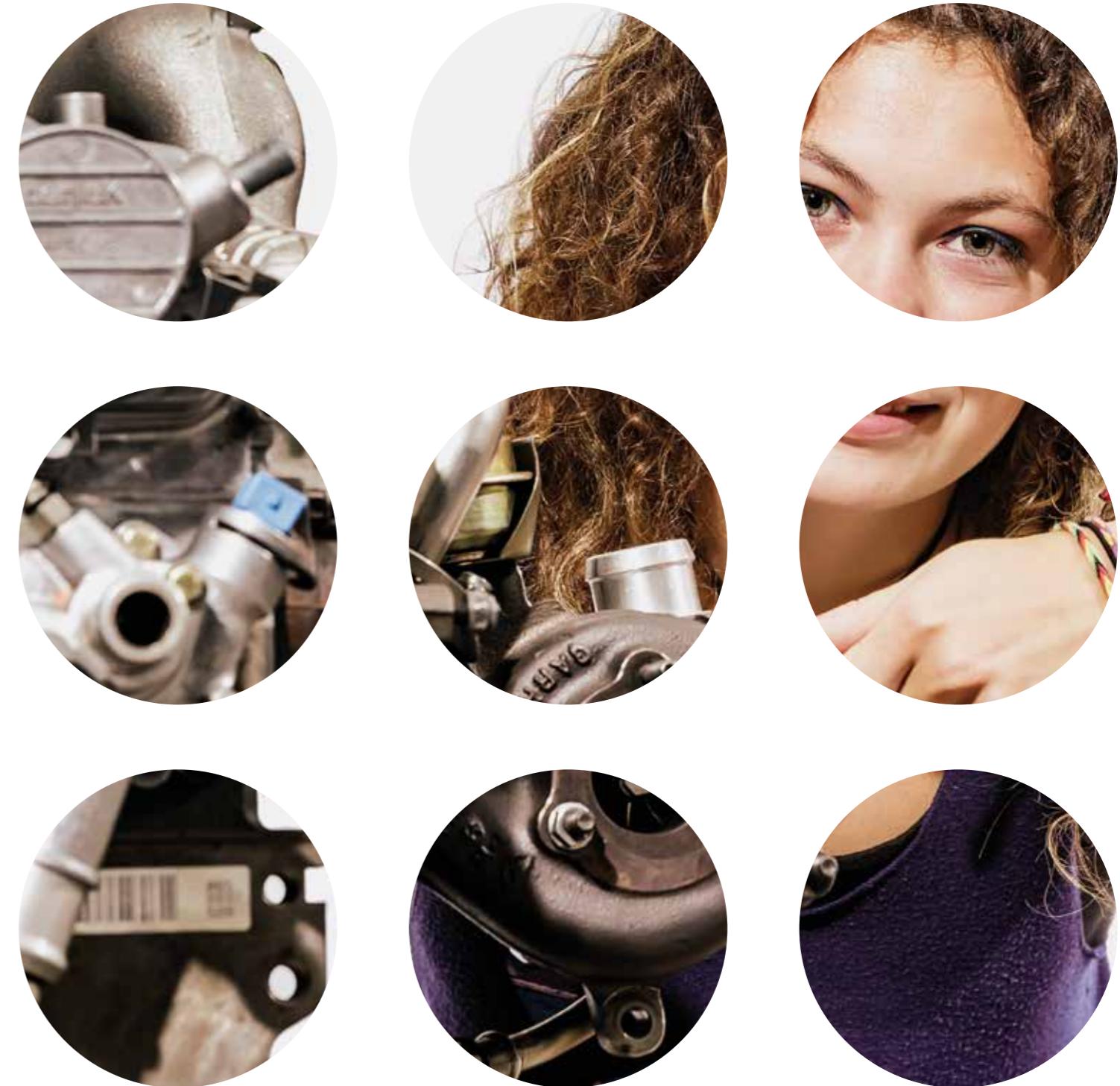
Grau en Enginyeria d'Automoció

El grau en Enginyeria d'Automoció combina disseny, materials, mecànica, electricitat, electrònica i les TIC. Una visió integral per conèixer a fons l'automòbil, els seus components i la seva producció i gestió.

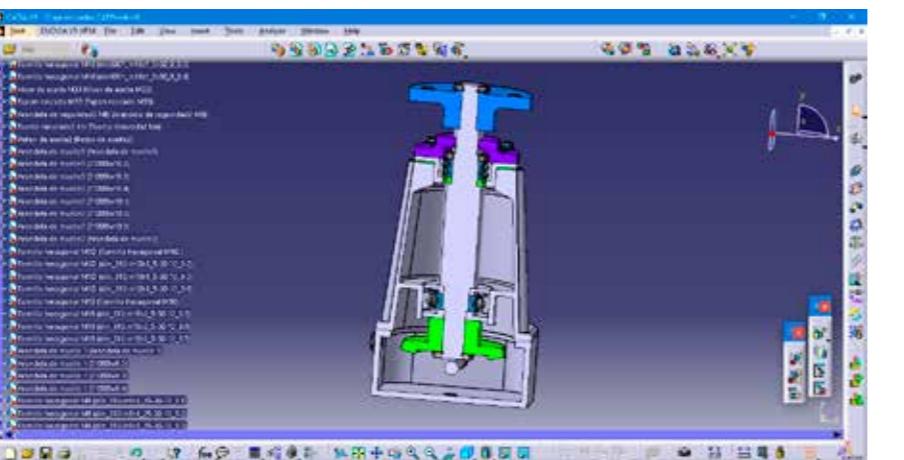
La competició en tots els sentits —especialment en el coneixement— és el que mou els futurs professionals de l'automoció.

Diuen que hi ha persones que, en lloc de tenir sang a les venes, els hi corre benzina. I deu ser ben bé així, perquè hi ha autèntics apassionats del motor. I és que a Catalunya hi ha una llarga tradició automobilística.

Amb visió de futur, a la UPC de Manresa es van introduir els estudis del grau en Enginyeria d'Automoció. La gran indústria que es mou al voltant del sector automobilístic és molt important. Avui calen nombrosos enginyers especialitzats i amb una àmplia visió de la indústria de l'automoció, amb capacitat per saber detectar millores i incorporar-les als vehicles i amb grans coneixements de control de l'eficiència energètica.



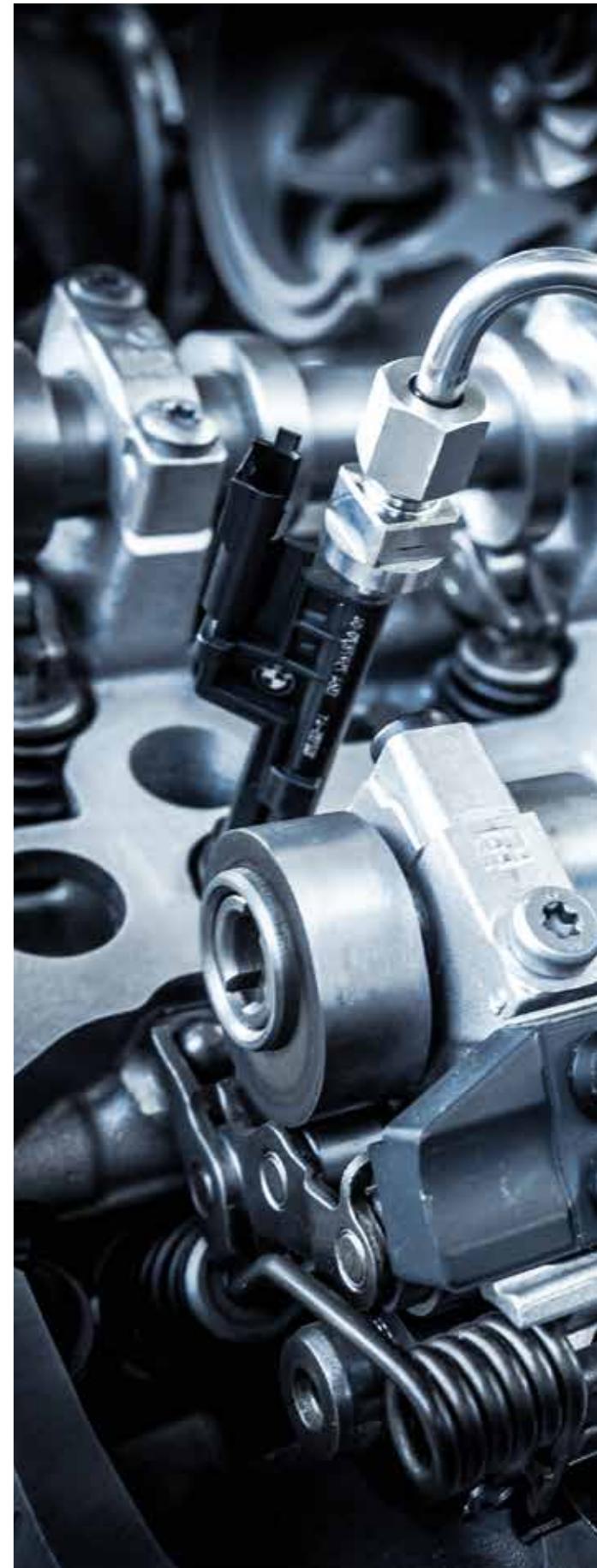
Conscients de la gran demanda del mercat de l'automoció, els alumnes van a tot gas. Senten passió pel motor



Conscients de la gran demanda del mercat de l'automoció, els alumnes van a tot gas. Senten passió pel motor. El gran desafiament per posar en pràctica tot allò que han après a les aules universitàries és una manera excel·lent d'afrontar el seu futur professional: des d'aconseguir dissenyar un pla d'empresa real en el sector industrial fins a desenvolupar i construir amb tot detall un prototip de competició d'acord amb les normatives de les curses. I és que els estudis d'automoció són la suma de disseny, materials, mecànica, electricitat, electrònica i TIC. El resultat es tradueix en una visió integral que permet conèixer a fons els diferents tipus de vehicles de motor, els seus components i la seva producció i gestió. Una mostra de la transversalitat del grau d'Automoció la trobem, per exemple, en una caixa de canvis de maquinària agrícola que ha dissenyat el Dani Duran Rigau, i que permet a un eix motor, a unes determinades revolucions, variar-les i produir moviment en uns altres eixos i aprofitar-ho per connectar diferents eines agrícoles. Els programes de disseny gràfic (CAD) capdavanters en la indústria de la automoció, com Catia o NX, permeten el disseny de peces com ara la d'aquesta caixa de canvis.

Malgrat que els estudis en Enginyeria d'Automoció a la UPC de Manresa són molt joves, la passió pel motor, el repte de preparar-se a fons i la competitivitat per arribar molt lluny hi són ben presents. Tant és així que després de la formació a les aules universitàries la cursa continua, i molts dels alumnes han optat per posar en pràctica tot allò que hi han après. És per això que molts d'ells s'han constituït en diferents equips de competició, com per exemple el Dynamics UPC Manresa, en què un grup d'estudiants de diferents disciplines que s'imparteixen a la UPC treballa en la construcció d'un monoplça de competició per córrer al Formula Student Spain; el Synergy Racing Team, on un grup d'estudiants d'Enginyeria d'Automoció treballa en la fabricació, el disseny i la producció d'una moto de competició; o l'EPSEM Raid Motorsport, en el qual un grup d'estudiants d'automoció i mecànica s'està especialitzant en competicions de rally raid i 4x4.

El teló de fons que陪伴 tots aquests projectes que neixen de les aules universitàries és la gran motivació que es percep en parlar amb els professors que imparteixen les assignatures d'aquest grau i amb els alumnes que s'hi formen. Realment, uns autèntics apassionats del motor.





**«El fet de presentar-nos
a competicions fa que tinguem
una motivació increïble i això
fa que guanyem experiència
i seguretat.»**

Roger Martínez

Fotografia de la UPC de Manresa dels darrers 25 anys

Estudis, grups de recerca, projectes, acords, patents, patrocinis, congressos, publicacions i empreses que col·laboren amb la universitat esdevenen un fidel retrat del que significa avui la UPC de Manresa. Les dades que venen a continuació tan sols són noms, però tenen un enorme valor per tot el que signifiquen i aporten a la societat. La gran contribució de la universitat, amb tot allò que emergeix de les seves aules i laboratoris i els vincles que estableix amb les empreses del territori, té un impacte real.



Estudis

Graus – **6**

Màsters universitaris – **2**

Doctorat – **1**



Activitats de recerca

Projectes R+D+I competitius – **329**

Premis o reconeixements – **86**

Projectes R+D+I no competitius – **35**



Recerca

Àmbits – **6**

- Mines i recursos naturals

- Automoció / Mecànica

- Química / Medi ambient

- TIC / Electricitat / Electrònica

- Matemàtiques

- Organització d'empreses

Grups de recerca [5 de propis i 20 col·laboracions] – **25**

Centre específic de recerca UPC – **1**

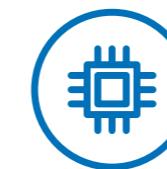
Doctors [dels quals 19 són dones (35%)] – **55**

Investigadors [dels quals 28 són dones (26,9%)] – **104**

Spin-off – **1**

Catedràtics d'universitat – **4**

Càtedra d'empresa – **1**



Innovació tecnològica

Patents sol·licitades – **11**

Patent comercialitzada – **1**

Acords marc – **19**

Projectes nacionals [per 3.403.710,58 €] – **50**

Donacions i patrocinis [per 971.926,03 €] – **67**

Projectes europeus [per 1.871.757,21 €, un d'ells coordinat] – **30**

Congressos – **21**

Convenis [per 7.853.555,08 €] – **255**



Publicacions

Presentacions de treballs a congressos – **3.244**

Articles de revista – **2.860**

Documents científicotècnics – **1.035**

Capítols de llibre – **320**

Llibres – **292**

Col·laboracions en revistes – **275**

Tesis doctorals – **106**

Llibres d'actes de congrés – **25**

Edicions de catàlegs d'exposicions – **13**

Total de publicacions – **8.170**



Col·laboradors

Empreses col·laboradores – **92**

L'equip de professionals de la UPC de Manresa

Al llarg d'aquests 75 anys de vida de la UPC de Manresa són moltes les persones que han format part de l'escola universitària i moltes les que, actualment, en formen part: personal d'administració i serveis, professorat, equip directiu, i un llarg etcètera. La galeria d'imatges que ve a continuació vol ser un reconeixement a tot l'equip actual de treballadors de la UPC de Manresa, per la seva vàlua i dedicació professionals que han contribuït a fer possibles aquests primers 75 anys de la institució.



Josep Abellán



Francisco del Águila



Anas Al Omar



Jordi Albiol



Pura Alfonso



Montse Alsina



Hernán Anticoi



Ma Rosa Argelaguet



Fausto Arturo Arias



Arnau Arumi



Víctor Barcons



Marc Bascompta



Eva Benzal



Inmaculada Betoret



Manel Blanes



Jordi Bofill



Jordi Bonet



Anna Bonsfills



Sara Borràs



Fàtima Brunet



Pere Busquets



Daniel Calvo



Eduard Cámara



Maria Chavarria



Yolanda Ciriano
Nogales



Ivo Clotet



Lluís Clotet



Cristina Coll



Lluís Comellas



Laura Conangla



Josep Maria Cors



Jordi Cunill



Margarita Domènech



Antonio David Dorado



Antoni Escobet



Teresa Escobet



Anna Espinosa



J. J. de Felipe



Enriqueta Ferreres



Josep Font Teixidor



Claustre Fontanet



Jordi Fortuny



Jordi Franch



Sandra Franch



Modesto Freijo



Josep Freixas



Xavier Gamisans



José Miguel Giménez



Rosa Giralt



Imma Gómez



Roser Gómez



Roser Gorchs



Dolors Grau



Eduard Guasch



Xavier Guimerà



Montse Guitart



Xavier de las Heras



Joan Jorge



Lydia Lanza



Conxita Lao



Jordi Lladó



Ernest Llimós



Aleix Llusà



Joan López



Francesc Mancho



Prepedigno Martín
Villanueva



Josep Martín



Imma Martínez



Joan Martínez



José Manuel Martínez



Montserrat Méndez



Ana Mieza



María Antonia Molina



Conxa Moncunill



Xavi Moncunill



Joan Manuel Moreno



Eloi Morral



Gemma Mujal



Josep Oliva



Jordi Oliveras



Pere Palà



Francesc Palacios



David Parcerisa



Montse Pons



Joan J. Prat



María Albina Puente



Teresa Puigbó



Llúcia Rexach



Josep Rial



Joan Roma



Manel Romera



Josep Maria Rossell



Josep Rubió



Francesca Sala



Albert Sánchez



Fede Sánchez



Lluís Sanmiquel



Olga Santamaría



Montse Serra



Montse Solé



Marc Soler



Salvador Soler



Marta Tarrés



Oriol Tomasa



Jordi Torellés



Imma Torra



Marc Vallbé



Enric Ventura



Jesús Vicente



Sebastià Vila



Antoni Viladomat



Jordi Vives Costa



Jordi Vives Pons



Tere Yubero



Carmen Zamora

Versión en castellano

Despertando jóvenes talentos

75 años

Prólogo

El compromiso de la UPC con el territorio catalán se hace efectivo día a día en los siete campus donde actualmente desplegamos oferta formativa. No obstante, hay acontecimientos que nos permiten ser más conscientes de ello y poder valorar nuestra labor. La celebración del 75º aniversario de la EPSEM ha sido un claro ejemplo. Gracias a la formidable implicación de toda la comunidad de la UPC Manresa, la tarea de este campus se ha situado ante el espejo de la sociedad y ha celebrado los objetivos conseguidos. En estos momentos, ya son ochocientos los alumnos matriculados en Manresa, en seis grados, dos másteres y diversos programas de doctorado. Pero no me extenderé incorporando cifras a este prólogo: más allá de los datos, observo con satisfacción cómo la Escuela forma parte del latido de la ciudad de Manresa y cómo dentro de los actos de celebración del 75º aniversario se ha dialogado con el tejido empresarial, con los escolares y con los vecinos de Manresa, que han podido disfrutar del conocimiento que se reúne en las escuelas. Todo esto ha sido posible gracias a los diferentes equipos directivos y a todo el personal de administración y servicios, así como a un cuerpo de docentes e investigadores cada día más potente.

La EPSEM es referente también en la búsqueda de colaboraciones en el ámbito de empresas líderes en los sectores donde se imparte docencia. En las páginas de este libro se verá cómo se han potenciado convenios con empresas líderes y cómo esta relación ha beneficiado a los estudiantes que han confiado en nosotros.

También desde estas líneas quiero agradecer la complicidad que han mostrado las instituciones, y en especial el Ayuntamiento de Manresa, en toda la trayectoria que nos ha llevado hasta aquí. El consistorio es muy consciente de que la universidad ofrece a la ciudad un enorme abanico de oportunidades, dinamizándola y haciéndola más atractiva en muchos sentidos. Una buena muestra de este compromiso del Ayuntamiento la constatamos con la entrega de la Medalla al Mérito Educativo que la UPC Manresa recogió el pasado septiembre.

Nos reafirmamos en este compromiso de diálogo y de mejora constante, y esperamos poder celebrar con toda la comunidad de esta Escuela muchos más logros en este futuro esperanzador que se vislumbra.

FRANCESC TORRES

Rector de la Universidad Politécnica de Cataluña - BarcelonaTech

Presentación

75 años de historia de una institución, que ha pasado por diferentes etapas, ¡son muchos! Aun así, cuantos más años pasan más joven se hace la Escuela: tenemos nuevos proyectos, nuevas titulaciones, nuevos investigadores —y cada vez más eficientes—, nuevas actividades en nuestra biblioteca, nuevas asociaciones de estudiantes, nuevo personal de administración y servicios con nuevas tareas, y nuevos retos para los que ya hace tiempo que están en la casa.

Así pues, no envejecemos, ¡a pesar de tener 75! Año tras año pasan nuevos alumnos, *jóvenes talentos* que hacen viva nuestra Escuela, que la llenan de contenido y de ilusión. Y las empresas de nuestro entorno lo saben y nos apoyan. Es este talento lo que necesitan para sus empresas. Estas ganas, esta juventud que no hay quien la pare.

Con el orgullo de ser Universidad Politécnica de Cataluña, cada mañana todos nosotros hacemos posibles estos proyectos conjuntos, con una escuela pública de calidad y siempre al servicio de la sociedad y de las empresas que nos rodean.

Y así queremos seguir. No tenemos grandes edificios, no tenemos un número de estudiantes muy elevado, pero lo que hacemos lo hacemos bien, con personal muy cualificado, que hace tiempo que trabaja para que la escuela UPC Manresa se convierta en un referente de calidad. ¡Ese es nuestro reto!

El objetivo no es nada fácil, y todos lo sabemos, pero como dice Lluís Llach en su canción «Ítaca», «tenemos que rogar para que el camino sea largo, lleno de aventuras, lleno de conocimientos».

Ya llevamos 75 años de camino —y nos quedan muchos más—, y esperamos encontrar siempre a nuestro lado a la sociedad a la que servimos.

Gracias a todos y continuamos el viaje hacia nuestra Ítaca.

ROSA ARGELAGUET
Directora de la UPC Manresa

Compartiendo conocimiento

El sentido de las palabras no es casual. La *ingeniería* es el arte de saber aplicar unos conocimientos científicos a la invención y al perfeccionamiento en el entorno industrial. A su vez, *ingeniero* es una palabra que proviene del término *ingenio*, y es esa capacidad y esa habilidad de invención que unos cuantos poseen.

Si retrocedemos en el tiempo hasta aquel 27 de octubre de 1942, cuando se ponía en marcha la Escuela de Capataces Facultativos de Minas en Manresa, nos daremos cuenta fácilmente de que el contexto de entonces respecto al actual ha cambiado muchísimo: desde las instalaciones, los estudios y el profesorado hasta las necesidades formativas, pasando por las salidas y las demandas profesionales y las inquietudes de unos jóvenes que un buen día decidieron formarse en la universidad. Pero hay un aspecto de fondo, como veremos, que siempre ha permanecido de manera constante: el talento.

El talento —esa aptitud intelectual, esa capacidad innata que tienen las personas— es un excelente motor de transformación. Del mismo modo que un ingeniero, por ejemplo, se plantea la posibilidad de mejorar el proceso productivo de una cadena de montaje introduciendo elementos de mecánica, de electrónica o de química, el gran reto para las empresas de hoy es saber aprovechar todo el talento de los jóvenes que se forman en las aulas universitarias.

La universidad proporciona herramientas y conocimientos a los alumnos; es una fuente transmisora de saber. Si sumamos talento y conocimiento veremos cómo rápidamente esto se convierte en una fórmula de éxito para la creación de nuevos proyectos y para la gestación de nuevas ideas para las empresas.

El libro que ahora tenéis en las manos vincula la tradición con la innovación, y lo hace combinando el soporte tradicional en papel del libro con las nuevas tecnologías por medio de los dispositivos móviles, a través de los cuales el lector podrá disfrutar de algunos de los proyectos que se muestran en este volumen. *Despertando jóvenes talentos* es el eje sobre el que se vertebral este libro, que se abre con un repaso gráfico de los primeros 75 años de historia de la UPC de Manresa para después dar paso a una muestra del ingenio que han demostrado algunos de los estudiantes de los últimos años que han salido de sus aulas, según los diferentes grados que se imparten. Es solo una selección para darnos cuenta del gran potencial, del conocimiento y de la investigación que se promueven desde la universidad. Evidentemente, ¡podría haber muchos más!

Así pues, como veremos en las páginas que siguen, el conocimiento es una red que se abre y se ensancha, crece y se hace mayor, y el ingenio que el ingeniero pone en práctica en cada proyecto es sinónimo de talento. El binomio perfecto: ¡conocimiento + talento!

75 años en imágenes

La memoria gráfica nos ayuda a recordar y a visualizar espacios y momentos concretos de nuestra historia por medio de fotografías antiguas. A lo largo de estos primeros 75 años de existencia de la UPC de Manresa son muchas las instantáneas que nos evocan un montón de recuerdos, de momentos decisivos y de personas que contribuyeron a que la escuela sea como hoy la conocemos. A modo de reconocimiento y homenaje, demos un salto en el tiempo para hacer un repaso de algunos de los momentos clave de esta historia.

1942. 27 de octubre de 1942. La Escuela de Capataces Facultativos de Minas de Manresa ocupaba parte de las dependencias del actual instituto Lluís de Peguera de Manresa.

1957. La Escuela de Capataces Facultativos de Minas pasa a denominarse Escuela Técnica de Grado Medio de Peritos de Minas y Fábricas Mineralúrgicas y Metalúrgicas. Se introdujeron dos especialidades de peritaje: la de Minería y la de Mineralurgia.

1964. Tiene lugar un nuevo cambio en la denominación de la escuela. Ahora se conocerá como Escuela de Ingeniería Técnica Minera. Sus titulados serán ingenieros técnicos en Explotación de Minas o ingenieros técnicos en Fábricas Siderometalúrgicas y Mineralúrgicas.

1970. Tiene lugar el nombramiento del primer catedrático numerario.

1972. La escuela se incorpora a la Universidad Politécnica de Barcelona. En el curso 1972-1973 se iniciaron los estudios de Ingeniería Técnica Industrial.

1974. El día 30 de marzo se inaugura el edificio de la avenida de las Bases de Manresa, entonces avenida de la Cruzada Española.

1976. Si bien el reconocimiento como Escuela Universitaria Politécnica de Manresa no llegó hasta el año 1976, el decreto daba reconocimiento a las especialidades de Mecánica (Construcción de Máquinas) y de Eléctrica (Máquinas Eléctricas).

1977. Se inician las especialidades de Ingeniería Técnica en Química y de Electrónica Industrial.

1980. El día 13 de junio se inaugura el Museo de Geología Valentí Masachs.

1983. Se inauguran las instalaciones deportivas.

1984. La Universidad Politécnica de Barcelona, dada su implantación territorial, cambia de nombre y pasa a denominarse Universidad Politécnica de Cataluña.

1987. Primer convenio de cooperación educativa con la empresa.

1988. Creación del departamento de Ingeniería Minera y Recursos Naturales, con sede en la EUPM.

1990. La EUPM se convierte en delegación de preinscripción universitaria de la Generalitat de Catalunya. Se crea el Exploratori dels Recursos de la Natura.

1992. Tiene lugar una ampliación de la escuela. Se conmemora el 50º aniversario de la Escuela Universitaria Politécnica de Manresa.

El día 4 de diciembre Jan Willem De Leeuw es nombrado doctor *honoris causa* en la Escuela Universitaria Politécnica de Manresa. Programa de doctorado en Recursos Naturales y Medio Ambiente. El día 21 de julio de 1998 se lee la primera tesis doctoral en la EUPM.

1994. Primera edición de la Universitat Catalana d'Estiu de la Natura, en Berga.

Acogida de las aulas de la gente mayor de la Generalitat de Catalunya (AFOPA).

Se proyectan los estudios en Ingeniería Técnica de Telecomunicaciones, especialidad en Sistemas Electrónicos, que se pondrán en marcha en el curso 1995-1996.

2001. El 9 de abril se inaugura el Centro Tecnológico de Manresa. Creación de la primera ONG, con el nombre de Asociación de Alumnos e Ingenieros Técnicos Mineros Industriales y Telecos de Manresa por el Desarrollo (AMIT).

2002. 5 de julio de 2002. Primera patente solicitada por profesores de la EUPM.

La última reforma académica (planes de estudio de 1994, revisados en 2002) supone para la escuela una nueva ampliación de los estudios en la rama de Telecomunicaciones.

Se conmemora el 25º aniversario de los estudios de Ingeniería Química.

2003/4. Se inician los estudios de segundo ciclo de Ingeniería en Organización Industrial, en modalidad semipresencial.

2005. El día 22 de abril la UPC inaugura la Biblioteca del Campus Universitario de Manresa.

2005/6. Se empieza a impartir el 2º ciclo de Ingeniería de Minas. En el curso 2008-2009 se inicia el máster universitario en Ingeniería de los Recursos Naturales y en el curso 2013-2014 comienza el máster universitario en Ingeniería de Minas.

2006. El día 4 de septiembre tiene lugar el Primer Congreso Internacional en la EPSEM: «Geometric and Asymptotic Group Theory with Applications (GAGTA)».

La escuela pasa a denominarse Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Manresa (EPSEM).

2009. 8 de octubre de 2009. Participación en el *spin-off* AERIS Tecnologías Ambientales.

2010. El día 23 de noviembre tiene lugar la concesión del sello del Sistema de Garantía Interna de Calidad en la EPSEM por la Agencia de Calidad Universitaria de la Generalitat de Cataluña. Se crea el Exploratori dels Recursos de la Natura.

2010/11. Inicio del grado en Ingeniería de Sistemas TIC. La EPSEM se convierte en sede y centro de documentación del Geoparque Mundial de la Unesco de la Cataluña Central.

2012. Observatorio de la Investigación en la Cataluña Central.

2014. 1 de diciembre de 2014. Primer proyecto I+D+i competitivo del plan HORIZON 2020 de la Commission of European Communities.

2015. Se crea el Departamento de Ingeniería Minera, Industrial y TIC, con sede en la EPSEM.

2016. Primer estudiante del Doctorado Industrial.

2017. Inicio del grado en Ingeniería de Automoción.

2018. La UPC de Manresa celebra su 75º aniversario. Entrega de la Medalla de la Ciudad de Manresa al Mérito Educativo a la Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Manresa.

Conocimiento + talento

El binomio conocimiento y talento es una combinación excelente. Una fórmula de éxito. La universidad, núcleo principal de la transmisión de conocimiento, junto con el talento innato de los alumnos que en ella se han formado, se convierte en un motor de desarrollo y crecimiento extraordinario para nuestra sociedad.

Desde las seis ingenierías (Minería, Mecánica, Electrónica industrial y automática, Química, Sistemas TIC y Automoción) que se imparten en la UPC de Manresa, y de la mano de veinticinco alumnos que en ella se han formado, ponemos en valor su ingenio y su creatividad: su talento. Son solo una pequeña selección entre muchos proyectos que podrían formar parte de estas páginas, al mismo tiempo que representan una muestra muy significativa de todo el potencial que hay en la UPC de Manresa.

La formación, la profesionalidad, el rigor, el reto, la creatividad... son algunas de las claves para hacer avanzar el mundo.

Grado en Ingeniería Minera

Todavía son muchos quienes llevan en el bolsillo un bloc de notas y un lápiz. No sé si os lo habéis preguntado nunca, pero... ¿de qué está hecho un lápiz? Es curioso ver cómo la mina del interior de la envoltura es una pequeña barrita de un mineral, el grafito, que, mezclado con arcilla y agua, hace que la mina sea más resistente y podamos utilizarla para escribir.

Este es solo un pequeño ejemplo, que podríamos considerar anecdótico, de la importancia que tiene la extracción de los recursos naturales de la tierra. El grado en Ingeniería Minera, el más antiguo que se imparte en la UPC de Manresa y que fue el inicio de los primeros estudios universitarios en la ciudad, sigue siendo hoy de gran importancia. Anteriormente, la gran actividad minera de la zona hizo que numerosos estudiantes se formasen allí; hoy continúan siendo necesarios estudiantes que se formen para saber gestionar y aprovechar los recursos naturales y promover la extracción de materias primas de los yacimientos minerales de manera eficiente y medioambientalmente sostenible. En los próximos años esto será determinante para asegurar su suministro a largo plazo.

Cinco estudiantes de la UPC de Manresa nos muestran sus proyectos, con los cuales nos demuestran la importancia de estos estudios.

Levantamiento topográfico de la mina neolítica de Can Tintorer (Gavà)

Miquel Esteve Tarrés

Probablemente, poder «tocar» la historia en primera persona es una de las cosas más emocionantes de esta vida. Tener la oportunidad de trabajar en un lugar donde hace más de 5.000 años algunas personas ya desarrollaron actividad, realmente tiene que ser apasionante. Este es el caso de Miquel Esteve Tarrés, que tuvo la idea de hacer un proyecto en las minas prehistóricas de Can Tintorer (Gavà).

Para aquellos que no lo sepáis, el yacimiento arqueológico de las minas de Can Tintorer constituye uno de los conjuntos monumentales prehistóricos más importantes. Se trata de una serie de minas en galería, probablemente la más extensa y antigua de Europa, dedicada esencialmente a la extracción de variscita, un mineral de una coloración verdosa utilizado para la fabricación de dieces, además de lidita y ocres. Más tarde, en época ibérica y romana y durante la edad media, volvieron a ser explotadas, esta vez para obtener mineral de hierro.

Estas minas, de gran relevancia en tiempos pasados, siguen teniendo un gran interés hoy por su valor histórico. Miquel supo captar este hecho y consideró que su proyecto podía ser de una gran importancia y utilidad. Se trataba de preparar el terreno para que se pudiese llevar a cabo una intervención arqueológica en las minas de Can Tintorer para conocer con exhaustividad este lugar, teniendo en cuenta la excepcionalidad del yacimiento. Estudios previos donde se mostrasen y delimitasen claramente su emplaza-

miento, magnitud y estructura eran esenciales para que, a partir de los datos obtenidos, se pudiese establecer un plan de seguridad y de excavación, que delimitase la longitud y la posición exacta de las galerías, de las salas y de los pozos, con objeto de evitar que laertura de otras galerías contiguas o la presencia de estructuras exteriores afectasen a su sostenimiento.

La situación topográfica de las minas sobre el terreno, mediante coordenadas U.T.M. y altitudes en cada boca de la mina, los levantamientos planimétricos y altimétricos del interior de las galerías parcialmente excavadas y un taquimétrico permitieron a Miquel delimitar la posición de las diferentes minas respecto a los edificios y calles del entorno. Una excelente contribución para fijar la historia.

Caracterización de la contaminación ambiental en la cuenca del Llobregat a su paso por el Bages

Daniel Calvo Torralba

Jordi Casado Garriga

Seguramente de todos es conocido aquel dicho de que «quien pierde los orígenes pierde la identidad», y probablemente es muy cierto, pues que tener la oportunidad de averiguar el origen de las cosas nos tendría que empujar cada día a aprender otras nuevas. Daniel Calvo Torralba y Jordi Casado Garriga decidieron investigar el origen de la contaminación por sales y sulfatos de las aguas de la cuenca del Llobregat, concretamente a su paso por los municipios de Navàs y Sallent, para analizar qué grado de influencia tienen en ella las actividades antrópicas de la zona —aquellas que lleva a cabo el ser humano—, principalmente en los ámbitos de la minería y la agricultura.

Observar, analizar y sacar conclusiones: no siempre es evidente lo que podemos intuir, y por eso Daniel y Jordi centraron su estudio en determinar si los valores isotópicos que obtenían con los análisis del agua del Llobregat se correspondían con los valores establecidos por la geología de la zona. Se cree que las sales y los yesos presentes en la formación evaporítica de la zona de estudio, o bien se disuelven y pasan a formar parte de la composición de las aguas del río, o bien tienen su origen en las actividades que el ser humano lleva a cabo (la agricultura y la ganadería, o bien la minería), haciendo variar la composición natural de las aguas del río.

Con este estudio, Daniel y Jordi llegaron a la conclusión de que los parámetros químicos que determinan el valor de las aguas del río Llobregat desde Navàs hasta Navarcles se encuentran dentro de los límites fijados por la legislación vigente, exceptuando el tramo al paso por la surgencia de Sallent, donde pudieron comprobar que se le aporta una gran cantidad de cloruros. Después de descartar el agua meteórica y la oxidación de los sulfuros como origen de los sulfatos disueltos en el agua, consideraron como la causa más probable de la contaminación los sulfatos de los fertilizantes que se utilizan en la agricultura.

Por lo tanto, aquello que parecía evidente, cuando durante años se decía que parte de la contaminación del Llobregat era conse-

cuencia de la actividad minera de la zona, con el estudio de Daniel y Jordi queda en entredicho, ya que lo atribuyen a otras actividades antrópicas.

Modelado por medio del método de los elementos finitos (FEM) de los componentes del bulón en una mina de potasa

Eduardo Cámara Zapata

Los bulones (esas barras de acero que se anclan al terreno y se utilizan para contener rocas, especialmente de túneles y taludes, y en el caso de las minas para asegurar la estabilidad del techo e impedir el desprendimiento de bloques sueltos) estuvieron en el punto de mira de Eduardo Cámara Zapata para su proyecto. Su propósito era analizar y evaluar su idoneidad e implementar una modelización mediante elementos finitos que permitiese optimizar el diseño de los bulones antes de los ensayos de prototipos en condiciones reales.

En el caso concreto de la minería de potasa, el movimiento del macizo rocoso circundante hace que los bulones entren en carga progresiva hasta que se rompen. A este hecho negativo se le añade otro no menos importante: el ambiente altamente corrosivo de las galerías de las minas de sal.

Eduardo estudió y analizó a fondo las tensiones y las deformaciones que sufren las rosas y la placa de reparto para evaluar su idoneidad y poner a punto un modelo mediante elementos finitos (FEM) que sirviese para proponer mejoras en su diseño por medio del uso de prototipos virtuales.

Ahorrar tiempo y costes e invertir en seguridad... no tiene precio.

Diseño de la ampliación de una cantera de corneana en el Baix Empordà

María Collado Burgos

Cartografías, topografías, levantamientos, estudios, análisis, diseños... Ir al fondo de la materia con objeto de estudiar y analizar los agregados presentes en un cuerpo geológico en una mina de corneana rica en cuarzo, y así definir la geometría y la calidad de los cuerpos presentes para determinar la dirección de ampliación y obtener agregados de alta calidad. Eso es lo que hizo María Collado Burgos con su proyecto. Su propósito era analizar los resultados de un conjunto de doce sondeos con la finalidad de obtener la más amplia información posible sobre la geometría del cuerpo de corneana en el subsuelo.

Obtener datos es fundamental para emitir los resultados más precisos y acertar con las decisiones que hay que adoptar. Una amplia base de datos permitió a María poder analizar la corneana por medio del software Vulcan y así diseñar un modelo de cuerpo geológico de la misma y hacer una estimación de la distribución del contenido en cuarzo dentro de este cuerpo. Al mismo tiempo este programario también le permitió realizar interesantes aportaciones

en su trabajo como planos, vídeos, fotografías y una estimación de los beneficios.

El gran desafío de María Collado Burgos en este caso ha sido definir la geometría óptima del *open pit* por medio de un modelo 3D del yacimiento para ampliar la cantera en la dirección correcta.

Procesamiento sostenible del oro en San Cristóbal (Perú)

Hernán Anticoi Sudzuki

Compartir el conocimiento adquirido es, probablemente, una excelente manera de cooperar con aquellos países del mundo que se encuentran en vías de desarrollo. Para Hernán Anticoi Sudzuki este fue el objetivo principal de su proyecto de final de grado, que centró en el poblado de San Cristóbal (Perú), un lugar donde se lleva a cabo una intensa actividad minera de manera artesanal y en unas condiciones muy precarias.

Hernán Anticoi se propuso caracterizar los minerales del yacimiento de San Cristóbal, estudiar su procesamiento, evaluar su rendimiento, identificar las técnicas medioambientales utilizadas y proponer mejoras y nuevas técnicas para la extracción del mineral para después probarlas en ensayos en el laboratorio.

Observar para intentar mejorar los procesos. Este fue, pues, el camino trazado por Hernán con objeto de rentabilizar la actividad minera del poblado de San Cristóbal. Los mineros que trabajan allí utilizan mayoritariamente el mercurio, y a veces el cianuro, para el procesamiento del mineral, lo que provoca que la población esté expuesta a constantes emanaciones nocivas para la salud. Este hecho fue decisivo para que Hernán viese la necesidad imperiosa de disminuir o eliminar totalmente la utilización de mercurio en los procesos para la obtención de oro. Así pues, se propuso introducir métodos que permitiesen lixivar los metales y aplicar procesos de precipitación de los mismos por medio de sustancias orgánicas, con el objetivo de eliminar el uso del mercurio en los procesos. Además de recuperar el oro, el sistema de trabajo también permitiría recuperar otros metales asociados.

El gran desafío para Anticoi con su proyecto sería conseguir restructuring el sistema actual de procesamiento para la obtención de oro utilizado en San Cristóbal —lo que implicaría una reestructuración social, económica y organizativa del poblado— para que este fuese más eficiente en la recuperación del mineral, se neutralizasen los residuos generados y se consiguiesen unos mejores beneficios.

Grado en Ingeniería Mecánica

Recordemos tres hechos clave de nuestra historia: el inicio de la Revolución Industrial (1750), la máquina de vapor (1769) y el crecimiento de la industria textil (1800). Si los vinculamos de manera transversal, nos daremos cuenta de que hay un nexo que los une: la ingeniería mecánica. A ella le debemos, muy probablemente, que ahora mismo estemos hablando de la industria textil tal y como la conocemos hoy en día, del mismo modo que en la actualidad la mecánica sigue siendo una de las claves del desarrollo productivo del presente.

La creatividad, la investigación, los estudios y las pruebas son determinantes para poner en funcionamiento nuevos ingenios para que la producción avance y no se detenga. Desde el pequeño taller de confección artesana, pasando por los áboles de transmisión y las lanzaderas de las fábricas textiles, continuando con el carbón, los ríos y la energía hidráulica, y hasta las grandes cadenas de producción, la mecánica ha sido, es y será determinante para seguir progresando, como aquel engranaje que hace avanzar la cadena de producción.

Desde el grado en Ingeniería Mecánica cinco estudiantes ponen en marcha el ingenio para mejorar los procesos productivos de las empresas de nuestro país.

Proyecto de diseño de un transportador monitorizado de guiado automático

Rafael del Viso Grima

Observar, analizar e imaginar. Tres palabras muy sencillas de decir; llevarlas a la práctica, sin embargo, y además con ciertas habilidades técnicas, es de una gran complejidad. Y es que constantemente vemos cosas y las analizamos con nuevas miradas, pero el ingenio para saber imaginarlas de otra manera es cosa de pocos. Rafael del Viso lo sabe muy bien, y es que él quiso poner en práctica todo lo que había aprendido durante los estudios de ingeniería mecánica en una estancia de prácticas que llevó a cabo en la empresa Hitachi Air Conditioning Products Europe.

Los tiempos de producción en las cadenas de montaje son sumamente importantes, y saber encontrar la forma de reducirlos es de vital importancia para una empresa. Por eso, en Hitachi Air Conditioning Products Europe se propusieron estudiar, junto con Del Viso, cómo eliminar los tiempos muertos o improductivos que tienen lugar durante el transporte desde el inicio y hasta el final de la línea de ensamblado de las plataformas base de montaje de los equipos que allí se fabrican.

Durante el transcurso de la producción, las plataformas base se van acumulando de manera ordenada en unas estanterías para ser transportadas después al comienzo de la línea mediante el esfuerzo humano. En la práctica se ha podido comprobar que su peso es elevado y que requiere un esfuerzo importante del operario que lleva a cabo la tarea; además, el transporte le obliga a abandonar su puesto de trabajo en la línea.

Con objeto de reducir o incluso suprimir los tiempos improductivos y mejorar la productividad, Rafael del Viso se propuso idear el transporte de las plataformas base por medio de un vehículo transportador de monitorización eléctrica y de guiado óptico y automático, conocido técnicamente como AGV (Automatic Guided Vehicle).

El proyecto de Rafael del Viso se convierte en un cuidadoso estudio de los requisitos en cuanto a diseño, soluciones propuestas, costes, normativas, estructura y componentes del aparato, con la posibilidad de aplicarlo posteriormente en otras líneas de fabricación de la firma. Imaginación optimizada.

Acoplamiento de rastrillos a una embaladora

Joan Colell Angrill

El trabajo en el campo ha sido siempre una dura tarea, sometida a las inclemencias del tiempo: si hace sol, porque hace sol; y si llueve, porque llueve. Joan Colell, consciente de los cambios de tiempo y de cómo pueden afectar a la productividad de las diferentes tareas agrícolas, ha rediseñado para los agricultores un sistema de acoplamiento de unos rastrillos a una embaladora, ideado a raíz de la necesidad de optimizar la recogida de la paja para reducir la duración de la operación y el gasto de combustible, dos variables determinantes a la hora de fijar el precio de venta.

El acoplamiento que ha rediseñado Colell se sitúa en la parte delantera de la embaladora y justo tras el tractor, y su misión es sostener unos rastrillos que permitan recoger dos o tres ringleras de paja a la vez y así poder mejorar el tiempo de recogida y reducir el combustible de la maquinaria. La paja o el forraje se convierten en producto final para unos y en materia prima para otros, por lo que es muy interesante poder ofrecer un producto tan económico como sea posible manteniendo el mismo margen de beneficio a la hora de vender los fardos.

Ante los buenos resultados obtenidos, y a pesar de que algunos agricultores al principio se mostraron reticentes a los nuevos inventos, cada vez se ha ido incrementando más el uso de rastrillos delante de la embaladora. En el futuro, no obstante, habrá que acabar de ajustarlos para que puedan utilizarse en terrenos con un nivel de irregularidades más acentuado.

Desarrollo y estudio aerodinámico de un alerón de Fórmula 1 para el año 2012

Roger Pintó Diaz

Los detalles son la clave. En el mundo de la competición automovilística se creía que los motores eran la parte más importante del vehículo. Lisa y llanamente, esta visión ha quedado obsoleta y hoy la parte aerodinámica ha pasado a ser determinante. Tanto es así que actualmente la aerodinámica se ha convertido en una parte imprescindible en la construcción de cualquier vehículo, sea de competición o de uso personal. Eso se debe a que siempre se busca

obtener el mejor rendimiento posible en todos los ámbitos, y es también por eso que un automóvil optimizado consigue una mejor adherencia y un consumo más bajo.

Roger Pintó Diaz, atento a los detalles, decidió aprovechar la oportunidad de mejorar una de las partes más importantes de un coche de Fórmula 1, concretamente el alerón trasero.

La comparativística es una herramienta importante para analizar y ver con detalle qué podemos mejorar; por eso en su proyecto de final de grado Pintó Diaz evaluó el funcionamiento de un nuevo diseño de alerón y lo comparó con el de uno estándar. Para lograrlo desarrolló dos perfiles de alerón: el CH10 y un perfil propio basado en un alerón de Fórmula 1. Los analizó y comparó y los evaluó aerodinámicamente en igualdad de condiciones mediante un programa de simulación de elementos finitos. Roger Pintó Diaz determinó que el perfil propio era el idóneo para crear su modelo de alerón en tres dimensiones. De este último creó dos más: uno estándar y otro con una abertura central.

Los resultados que Pintó Diaz consiguió con el alerón con abertura central fueron determinantes para ver que este ofrecía unos mejores resultados, generando más carga aerodinámica sin penalizar la resistencia al adelantamiento. El próximo reto: avanzar desarrollando nuevos detalles de este alerón.

Guía para la implantación de un sistema TPM (Total - Productive - Maintenance) en un laboratorio de tecnología de materiales

Carla Vintró Sánchez

Probablemente el dicho popular «Esto es un pez que se muerde la cola» encontraría su freno en el proyecto de final de carrera de Carla Vintró Sánchez. El mercado, ese concepto tan abstracto como complejo, vive inmerso en una espiral en la que los sistemas productivos son cada vez más complejos y su rendimiento y efectividad a menudo resultan inadecuados para llegar a satisfacer las actuales necesidades de los clientes. Las exigencias del mercado cada vez son más importantes.

La producción de una empresa va estrechamente unida a los costes, al ritmo de productividad, a la competencia, a los requerimientos técnicos y a la calidad, entre muchos otros factores. Todo esto ha conllevado la aparición de diferentes sistemas de gestión y de nuevas técnicas que han permitido una mejor eficiencia de los sistemas productivos. La tendencia actual, sin embargo, pasa por mejorar la competitividad. Para lograrlo hay que mejorar simultáneamente, y tanto como sea posible, la eficiencia en calidad, tiempo y costes de producción.

Con su proyecto de final de carrera, Carla se propuso implantar un sistema TPM dirigido a obtener productos y servicios de alta calidad con unos mínimos costes de producción, una alta participación de todos los trabajadores y una imagen de empresa excelente, y lo hace a partir de un estudio llevado a cabo en el Área de Tecnología de Materiales del Centro Tecnológico de Manresa, un organismo que se dedica a la investigación aplicada y a servicios a las empresas en el ámbito de la tecnología de los materiales.

Probablemente os preguntaréis qué es un sistema TPM. Para aquellos poco duchos en la materia, se trata de la sigla de un sistema japonés de mantenimiento industrial desarrollado a partir del concepto de «mantenimiento preventivo», creado en la industria de los Estados Unidos. La letra *T* responde a todas aquellas actividades que llevan a cabo todas las personas que trabajan en la empresa, la *P* se refiere a la productividad de equipos y al perfeccionamiento y la *M* representa las acciones de *management* y mantenimiento. Así pues, se trata de una estrategia global formada por un conjunto de actividades ordenadas que, una vez implantadas, ayudan a mejorar la competitividad, tienen un impacto directo en la reducción de costes y mejoran los tiempos de respuesta, la fiabilidad de los suministros y el conocimiento de las personas, así como la calidad de los productos y servicios finales. Probablemente el sistema de trabajo TPM será la clave del éxito para muchas de las empresas actuales.

Diseño del chasis de un monoplaza de Formula Student

Salvador Campderrós Marcos

Emprendimiento, creatividad, reto, experiencia, aprendizaje o competitividad son tan solo una muestra de algunos de los principales motivos que empujaron a Salvador Campderrós a fundar, junto con otros compañeros, el equipo Dynamics UPC Manresa, que competiría en el Formula Student.

Cuando sientes pasión por un proyecto y te dedicas a él en cuerpo y alma se percibe enseguida. El propósito de Salvador era diseñar y fabricar el chasis del segundo monoplaza (DYN-02) que participaría en el Formula Student para el equipo Dynamics UPC Manresa, un chasis resistente, preciso y fiable que tendría que garantizar unas buenas prestaciones y la integración de todos los elementos que componen el vehículo.

En este caso no se trataba tan solo de diseñar un chasis cualquiera, sino que tenía que cumplir rigurosamente la normativa de la competición y asegurar la fiabilidad del monoplaza. El gran reto que se proponía el autor del proyecto era conseguir una reducción significativa de peso respecto al chasis del DYN-01, el primer monoplaza con que el equipo Dynamics UPC Manresa compitió en el Formula Student.

Saber pasar de la teoría a la práctica y de la práctica a la teoría; adquirir y acumular conocimiento para saberlo transmitir después a las nuevas generaciones del equipo de competición o dar los primeros pasos en un mundo empresarial y tecnológico desconocido para la mayoría de los miembros del equipo tiene un impacto real: dejar que la creatividad, el talento y los conocimientos adquiridos fluyan de manera natural para sorprender a todo el mundo, a Salvador y a los miembros del equipo los primeros.

Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

Hoy, y siempre, sumar es multiplicar; así pues, sumemos conocimientos uniendo la automática y la electrónica industriales. Por eso estas dos disciplinas juntas son, probablemente, las responsables de los mayores cambios en la automatización y la inteligencia en los procesos productivos de las grandes empresas del mundo.

Cada vez son más los negocios que destinan una gran cantidad de esfuerzos y de recursos para desarrollar proyectos en los que los diferentes flujos de trabajo estén automatizados, conectados e integrados en los programas de gestión. La instrumentación, la automatización, la inspección industrial, el control de procesos, la informática industrial, la integración de sistemas o la visión sistémica de los problemas son solo algunos de los ámbitos en los que operan los profesionales que se forman en el grado de Ingeniería Electrónica Industrial y Automática. ¡Hay mucho camino por recorrer!

El ingenio innato en aquellos que se han formado en esta especialidad multidisciplinar nos da algunas pistas sobre el talento de los estudiantes que han salido de las aulas de la UPC de Manresa.

Diseño electrónico del marcaje 2,5D y 3D con láser

Jaume Pregonas Sarrà

Si nos detuviésemos tan solo unos minutos, nos daríamos cuenta de que en la vida cotidiana hay un montón de situaciones en que se utilizan los códigos de barras, esos conjuntos de líneas de color negro que nos permiten identificar todo tipo de productos comerciales. ¡Realmente, la lista de códigos de barras es inabarcable! Con este sistema de control todos ganamos: el cliente disfruta de un ahorro de tiempo cuando va a comprar y las empresas cuentan con un sistema más preciso al hacer el control de los stocks y pueden conocer las ventas en tiempo real.

Jaume Pregonas, no obstante, con su estudio «Diseño electrónico del marcaje 2,5D y 3D con láser» detectó una carencia en el sistema de marcaje mediante los códigos de barras y los QR, y con su proyecto de final de grado quiso darle una respuesta. Si miramos la gran variedad de productos nos daremos cuenta fácilmente de que muchos de los envases no tienen superficies planas y, por lo tanto, el marcaje no es el óptimo. Con un análisis riguroso, Pregonas se percató de que había que variar la distancia focal entre el equipo y el producto para obtener un buen marcaje, y lo logra diseñando tres sistemas (Sistema A: Movimiento Lineal; Sistema B: Lento 3D; y Sistema C: Movimiento Giratorio) en diferentes planos respecto a la superficie inferior del equipo.

Diseño y automatización de un proceso de embotellado

Fernando Ferrer Ribas

Automatizar procesos para ganar eficiencia en el trabajo. Cada día son más las empresas que buscan cómo mejorar la rentabilidad, esa fórmula mágica que les ha de permitir conseguir un equilibrio óptimo entre el capital invertido y los rendimientos económicos que este les proporciona.

Es por esto por lo que Fernando Ferrer Ribas estudió, diseñó y automatizó el proceso productivo de embotellado de una fábrica de licores, con la finalidad de aumentar la capacidad productiva y la seguridad en el trabajo de esta empresa. Así pues, los objetivos que se proponía con su proyecto de final de grado no eran precisamente pocos: automatizar y mejorar la capacidad para hacer cambios de formatos de las botellas, modificar las dosificaciones volúmetricas, tener dos sistemas de taponado y cumplir las normativas en lo que se refiere al funcionamiento.

Para lograrlo, Fernando realizó un estudio para ver cómo operaban empresas de la competencia, investigó qué máquinas había en el mercado para realizar procesos similares y evaluó los sistemas de funcionamiento y las necesidades productivas de embotellado de la empresa. Ferrer Ribas entrelazó hábilmente todos estos conocimientos junto con tecnología neumática, electrónica y electrotecnia para idear una máquina embotelladora más competitiva y a medida para esta empresa licorera.

Es así como Fernando Ferrer Ribas consigue la combinación perfecta para mejorar la rentabilidad en el proceso de embotellado. Las estrategias de negocio pasan por pensar, analizar e implantar nuevos procesos, siempre combinando tradición e innovación.

Implementación de un regulador PID Fuzzy con un microcontrolador de 8 bits

Domingo Alcalá Hidalgo

La Lógica Fuzzy, y más concretamente el Control Fuzzy, cada día está más presente en diferentes aplicaciones por el hecho de ser una alternativa a las teorías clásicas de control, especialmente en aquellos casos en que el sistema o la planta que hay que controlar es difícil de modelar matemáticamente o bien presenta un comportamiento no lineal. Dicho de otro modo, esa lógica binaria, equivalente a decir 0 («falso») o 1 («verdadero»), queda mejorada o tal vez hasta superada por la lógica multivaluada.

En la práctica, imaginemos que tenemos un vaso medio lleno de agua. En la lógica binaria tendría el valor de verdad 1 si el recipiente contiene tanto líquido como su capacidad total puede contener; contrariamente, si el vaso contiene el 90% de su capacidad total, el enunciado sería falso, con un valor de verdad 0. En este caso, aunque falso, parece evidente que es casi cierto, dado que el recipiente está casi lleno. Es con la lógica multivaluada como podemos asignar diferentes grados de certidumbre. De esta manera, si el vaso contiene un 90% de su capacidad, el valor de verdad del enunciado sería 0,9 (casi cierto), mientras que si contiene tan solo un 10% del líquido, el valor de verdad será 0,1 (poco cierto).

Para aquellos que no lo conozcáis, fue Lotfi Zadeh quien introdujo la palabra *fuzzy* —que en inglés quiere decir ‘borroso’— y desarrolló una álgebra completa para los conjuntos fuzzy. No fue hasta los años setenta del siglo pasado cuando Mamdani diseñó un controlador borroso para un motor de vapor.

Al imaginar su proyecto de final de grado, Domingo Alcalá Hidalgo detectó una oportunidad en el ámbito industrial para hacer uso de este sistema, y por eso se propuso diseñar, construir y programar con gran precisión de detalles un equipo regulador de procesos industriales monolazo basado en Lógica Fuzzy que sustituyese al regulador PID convencional.

Es curioso observar cómo nos expresamos las personas y darnos cuenta de la riqueza y de los matices del lenguaje. La gran habilidad de Domingo Alcalá ha sido saber traducir a la Lógica Fuzzy aquellos conceptos lingüísticos que técnicamente podrían parecer poco precisos o incluso ambiguos para que un controlador pueda asignar las órdenes correctamente. ¡La precisión es el gran reto!

Implementación del sistema de control de una plataforma Stewart

Marina Lloys Llobet

Bajo el título «Implementación del sistema de control de una plataforma Stewart», Marina Lloys nos adentra en un apasionante sistema mecatrónico complejo, en el que hábilmente hace intervenir a la mecánica, la electrónica, la computación y el control. El reto que se proponía la autora era confeccionar una plataforma Stewart —también conocida como *robot paralelo*— de dimensiones considerables, a pesar de no haber ningún tipo de patrón para este tipo de mecanismos. A partir de la construcción de la plataforma, el ingenio de Lloys pasaba por conseguir que se moviese, al mismo tiempo, con la mayor precisión y suavidad posibles en una trayectoria preestablecida.

Concretamente, el proyecto de Marina consistió en el estudio, el diseño, la implementación del software y la puesta a punto de toda la parte electrónica de la plataforma, y programó los algoritmos de movimiento y control PD (proporcional derivativo) para poder simular cualquier trayectoria prefijada. El movimiento y el control conseguidos por la plataforma efectúan medidas cada 5 milisegundos, pero la capacidad de recibir información y de actuar sobre la plataforma puede llegar a ser de 1 milisegundo si se trabaja en la FPGA de la CompactRio de National Instruments.

En la práctica, y para ayudar a situarnos un poco más, las aplicaciones de una plataforma Stewart podrían ser la simulación de movimientos (olas, terremotos, vibraciones en general), el control en tiempo real mediante una cámara de alta resolución, el control de una bola u otro objeto situado sobre la plataforma, el control de un péndulo invertido, el control de vibraciones de turbinas de viento *offshore*, el *tracking control* en general, las suspensiones de vehículos, los estudios de gravimetría, la simulación de vuelos, la soldadura con robots, la tecnología aplicada a las grúas,

los rescates aéreos y submarinos, el posicionamiento de satélites y de telescopios, la cirugía ortopédica o la biomedicina, entre muchas otras.

Control de la maqueta IPC-201 por medio de LabVIEW

Alexis Roy Abrutsky

La simulación real es la gran herramienta del presente para formar con garantías a los futuros profesionales. Por eso es preciso experimentar —en cualquier ámbito— en el marco de situaciones tan reales como sea posible, pues en definitiva será lo que los alumnos pondrán en práctica al salir de las aulas universitarias. Alexis Roy Abrutsky recibió la propuesta de un centro de formación para desarrollar una aplicación didáctica para controlar una maqueta IPC-201, que pasó a ser su proyecto de final de grado.

Se trata de una estación de simulación IPC-201 controlada por medio de un ordenador que simula la producción y la mezcla de líquido, y en la que el elemento esencial es la tecnología de control de fluidos (regulación de nivel, caudal y temperatura). A partir de una fiel reproducción en una maqueta de una planta de procesos químicos —que consta de tres depósitos: dos laterales, que almacenan la materia prima, y uno central, en el que se hace la mezcla—, Alexis diseña y programa mediante LabVIEW el control por ordenador de las diferentes variables analógicas y digitales que contiene la maqueta IPC-201.

Saber llevar la teoría a la práctica y ver y tocar en la realidad lo que se encontrarán los alumnos al salir de las aulas de formación es sumamente importante. Y esto es lo que hizo Alexis con su proyecto: simulación real.

Grado en Ingeniería Química

Fíjate en esta página de papel que forma parte del libro que ahora mismo tienes en las manos; no estrictamente en lo que estás leyendo —que también—, sino en su textura, en los colores con que ha sido impresa y en el olor que desprenden las tintas, en el hilo con que está cosida cada una de las páginas, en la cola con que están pegadas. Esto es tan solo un ejercicio muy sencillo y muy evidente para que puedas darte cuenta de la gran cantidad de cosas que tenemos a nuestro alrededor y en que la química tiene un papel sumamente importante.

El grado en Ingeniería Química son unos estudios que inciden de manera exhaustiva en todo lo que acabamos de ver y en la obtención de determinados materiales y productos que forman parte de nuestro día a día. Destilaciones, biolixiviaciones y muchos otros procesos químicos se ponen en práctica en laboratorios de análisis químico de la mano de cinco alumnos que se han formado en ingeniería química en la UPC de Manresa.

Estudio de la corrosión en instalaciones subterráneas de abastecimiento de agua

Joan Vall Muntané

La corrosión es uno de los grandes quebraderos de cabeza en muchos ámbitos de la vida cotidiana: un grifo que se ha echado a perder a consecuencia de la cal, un soporte metálico que se ha oxidado, un muro de piedra que se ha ido erosionando con los años... Es evidente que la corrosión en el ámbito industrial también tiene una especial incidencia, y es en este espacio donde Joan Vall Muntané decidió poner en práctica sus conocimientos y analizar cómo combatirla, porque, de hecho, para hacer frente a la corrosión hacen falta muchos recursos y los resultados no siempre son satisfactorios. Superar este escollo, pues, puede ser de gran trascendencia para una empresa.

Saber por qué unas tuberías subterráneas de abastecimiento de agua sufren un elevado índice de corrosión, conocer qué medios son más agresivos o analizar qué impacto tienen sobre las instalaciones subterráneas el suelo, los fenómenos atmosféricos o la presencia de agua —unas condiciones ambientales muy diferentes según la zona— son algunas de las cuestiones determinantes que hicieron que Joan Vall Muntané pusiese en marcha su proyecto de final de grado con el objetivo de profundizar en el estudio del fenómeno de la corrosión en pozos de abastecimiento de agua.

A una persona poco habituada a estos temas le puede parecer que lo que pasa bajo tierra, como no se ve, no tiene una gran trascendencia. La corrosión, ese deterioro que sufren los metales debido a la presencia de agentes químicos, se comporta de forma diferente según los medios y va trabajando silenciosamente, más rápido o más lento, pero es perseverante y hace que los equipos y las tuberías en cualquier momento puedan fallar y ocasionar graves problemas ambientales.

Si conocemos muy bien el terreno, sabemos escoger los materiales adecuados y practicamos un buen mantenimiento de las instalaciones, habremos encontrado la clave para combatir la corrosión.

Valorización de neumáticos en una empresa minera

Cristina López Martínez
Antonia Elisa Soler Blasco

Si sumamos el número de turismos que actualmente hay en circulación solo en Cataluña (3.436.271 según datos del año 2016), los multiplicamos por cinco —el número de ruedas que tiene un turismo— y multiplicamos el resultado por cuatro —el promedio de veces que cambiaremos las cinco ruedas a lo largo de su vida útil—, nos daremos cuenta rápidamente de que el número de neumáticos que se habrán consumido es de 68.725.420 unidades. Si esto mismo lo trasladamos al ámbito industrial, constataremos rápidamente que el número de neumáticos fuera de uso que se acaba generando es también muy importante, y más en función de los ámbitos y de los espacios donde estén operando. Seguramente nos encontramos ante lo que se podría calificar como «invasión del neumático».

Pero, además, los neumáticos, que en su día fueron diseñados para resistir condiciones mecánicas y meteorológicas duras, se han convertido en indestructibles al paso del tiempo, de manera que saber gestionar sus residuos es determinante para preservar el medio ambiente. Por lo tanto, el gran objetivo es darles un nuevo valor. Esto es lo que se propusieron Cristina y Antonia Elisa, que decidieron trabajar el proyecto conjuntamente.

En el entorno de la minería se consume una gran cantidad de neumáticos y su reciclaje no deja de ser un problema. Cristina y Antonia Elisa, con ingenio, se propusieron que dentro de la misma empresa minera se aprovechase parte de los neumáticos consumidos para que dejaran de ser un residuo y de esta manera cerrar su ciclo de vida. La clave siempre es pensar. Y es así como, después de ver y analizar los accesos a la explotación minera (una rampa de dos kilómetros con una pendiente del 19%, cuyos últimos 500 metros están formados por sal gema que, con el paso de los vehículos, se va puliendo hasta convertirse en una superficie deslizante), Cristina y Antonia Elisa presentaron una posible solución: por medio del aprovechamiento del polvo de neumático mezclado con sal, y sobrepuerta posteriormente esta combinación sobre la rampa de acceso a la explotación minera, se podía conseguir mejorar la adherencia de los vehículos y el paso del personal al transitar por ella.

Es así como Cristina y Antonia Elisa resuelven dos problemas: se da un nuevo uso a los viejos neumáticos que la misma empresa había utilizado y se aseguran unas mejores condiciones de trabajo al transitar por la rampa de acceso a la mina. Un binomio excelente entre la química y las minas o las minas y la química.

Instalación de una planta de biogás en el municipio de Avinyó

Guillem Jiménez Zaguirre
Aleix Codina Sala

Ahorro energético: cada día esta expresión nos resulta más familiar. Lisa y llanamente, quiere decir que la energía es muy importante para nuestra sociedad y que cada vez consumimos más cantidad. Ante el elevado consumo energético global, basado tradicionalmente en la explotación de combustibles fósiles, hay que buscar nuevas alternativas, dirigidas a la explotación de fuentes de energía renovables. Y es que los recursos se van agotando y el impacto medioambiental que ha ocasionado el gran consumo energético ha alterado los ecosistemas del planeta.

Guillem y Aleix lo vieron muy claro y consideraron que había que romper moldes y comenzar a explotar de forma masiva fuentes de energía renovables. El modelo escogido en su caso fue el biogás.

El proceso es siempre el mismo: qué tenemos y en qué lo podemos transformar de manera ingeniosa. Poco se habrían imaginado nuestros antepasados que hoy estaríamos hablando del aprovechamiento de la materia orgánica de los residuos generados por el ganado porcino de un matadero para montar una planta de biogás y generar energía.

Idear una planta, dimensionarla y hacerla funcionar para producir biogás es una buena manera de optimizar lo que inicialmente era un residuo y que, como bien demuestran Guillem y Aleix, puede aprovecharse para producir energía. La rentabilidad del proyecto es determinante para ver que, por un lado, está el aprovechamiento de un residuo, y, por el otro, la generación de energía.

La destilación reactiva en el laboratorio

Glòria Castilla Ballesteros

Compartir conocimiento, compartir talento. Glòria Castilla Ballesteros se propuso como proyecto de final de grado de Ingeniería Química analizar la destilación reactiva en el laboratorio. Probablemente, la falta de recursos y de bibliografía existente sobre este tema hizo que Castilla se pusiese en el lugar del estudiante e intentase echar luz sobre el vacío que ella había detectado en su etapa de formación.

Para todos aquellos que estéis poco familiarizados con los aspectos técnicos en torno a esta disciplina, a pesar de que la destilación reactiva hace pocos años que se está comenzando a implantar en el ámbito de la industria, el concepto no es nuevo. El primer dato histórico de que se tiene constancia es del año 1921, aunque su implantación en el ámbito industrial no tendrá lugar hasta la década de los años noventa del pasado siglo en Tennessee, en los Estados Unidos.

Concretamente, la destilación reactiva se fundamenta en el hecho de utilizar la columna de destilación como reactor químico y en el principio de la destilación —separar los productos gracias a

la diferencia entre sus puntos de ebullición— con objeto de mejorar el rendimiento de ambos procesos.

Con este estudio, Castilla analiza en profundidad todos los aspectos de este tipo de destilación, y centra la atención en la determinación experimental de un proceso a escala de laboratorio con el posterior diseño e implementación de la destilación, para que sirva como práctica docente de experimentación en ingeniería química. Una buena manera de compartir conocimiento.

Influencia de los medios de cultivo en la biolixiviación de calcopirita

Eva Benjal Montes

Es a partir del conocimiento adquirido y de los estudios realizados por otros investigadores como podemos seguir avanzando, descubriendo nuevos procesos y aportando nuevas soluciones. Eva Benjal Montes inició su estudio a partir de las conclusiones a que habían llegado otros investigadores relativas al concepto de *biolixiviación*, pero en su caso poniendo el acento en la influencia del medio mineral en este proceso. Probablemente, a una gran mayoría la palabra *biolixiviación* no le resultará familiar; solo para situarnos un poco, diremos que consiste en la extracción de metales contenidos en minerales a través del uso de microorganismos.

Yendo al fondo de la cuestión, Eva decidió centrarse en un aspecto poco estudiado, concretamente en la influencia que tiene el medio mineral en el proceso de biolixiviación de calcopirita para la extracción del cobre. El gran reto de este proyecto ha sido hallar un medio mineral adecuado donde los microorganismos responsables de la biolixiviación se desarrolle, al mismo tiempo que se mejora la eficiencia en la recuperación del cobre, poniendo énfasis en el medio mineral como parte esencial del proceso. El proyecto también quiere fomentar la utilización de procesos más sostenibles y económicos que los convencionales, haciendo uso de bacterias en lugar de utilizar ácidos muy agresivos o altas temperaturas.

El cobre, este material esencial para la humanidad desde que empezó a utilizarse, hace unos 10.000 años, se ha convertido en un excelente conductor de esta historia.

Grado en Ingeniería de Sistemas TIC

Electrónica, informática y comunicación: estas son las tres palabras que podríamos calificar de mágicas y que dan sentido a la sigla probablemente más actual: TIC (tecnologías de la información y la comunicación). Y es que, de manera integrada y sin darnos cuenta, se hacen presentes en nuestro día a día por todas partes: en un automóvil, en un dispositivo móvil, en una alarma, en la domótica de las viviendas, en un sistema de resonancia... ¡La lista podría ser muy larga!

Los estudios del grado en Ingeniería de Sistemas TIC son unos estudios de presente que miran al futuro con grandes expectativas. Y es que la unión de la electrónica, la informática y las comunicaciones se convierte en una excelente combinación para resolver problemas tecnológicos reales y mejorar los productos.

En la UPC de Manresa la capacidad para innovar, la competitividad, el trabajo en equipo y la creatividad son valores crecientes en la formación científica de sus alumnos. Cinco voces que se han formado allí nos hablan al respecto.

Diseño e implementación de una plantilla inteligente para analizar el caminar

Francesc Rofes

Cada paso que damos al caminar o al correr puede transmitir un montón de datos. De esto se dio cuenta Francesc Rofes, y por eso diseñó una plantilla inteligente con sensores integrados. No se trata de una plantilla cualquiera: se trata de una plantilla para el calzado diseñada con tecnología 3D que contiene toda la electrónica necesaria incorporada y que se puede utilizar con cualquier tipo de calzado para analizar el caminar, medir la masa corporal, monitorizar la actividad y la rehabilitación o estudiar la posición de los pies, entre otras prestaciones.

En cuanto a las consideraciones de carácter técnico, la plantilla inteligente que creó Francesc incorpora un acelerómetro de tres ejes y tres sensores de presión Resistus, todo controlado por un Radino nRF8001, un chip que incluye un microcontrolador atmega32U4 y un módulo Bluetooth Low Energy. La plantilla inteligente se conecta de manera inalámbrica con la aplicación ejecutada en un ordenador y permite obtener registros de datos y gráficas evolutivas.

Para acabar de afinar el proyecto, y como todo lo que funciona con cables parece del pasado, Francesc hizo que la plantilla cargase la batería con tecnología de inducción. Con la tecnología de carga inalámbrica incorporada, Rofes consigue una plantilla más robusta, segura y hermética.

Control gestual de un vehículo aéreo no tripulado

Àlex Catllà Garcia

El día a día nos demuestra que cada vez hay más interés por descubrir nuevas tecnologías que se adapten a los canales de comunicación propios de los humanos. Àlex Catllà lo tiene clarísimo: «Es sumamente necesario seguir investigando para poder adaptar los dispositivos actuales a las nuevas tecnologías, pues hemos comprobado, por ejemplo, que es más fácil el pilotaje de un vehículo aéreo no tripulado por medio del control gestual que con el control remoto convencional».

Y es que a partir del control gestual ha nacido una nueva era tecnológica en los últimos años. Catllà escogió el Leap Motion y el dron AscTec Hummingbird para desarrollar la implantación del control gestual para controlar un vehículo aéreo no tripulado. El análisis por separado de los dos componentes y una cuidadosa metodología para llevarlo a cabo fueron esenciales para determinar cuál sería la mejor manera de integrarlos. Un trabajo de ingeniería inversa le permitió descubrir una parte del protocolo empleado para el control del dron, junto con el desarrollo de un software para integrar el dispositivo de control gestual en el vehículo aéreo no tripulado.

El resultado: la posición y la forma de la mano en el espacio se traducen en acciones de control del dron.

Sistema de telemetría y teleasistencia médica domiciliario

Oriol Lanuza

El sistema sanitario gestiona un montón de datos vinculados a los diversos tratamientos y al control de numerosos pacientes que son asistidos en los hospitales de todo el territorio. Así pues, idear e implantar un sistema que fuese capaz de gestionar los resultados obtenidos en las medidas médicas con carácter remoto fue el reto que se propuso Oriol Lanuza para su proyecto de final de grado.

El seguimiento y el control telemático del paciente nos brindan un montón de posibilidades que permiten ofrecer una mejor calidad de vida y gestionar de manera precisa los datos recibidos por parte del centro de teleasistencia. Las nuevas tecnologías permiten hoy tener una visión exhaustiva del paciente, minuto a minuto, segundo a segundo, y todo por control remoto, registrando las medidas realizadas y notificando al personal de asistencia telemática aquellos resultados que se puedan considerar anormales.

Después de múltiples pruebas y de un cuidadoso estudio, Oriol traslada su sistema de telemetría al caso particular de un glucómetro, con el objetivo de transmitir y registrar las medidas médicas obtenidas.

Desarrollo de un sistema de envío de notificaciones por proximidad

Qiwei Ni

Qiwei Ni ideó un sistema de notificaciones por proximidad por medio de la tecnología Bluetooth Low Energy (BLE). El ingenio consiste en un dispositivo electrónico dotado de BLE que hace de difusor de un punto de interés, de manera que los teléfonos móviles equipados con BLE que se encuentren cerca del punto de interés lo detectarán. Qiwei desarrolló una aplicación para Android que recibiese la información del punto de interés, posteriormente desarrolló el dispositivo electrónico emisor BLE —que será detectado por los teléfonos móviles— y finalmente diseñó una interfaz de configuración del dispositivo localizador.

Lisa y llanamente: imaginemos que vamos caminando por una concurrencia zona comercial de una gran ciudad intentando encontrar un lugar donde cenar. Al pasar cerca de un restaurante recibimos en nuestro dispositivo móvil —mediante el Bluetooth— la sugestiva carta de platos que nos ofrece ese local. ¡Un excelente reclamo publicitario!

Brazalete avisador por vibración para personas con deficiencias auditivas

Anna Puig Alcaraz

«Hacer la vida un poco más fácil» podría ser un buen lema para sintetizar el proyecto que ideó Anna Puig Alcaraz. A menudo conocemos nuevos casos de personas que sufren algún tipo de discapacidad. Anna se fijó concretamente en las que sufren deficiencias auditivas y se propuso hacerles el día a día un poco más sencillo. Si nos detenemos un instante, pronto nos daremos cuenta de que en un día cualquiera hacemos un montón de acciones y que, muy probablemente, algunas de ellas las llevamos a cabo sin apenas pensar: las hacemos diariamente y casi podríamos afirmar que las hacemos con un cierto automatismo. Algunas de estas acciones, que nos podrían parecer muy sencillas —como atender una llamada cuando suena el teléfono o abrir la puerta cuando alguien llama al timbre de casa—, para las personas con deficiencias auditivas son difíciles de llevar a cabo.

Para resolver este obstáculo Anna creó un dispositivo en forma de brazalete inalámbrico, mediante el cual las personas con problemas auditivos pudiesen ser capaces de identificar, por medio de un código de vibración, cuándo suena el timbre de casa, o bien, con otro código de vibración, cuándo suena el teléfono.

A partir de un transmisor y de un receptor y haciendo uso de una frecuencia libre —las conocidas ISM (Industrial, Scientific, Medical)— Anna consiguió transmitir la señal por el aire libremente para indicar que el timbre o el teléfono están sonando. Probablemente, una de las partes más interesantes del proyecto de Anna sea el receptor superregenerativo, con el que se logra una recepción con bajo coste, mínimo espacio y poco consumo.

Yendo más allá, Anna ya imagina que este brazalete pueda servir para otros usos, por ejemplo para identificar cuándo un bebé está llorando. Así pues, una solución ingeniosa y efectiva para cada situación.

Grado en Ingeniería de Automoción

Dicen que hay personas a quienes, en lugar de correrles sangre por las venas, les corre gasolina. Y debe de ser así, porque hay auténticos apasionados del motor. Y es que en Cataluña hay una larga tradición automovilística.

Con visión de futuro, en la UPC de Manresa se introdujeron los estudios del grado en Ingeniería de Automoción. La gran industria que se mueve alrededor del sector automovilístico es muy importante. Hoy hacen falta numerosos ingenieros especializados y con una amplia visión de la industria de la automoción, con capacidad para saber detectar mejoras e incorporarlas a los vehículos y con grandes conocimientos de control de la eficiencia energética.

El grado en Ingeniería de Automoción combina diseño, materiales, mecánica, electricidad, electrónica y las TIC. Una visión integral para conocer a fondo el automóvil, sus componentes y su producción y gestión. La competición en todos los sentidos —especialmente en el conocimiento— es lo que mueve a los futuros profesionales de la automoción.

Formación y competición en el grado de Ingeniería de Automoción

Conscientes de la gran demanda del mercado de la automoción, los alumnos van a todo gas. Sienten pasión por el motor. El gran desafío para poner en práctica todo lo que han aprendido en las aulas universitarias es una manera excelente de afrontar su futuro profesional: desde conseguir diseñar un plan de empresa real en el sector industrial hasta desarrollar y construir con todo detalle un prototipo de competición de acuerdo con las normativas de las carreras. Y es que los estudios de automoción son la suma de diseño, materiales, mecánica, electricidad, electrónica y las TIC. El resultado se traduce en una visión integral que permite conocer a fondo los diferentes tipos de vehículos de motor, sus componentes y su producción y gestión. Una muestra de la transversalidad del grado de Automoción la encontramos, por ejemplo, en una caja de cambios de maquinaria agrícola que ha diseñado Dani Duran Rigau, y que permite a un eje motor, a unas determinadas revoluciones, variarlas y producir movimiento en otros ejes, aprovechándolo para conectar diferentes herramientas agrícolas. Los programas de diseño gráfico (CAD) punteros en la industria de la automoción, como Catia o NX, permiten el diseño de piezas como esta caja de cambios.

A pesar de que los estudios en Ingeniería de Automoción en la UPC de Manresa son muy jóvenes, la pasión por el motor, el reto de prepararse a fondo y la competitividad para llegar muy lejos están muy presentes. Tanto es así que después de la formación en las aulas universitarias la carrera continúa, y muchos de los alumnos han optado por poner en práctica todo lo que han aprendido. Por eso muchos de ellos se han constituido en diferentes equipos de

competición, como el Dynamics UPC Manresa, en el que un grupo de estudiantes de diferentes disciplinas que se imparten en la UPC de Manresa trabajan en la construcción de un monoplaza de competición para correr en el Formula Student Spain; el Synergy Racing Team, donde un grupo de estudiantes de Ingeniería de Automoción trabaja en la fabricación, el diseño y la producción de una moto de competición; o el EPSEM Raid Motorsport, en que un grupo de estudiantes de automoción y mecánica se está especializando en competiciones de rally raid y 4x4.

El trasfondo que acompaña todos estos proyectos que nacen de las aulas universitarias es la gran motivación que se percibe al hablar con los profesores que imparten las asignaturas de este grado y con los alumnos que en él se forman. Realmente, unos auténticos apasionados del motor.

Fotografía de la UPC de Manresa de los últimos 25 años

Estudios, grupos de investigación, proyectos, acuerdos, patentes, patrocinios, congresos, publicaciones y empresas que colaboran con la universidad se convierten en un fiel retrato de lo que significa hoy la UPC de Manresa. Los datos que siguen tan solo son números, pero tienen un enorme valor por todo lo que significan y aportan a la sociedad. La gran contribución de la universidad, con todo lo que emerge de sus aulas y laboratorios y sus vínculos con las empresas del territorio, tiene un impacto real.

ESTUDIOS

- 6 grados
- 2 másteres universitarios
- 1 doctorado

INVESTIGACIÓN

- 6 ámbitos:
 - Minas y recursos naturales
 - Automoción / Mecánica
 - Química / Medio ambiente
 - TIC / Electricidad / Electrónica
 - Matemáticas
 - Organización de empresas
- 25 grupos de investigación: 5 propios y 20 colaboraciones
- 1 centro específico de investigación UPC
- 55 doctores, de los cuales 19 son mujeres (35%)
- 104 investigadores, de los cuales 28 son mujeres (26,9%)
- 1 spin-off
- 4 catedráticos de universidad
- 1 cátedra de empresa

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

- 11 patentes solicitadas y 1 comercializada
- 19 acuerdos marco
- 50 proyectos nacionales, por 3.403.710,58 €
- 67 donaciones y patrocinios, por 971.926,03 €
- 30 proyectos europeos, por 1.871.757,21 €, uno de ellos coordinado
- 21 congresos
- 255 convenios, por 7.853.555,08 €

ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN

- 329 proyectos I+D+i competitivos
- 86 premios o reconocimientos
- 35 proyectos I+D+i no competitivos

8.170 PUBLICACIONES

- 3.244 presentaciones de trabajos en congresos
- 2.860 artículos de revista
- 1.035 documentos científico-técnicos
- 320 capítulos de libro
- 292 libros
- 275 colaboraciones en revistas
- 106 tesis doctorales
- 25 libros de actas de congreso
- 13 ediciones de catálogos de exposiciones

92 EMPRESAS COLABORADORAS

El equipo de profesionales de la UPC de Manresa

A lo largo de estos 75 años de vida de la UPC de Manresa son muchas las personas que han formado parte de la escuela universitaria y muchas las que, actualmente, forman parte de la misma: personal de administración y servicios, profesorado, equipo directivo y un largo etcétera. La galería de imágenes que viene a continuación quiere ser un reconocimiento a todo el equipo de trabajadores de la UPC de Manresa por su valor y dedicación profesionales, que han contribuido a hacer posibles estos primeros 75 años de la institución.

Este libro contiene imágenes interactivas para ser visualizadas en un dispositivo Android

Descárgate la app «UPC Manresa 75 anys» desde Google Play.



75 anys

<http://www.ediamtesting.com/redireccion.html>

Interactúa con las imágenes señalizadas con estos iconos.

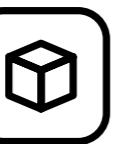


Imagen de realidad aumentada



Vídeo



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Escola Politècnica Superior d'Enginyeria
de Manresa

Amb el patrocini de:



Amb la col·laboració de:

