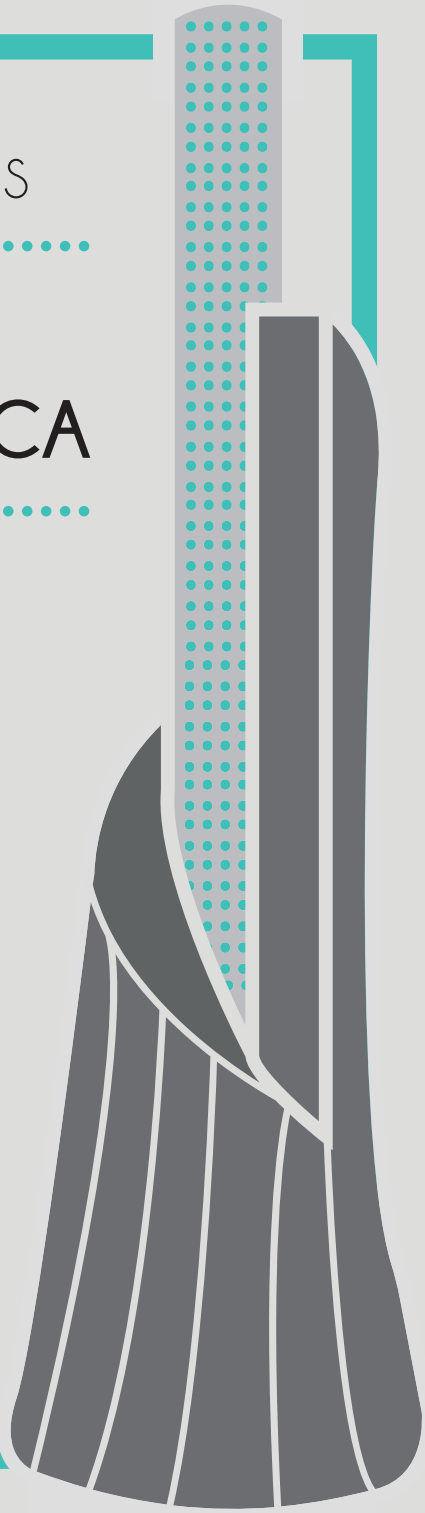
25ª EDICIÓ PREMIS

PATRONAT POLITÈCNICA

PROJECTES FINAL DE CARRERA

25è Aniversari



Patronat Politècnica
Universitat de Girona

PRESENTACIÓ

En el moment en què ens disposàvem a afrontar una edició d'allò més especial, la casualitat ha fet que l'edició d'enguany sigui encara més excepcional.

El motiu és, sense cap mena de dubte, la greu i incerta situació generada a escala mundial per la pandèmia del virus covid-19, un fet que ens ha portat i ens està portant a viure un escenari únic, tant per la seva excepcionalitat com pels seus profunds efectes al nivell mèdic, econòmic, social, comunicatiu, etc.

En un moment en què el món semblava preparar-se per entrar de manera imminent en una nova dimensió, dominada per la intel·ligència artificial, els cotxes autònoms, la internet de les coses i el 5G, tots els països, sense excepció, han hagut de tornar al més bàsic, i confinar-se per tancar la porta a una amenaça sobre allò que realment ens fa vulnerables: la nostra salut.

Ningú pot delimitar a hores d'ara els efectes i les conseqüències d'aquesta crisi a curt o mitjà termini. Però el que sí sembla evident és que hi haurà una reprogramació de les nostres prioritats i que no pocs hàbits o variables econòmiques en quedaran impactades per sempre més.

El segon aspecte important a què volia fer referència és la celebració dels 25 anys dels Premis Patronat de la Politècnica. Aquesta és sens dubte una xifra per sentir-se orgullós de la feina feta i de l'aportació que els premis han fet a la nostra comunitat. Sobretot, per tot allò que representen en els àmbits acadèmic, social i econòmic, però sobretot per la contribució que han fet en la recerca de l'excel·lència i en la motivació dels veritables destinataris i protagonistes dels premis: els estudiants.

Finalment, no vull deixar passar l'ocasió per acomiadar-me de tots vosaltres, ja que aquest és el meu darrer any com a president del Patronat.

Han estat 8 anys fantàstics, plens d'experiències molt enriquidores, en què he après moltíssim sobre el nostre teixit universitari i en què tot l'equip que represento hem treballat amb la màxima il·lusió. Esperem haver contribuït amb encert a connectar més i millor les realitats i les necessitats de la universitat i les empreses.

Celebrar 25 anys és una prova evident de la salut que tenen els premis i del grau de consolidació del Patronat. Però és també evident, i ara més que mai, que queden importants reptes de futur per afrontar. Del que sí que estic segur és que les persones i equips que donaran continuïtat al Patronat faran que sigui un futur ple d'èxits.

Moltes gràcies i fins aviat!

Jaume Juher Iglesias
President del Patronat de l'Escola Politècnica

Patronat Politècnica
Universitat de Girona

ÍNDEX

Grau en Arquitectura i Grau en Estudis d'Arquitectura

Alberg cicloturístic als polvorins de les Pedreres
MARTA MARTÍNEZ GASA 16

Estudi per a una nova escola de música a Sant Feliu de Guíxols
RUBÉN MILENA SEGURA 18

Topografies confuses
CLÀUDIA MIRAMBELL ADROHER 19

Intervenció urbanística a Herculaneum
MARA MORALES RUBINO 20

Adequació del monestir de Sant Salvador de Breda; Centre Artesanal de la Ceràmica i nou museu Josep Aragay
ALBERT PLA RIBÓ 22

Centre de vela: el mar a l'abast de tothom
JESSICA SAULEDA XIFRA 24

Grau en Arquitectura Tècnica i Edificació

Estudi tècnic, rehabilitació i canvi d'ús de la masia Can Botó
MAR ADROHER BOTÓ 26

Anàlisi i disseny d'una biga de formigó d'altes prestacions
PERE FONT I PUIGDEVALL 28

Influència del grau d'hidratació en la resistència mecànica del formigó amb fibres de cànem
EDUARD GARCIA DELGADO i ÀLEX SÁEZ MARTÍN 30

Grau en Enginyeria Agroalimentària

Projecte d'enjardinament sostenible de l'Aeroport Girona-Costa Brava
CLÀUDIA AYUSO RAMÍREZ 33

Projecte d'una indústria elaboradora de sucs amb premsatge en fred ubicada a Fornells de la Selva (Gironès)
ALBA BOTA PUIGDEVALL 35

Estratègies de desherbatge en els cereals d'hivern: eficàcia, costos i impacte ambiental del control químic i mecànic de les adventícies
SÍLVIA CUFÍ AREGAY 36

Obtenció i caracterització d'extractes proteics procedents de cors de porc
JUAN GELI RAMIRO 38

Caracterització morfològica d'aïllats del fong *Alternaria* associats a lesions en pomera a les comarques de Girona
CRISTINA PRIETO RAPOSO 40

Projecte per a la construcció d'una coberta vegetal de baix manteniment a l'Escola Politècnica Superior de la Universitat de Girona
ARIANA SECCHI TARRÉS 41

Valorització d'una fracció proteica insoluble procedent de melses porcines per a l'elaboració de productes carnis emulsionats cuits
PAU TABERNER PIBERNAT 42

Grau en Enginyeria Elèctrica

Disseny elèctric i control dels subsistemes d'una bobinadora de paper
ARIADNA BECH SALVATELLA 45

Electrificació d'una urbanització
JORDI BURCET CUELLO 47

Aprovisionament i reposició de material amb AIV
ALBERT GUIXERAS NOGUÉ 48

Habitatge autosuficient amb energia fotovoltaica
RAQUEL MASPOCH GELI 50

Instal·lació d'un mòdul de cogeneració amb un motor generador a gas natural de 50 kW en un poliesportiu
JAVIER PÉREZ SAAVEDRA 51

Disseny d'una planta solar fotovoltaica amb bateries i connectada a la xarxa
HUNAIN RAZAQ 53

Instal·lació fotovoltaica i solar tèrmica d'un pavelló esportiu
CRISTIAN VARO MUNERA 54

Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica

Panell de bombers amb micròfon d'emergència
JOAN ADAME CARABALLO 56

Control electrònic universal d'un aire condicionat
EUDALD ARBÓS CAMPS 58

Disseny elèctric i control dels subsistemes d'una bobinadora de paper
ARIADNA BECH SALVATELLA 60

Pont grua guiat per coordenades
JORDI COLL SOLÀ 62

Detecció i seguiment d'un objecte amb el dron DJI Matrice 100
JONAH FERNÁNDEZ GONZÁLEZ 63

Cardiografia per impedància amb dispositiu Android
NEUS FERRER TORRES 65

Aprovisionament i reposició de material amb AIV
ALBERT GUIXERAS NOGUÉ 67

Desenvolupament d'una eina web de bateries per a ús residencial
VÍCTOR MARTÍN CALVO 69

Disseny d'un braç robòtic controlat per un guant electrònic
JOSEP RUEDA COLLELL 71

Grau en Enginyeria Informàtica, Grau en Disseny i Desenvolupament de Videojocs i Màster en Enginyeria Informàtica

Aplicació web per documentar i enregistrar el treball dels cossos d'emergències en els serveis de recerca de persones
EDUARD AYMERICH VERDAGUER 74

Desenvolupament d'una aplicació integral de cronometratge
EMILI BOTA BATLLE 75

Desenvolupament d'un videojoc 2.5D d'acció/plataformes de tipus Metroidvania amb el motor gràfic Unity
MIGUEL ÁNGEL BUENO RIVERA i NARCÍS BUSTINS NÚÑEZ 76

Eina educativa de suport per a l'estudi de solucionadors SAT
MARC CANÉ SALAMIÀ 78

Disseny i implementació d'un sistema de monitorització de partícules contaminants en ciutats
MIQUEL FARRERAS CASAMORT 79

IT-EXAMS, plataforma *e-learning* de preparació per a l'obtenció de certificacions IT
OSCAR GALERA ALFARO 81

Recopilació i anàlisi de les dades obtingudes d'una xarxa de sensors per analitzar la qualitat de l'aire d'una ciutat
ROBERT GARCIA VENTURA 82

Disseny i implementació d'una aplicació web d'opinions
JOSÉ DANIEL GUERRERO BELFIORE 84

Disseny i implementació d'un servei de commutació de fluxos multimèdia
DAVID MARTÍNEZ ÁLVAREZ 86

Eina d'assistència per planificar horaris de curs
ENRIC RODRÍGUEZ GALÁN 88

Resolució de problemes de cobertura màxima amb múltiples cercles
MOISÈS SAUS TEN 89

Grau en Enginyeria Mecànica

Desenvolupament de motlles amb fabricació additiva per deformació incremental de xapa
JOAN CASTELLS BADIA 91

Estudi d'una suspensió amb sistema antibalanceig hidràulic
ORIOL DACHS PÉREZ 93

Disseny d'un espai polivalent amb estructura metàl·lica
EVA DOMÈNECH I PRAT 94

Disseny d'una ortesi de turmell per a la dorsiflexió en persones amb paraparèsia espàstica
ALBERT NEBOT BELTRAN 95

Disseny de les instal·lacions d'un habitatge de tipologia NZEB i aprofitament de recursos hídrics
IVAN PRIETO PUBILL 97

Vehicle autoestable robotitzat
DARÍO ROA SÁNCHEZ 98

Disseny d'un braç robòtic controlat per un guant electrònic
JOSEP RUEDA COLLELL 99

On the effect of particle spatial arrangement on the near-crack-tip stress
PAU SALDAÑA BAQUÉ 101

Disseny i càlcul d'una estructura metàl·lica per cobrir la pista poliesportiva de l'Escola Pompeu Fabra d'Anglès
DÍDAC VILAMITJANA JUANHUIX 103

Disseny d'una bicicleta de neu
ANIOL VILAREGUT ARGERICH 105

Grau en Enginyeria Química

Posada en marxa d'una estació depuradora d'aigües residuals industrials d'una empresa química situada a la Zona Franca
ÁNGEL BALTAR AMORES 107

Estudi de viabilitat d'un para-xocs de cotxe fabricat a partir de poliamides reforçades amb fibres naturals
GENÍS BAYÉS COSTA 109

Desenvolupament d'embalatge alimentari basat en cel·lulosa amb sistemes de detecció d'oxigen
MARTA COSTA DE AGUIRRE 110

Planta de regeneració d'olis minerals usats
GENÍS LLACH PORCELL 112

Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials i Doble Titulació Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials / Grau en Administració i Direcció d'Empreses

Optimització del tractament d'aigües residuals d'una empresa química
PATRÍCIA CARENYS MUNTADA 115

Desenvolupament d'una eina de simulació de vidres aïllants
TOMÀS COLLDECARRERA SUNYER 116

Optimització del funcionament d'una xarxa elèctrica des del punt de vista energètic i econòmic
EDUARD GAIRÍN I NERAS 117

Disseny d'un mecanisme per generar energia aprofitant el pas dels vehicles en els peatges
PAU PEÑA SEGURA 118

Implementació d'un robot col·laboratiu per automatitzar un segment d'una línia de producció
ADRIÀ POL JIMÉNEZ 120

Sistema de localització de robots submarins basat en rangs acústics
MIREIA PORTA REGUÉ 122

Projecte de millora contínua en una línia de producció d'impressores flexogràfiques
MARIO RUEDA MARTÍNEZ 124

Xarxa de desfibril·ladors externs automàtics de Girona: estudi i millora de la cobertura i optimització de la gestió
JÚLIA SOLER BOADA 126

Grau en Innovació i Seguretat Alimentària

Valorització del peix blau per la millora de la competitivitat del sector pesquer
CLARA BARNÉS I CALLE 129

Determinació de la composició i qualitat de la carn separada mecànicament amb un sistema NIRS de baix cost
MARIA DEL MAR GIRÓ CANDANEDO 131

Efecte de la conformació del filtre d'extracció de la màquina de cafè *espresso* a la composició del cafè en tassa
CRISTINA SOLÀ RIBAS 133

Classificació d'aïllats del complex *Pseudomonas fluorescens* en grups filogenètics mitjançant marcadors específics per a la selecció d'agents de biocontrol
SASKIA TRAUSCHKE AMIGÓ 135

Màster en Arquitectura

Centre d'alt rendiment de surf a Sant Sebastià
JUDIT CABRUJA CASADEVALL 138

Colònia 3.0 - Rehabilitació i autogestió d'una colònia industrial autosuficient
MARC COLOMER TUNEU 139

Projecte d'hotel al castell de Beuda
MARIONA CUESTA AMER 141

Cosint teixits: Can Vera, creació d'un centre de dansa
SERGI JIMÉNEZ BOADA 143

Plaça porxada. Projecte del mercat municipal de Palamós
SALVI MARTÍ LLOBET 145

Magmàtica. Centre de visitants i de formació de la Zona Volcànica de la Garrotxa
SÒNIA MORALES FLORES 146

Cultura [in]clusiva: biblioteca pública infantil-juvenil d'en Massagran (Salt)
JANAINA NODA BECHARA 148

Teixit en xarxa d'espais buits del Barri Vell
ADRIÀ PLANAS BELTRÁN 150

Màster en Biotecnologia Alimentària, Master's in Mechanics of Materials and Structures, Master's in Vision and Robotics, Erasmus Mundus Joint Master's in Medical Imaging and Applications i Màster en Ciutats Intel·ligents

Diversitat de fongs ectomicorrízics associats a les plàntules de *Pinus sylvestris* regenerades de forma natural en parcel·les sotmeses a dos tractaments de tala diferents
MARIA ARUMÍ BOFILL 153

Millora de les propietats de la gelatina mitjançant la transglutaminasa
ERMENGOL FERRER BUSTINS 154

Els mercats laborals en la quarta revolució industrial: una prospecció de com la industria 4.0 pot transformar la productivitat, l'ocupació i el treball
ROGER MARTÍNEZ IGLESIAS 155

Renovació de la certificació de seguretat alimentària FSSC 22000 V 4.1 a l'empresa BDF Natural Ingredients, SL
MÓNICA MORENO MARTÍNEZ 156

Assajos fisicoquímics i microbiològics en aigües i aliments al CECAM
IRENE RIBAS PÉREZ 157

Desenvolupament d'un mètode de reducció de dades per a l'assaig de materials dissimilars en MMB
LLUC ROURA GINESTA 158

Màster en Enginyeria Industrial

Disseny i fabricació d'un disc intervertebral mitjançant fabricació additiva
MARIO ALBERTO ANDRADES GARCÍA 160

Implementació d'un ERP en una fàbrica d'adob de pells
MARC POMÉS PÉREZ 162

Disseny i fabricació d'un atomitzador polimèric per fabricació additiva
ALBERT ROCA CALM 164

Projecte d'una atracció d'un parc aquàtic: estructura i instal·lació hidràulica
ORIOL ROURA VIDAL 165

Dimensionament i estudi tècnic d'un punt de recàrrega de vehicles elèctrics amb energia d'origen fotovoltaic
PAU VIELLA ANDREU 166

Memòria 168

JURAT DE LA 24A EDICIÓ DELS PREMIS PATRONAT POLITÈCNICA.
PROJECTES FINAL DE CARRERA

El jurat de la 25a edició dels Premis Patronat Politècnica a projectes de final de carrera ha estat constituït pel Consell Executiu del mateix Patronat i ha estat assessorat per tècnics i professionals especialitzats de reconeguda vàlua.

Els components del jurat han estat:

Sr. Rafael Aguilera (Sistemes Informàtics ICON, SL)
Sr. David Ayats (Infoself Sistemes SL)
Sra. Marta Barragán (ABM Serveis d'Enginyeria i Consulting, SL)
Sra. Mita Batallé (Càrnica Batallé, SA)
Sra. Mercè Bessa (Medichem, SA)
Sr. Joan Bonany (Fundació Mas Badia)
Sr. Jordi Cabezas (Industrial Ginés, SA)
Sr. Marçal Carmaniu (Roberlo, SA)
Sr. Josep Maria Coll (Gremi de Promotors i Constructors d'Edificis de Girona)
Sr. David Comas (Nexus Geographics, SL)
Sr. Josep Dellonder (Demarcació de Girona del Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya)
Sr. Josep Maria Dilmé (Col·legi Oficial d'Enginyers Agrònoms de Catalunya)
Sr. Jordi Fabrellas (Col·legi d'Enginyers Graduats i Enginyers Tècnics Industrials de Girona)
Sra. Elena Fulladosa (Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries - IRTA)
Sr. Jordi Gil (Glam Software 2012, SL)
Sr. Joan Gutiérrez (Col·legi d'Enginyers Graduats i Enginyers Tècnics Industrials de Girona)
Sr. Xavier Jaime Novo (Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Girona)
Sr. Xavier Llobet (Tecnical Tecnologia Aplicada, SL)
Sr. Josep Madrenas (Hermes Comunicacions, SA)
Sr. Albert Marron (CFI-2001, SL - FIBOSA)
Sr. Robert Mas (ABM Serveis d'Enginyeria i Consulting, SL)
Sr. Jordi Ortega (Col·legi Oficial d'Arquitectes de Catalunya - Demarcació de Girona)
Sr. Marc Piñeiro (Nestlé España, SA)
Sra. M. Àngels Pita (Col·legi d'Enginyers Graduats i Enginyers Tècnics Industrials de Girona)
Sr. Francesc Planas (Prefabricats Planas, SAU)
Sr. Josep Ricart (Comexi Group Industries, SAU)
Sr. Jordi Rodríguez (Tallers Mecànics Comas, SA)
Sra. Cristina Ruiz (Productos Concentrol, SA)
Sr. Quim Ruiz (Comexi Group Industries, SAU)
Sr. Jordi Subiràs (Xuclà-Mecàniques Fluvià, SA)
Sr. Jordi Torres (Bellapart, SAU)
Sr. Josep Maria Torres (Col·legi Oficial d'Arquitectes de Catalunya - Demarcació de Girona)
Sr. Màxim Vidal (Aplicacions Elèctriques, SA)

Així mateix, el jurat ha rebut el suport dels coordinadors dels diferents estudis que s'imparteixen a l'Escola Politècnica Superior de la UdG: Dr. Joaquim Armengol, Dr. Miquel Bofill, Dr. Rodolfo de Castro, Dra. Marta Fort, Dr. Josep Fuses, Dr. Emili González, Sr. Daniel Macaya, Dr. Robert Martí, Dr. José Alberto Méndez, Dra. Sílvia Musquera, Dr. Arnau Oliver, Dr. Gustavo Patow, Dr. Joan Pujol, Dr. Jordi Renart, Dr. Pep Lluís de la Rosa, Dra. Elena Saguer, Sr. Jordi Soler, Dra. Mònica Toldrà i Dr. Daniel Trias.

PROJECTES PREMIATS EN LA 25A EDICIÓ DELS PREMIS PATRONAT POLITÈCNICA. PROJECTES DE FINAL DE CARRERA

Els projectes de final de carrera premiats en la 25a edició dels Premis Patronat Politècnica han estat els següents:

GRAU EN ARQUITECTURA I GRAU EN ESTUDIS D'ARQUITECTURA

«Intervenció urbanística a Herculaneum», de Mara Morales Rubino
Professor tutor: Sr. Josep Maria Torra Pla
Departament: Arquitectura i Enginyeria de la Construcció

GRAU EN ARQUITECTURA TÈCNICA I EDIFICACIÓ

«Anàlisi i disseny d'una biga de formigó d'altes prestacions», de Pere Font i Puigdevall
Professor tutor: Dr. Miquel Llorens Sulivera
Departament: Enginyeria Mecànica i de la Construcció Industrial

GRAU EN ENGINYERIA AGROALIMENTÀRIA

«Estratègies de desherbatge en els cereals d'hivern: eficàcia, costos i impacte ambiental del control químic i mecànic de les adventícies», de Sílvia Cufí Aregay
Professors tutors: Pere Vilardell Coderch i Joan Serra Gironella
Departament: Enginyeria Química, Agrària i Tecnologia Agroalimentària

GRAU EN ENGINYERIA ELÈCTRICA

«Disseny elèctric i control dels subsistemes d'una bobinadora de paper», d'Ariadna Bech Salvatella
Professor tutor: Dr. Joaquim Meléndez Frigola
Departament: Enginyeria Elèctrica, Electrònica i Automàtica

GRAU EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA INDUSTRIAL I AUTOMÀTICA

«Cardiografia per impedància amb dispositiu Android», de Neus Ferrer Torres
Professor tutor: Dr. Lluís Pacheco Valls
Departament: Arquitectura i Tecnologia de Computadors

GRAU EN ENGINYERIA INFORMÀTICA, GRAU EN DISSENY I DESENVOLUPAMENT DE VIDEOJOCS I MÀSTER EN ENGINYERIA INFORMÀTICA

«Aplicació web per documentar i enregistrar el treball dels cossos d'emergències en els serveis de recerca de persones», d'Eduard Aymerich Verdaguer (GEINF)
Professor tutor: Dr. Jordi Regincós Isern
Departament: Informàtica i Matemàtica Aplicada

GRAU EN ENGINYERIA MECÀNICA

«Vehicle autoestable robotitzat», de Dario Roa Sánchez
Professor tutor: Dr. Lluís Ripoll Masferrer
Departament: Enginyeria Mecànica i de la Construcció Industrial

GRAU EN ENGINYERIA QUÍMICA

«Desenvolupament d'embalatge alimentari basat en cel·lulosa amb sistemes de detecció d'oxigen», de Marta Costa de Aguirre
Professor tutor: Dr. Marc Delgado-Aguilar
Departament: Enginyeria Química, Agrària i Tecnologia Agroalimentària

GRAU EN ENGINYERIA EN TECNOLOGIES INDUSTRIALS I DOBLE TITULACIÓ GRAU EN ENGINYERIA EN TECNOLOGIES INDUSTRIALS / GRAU EN ADMINISTRACIÓ I DIRECCIÓ D'EMPRESES

«Desenvolupament d'una eina de simulació de vidres aïllants», de Tomàs Colldecarrera Sunyer
Professor tutor: Dr. Albert Turon Travessa
Departament: Enginyeria Mecànica i de la Construcció Industrial

GRAU EN INNOVACIÓ I SEGURETAT ALIMENTÀRIA

«Valorització del peix blau per la millora de la competitivitat del sector pesquer», de Clara Barnés i Calle
Professora tutora: Dra. Elena Saguer i Hom
Departament: Enginyeria Química, Agrària i Tecnologia Agroalimentària

MÀSTER EN ARQUITECTURA

«Colònia 3.0. Rehabilitació i autogestió d'una colònia industrial autosuficient», de Marc Colomer Tuneu
Professora tutora: Dra. Maria Pia Fontana
Departament: Arquitectura i Enginyeria de la Construcció

MÀSTER EN BIOTECNOLOGIA ALIMENTÀRIA, MASTER'S IN MECHANICS OF MATERIALS AND STRUCTURES, MASTER'S IN VISION AND ROBOTICS, ERASMUS MUNDUS JOINT MASTER'S IN MEDICAL IMAGING AND APPLICATIONS I MÀSTER EN CIUTATS INTEL·LIGENTS

«Millora de les propietats de la gelatina mitjançant la transglutaminasa», d'Ermengol Ferrer Bustins
Professora tutora: Dra. Maria Elena Saguer Hom
Departament: Enginyeria Química, Agrària i Tecnologia Agroalimentària

MÀSTER EN ENGINYERIA INDUSTRIAL

«Disseny i fabricació d'un disc intervertebral mitjançant fabricació additiva», de Mario Alberto Andrades García
Professors tutors: Dra. Inés Ferrer Real i Dr. Norbert Blanco
Departament: Enginyeria Mecànica i de la Construcció Industrial

El diploma de reconeixement al projecte amb un grau més alt d'aplicabilitat pràctica s'ha concedit al projecte de final de carrera següent:

GRAU EN INNOVACIÓ I SEGURETAT ALIMENTÀRIA

«Determinació de la composició i qualitat de la carn separada mecànicament amb un sistema NIRS de baix cost», de Maria del Mar Giró Candanedo
Professora tutora: Dra. Mònica Toldrà i Alegret
Departament: Enginyeria Química, Agrària i Tecnologia Agroalimentària

I el reconeixement al millor pòster s'ha concedit al projecte de final de carrera següent:

GRAU EN ENGINYERIA MECÀNICA

«Vehicle autoestable robotitzat», de Dario Roa Sánchez
Professor tutor: Dr. Lluís Ripoll Masferrer
Departament: Enginyeria Mecànica i de la Construcció Industrial:

Escola
Politécnica
Superior

Grau en Arquitectura

Grau en Estudis d'Arquitectura

ALBERG CICLOTURÍSTIC ALS POLVORINS DE LES PEDRERES

MARTA MARTÍNEZ GASA
Grau en Arquitectura

Professor tutor: Sr. Camil Cofan Amiel
Dept. Arquitectura i Enginyeria de la Construcció

Girona s'ha convertit en una destinació esportiva per l'encant del seu territori, el clima i la qualitat de les seves infraestructures esportives. Els àmbits de més afluència ens evidencien que l'itinerari de l'Anella Verda, que recorre la part posterior de la muntanya de les Pedreres, és una ruta poc freqüentada i amb bones condicions per a la seva promoció. La muntanya és un gran pulmó verd de la ciutat encara per descobrir, amb edificis històrics i ocupada en gran part per classes socials marginals en habitatges irregulars. La vessant posterior, la més desconeguda, actua de tallafocs entre barris marginals i conflictius i la ciutat de Girona. Existeix un pla especial de les Pedreres, amb la intenció de regular i dignificar aquesta zona, però se centra en la vessant de la muntanya encarada a Girona. Amb el projecte es proposa sobrepassar la carena i completar i ampliar el pla.

El projecte proposa dos equipaments als antics edificis militars que s'emplacen a la muntanya de les Pedreres, per la tendència actual de recerca d'espais de natura, pau, refugi, tranquil·litat, descans, reflexió, sostenibilitat... Se situa al turó dels polvorins, un espai natural, original i pròxim a la ciutat on intervenim per frenar-ne el deteriorament, dignificar els edificis que es troben en estat de ruïna i netejar l'entorn. Projectem un alberg: allotjament flexible, econòmic, sostenible, enfocat al públic no tan exigent i més conscienciat amb el medi ambient; reforçarem la proposta fomentant les activitats de lleure i esportives a l'aire lliure, com ara el cicloturisme, BTT i el senderisme.

El turó és un altiplà annexat a la muntanya de les Pedreres, situació estratègica de control del territori, espai privilegiat amb magnífiques vistes panoràmiques de la vall de Sant Daniel i les Gavarres. Es mantenen en peu el cos de guàrdia i el polvorí, antic magatzem de pólvora, i les característiques naturals de l'entorn en són les principals virtuts. Es reconstruiran els edificis, sense alterar-ne l'aparença, els materials seran coherents amb la tipologia constructiva: tancaments metàl·lics, parets de pedra, estructura de fusta i una solució constructiva moderna, senzilla i lleugera per a la coberta, material no tradicional que contrastarà la intervenció. L'actuació al turó es proposa com a conjunt, però diferenciant tres fases, actuacions plantejades individualment perquè puguin funcionar independents i executar-se, si sescau, per etapes.

FASE 1: Intervenim als exteriors del turó dels Polvorins com a lloc d'esbarjo. Es defineixen i es limiten els exteriors adaptant-nos als mateixos límits naturals del turó. Construïm un llarg mur de pedra a la cara sud, per remarcar i canalitzar el circuit existent, lloc de pas que connecta la ciutat de Girona, la muntanya i la Font de la Pólvora. Prestarem especial atenció als punts d'interès per a la contemplació del territori, on el mur conformarà espais més amplis, adoptant la forma de baluard, i que funcionaran com a terrasses o balcons sobre la vall, potenciant l'actual mirador dels Polvorins. Per a la resta, intervenció mínima; es plantegen per ser utilitzades com a zones d'esbarjo i de pícnic.

COS DE GUÀRDIA – FASE 2: Rehabilitar el cos de guàrdia com a punt d'avituallament. És un edifici de planta baixa rectangular, on la simetria és un element molt fort i condicionant a l'hora d'intervenir. Mantenim l'estructura i distribució originals: les parets de tancament i la paret de carrega interior es conservaran.

ESTUDI PER A UNA NOVA ESCOLA DE MÚSICA A SANT FELIU DE GUÍXOLS

Rubén Milena Segura
Grau en Estudis d'Arquitectura

Professor tutor: Dr. Francesco Ranocchi
Dept. Arquitectura i Enginyeria de la Construcció

Donada la creixent demanda de places per a l'Escola de Música de Sant Feliu de Guíxols en els últims anys en cadascun dels diferents instruments que s'ofereixen, l'escola ha quedat petita i no pot donar servei al conjunt de sol·licituds de noves inscripcions o ha de traslladar part de la docència a altres centres pel fet de no poder simultaniejar activitats. Val a dir que, a més, l'escola no està prou ben condicionada per al desenvolupament d'algunes activitats musicals, ja que les aules resulten petites, insuficients i sense les condicions mínimes necessàries per al correcte funcionament de les classes, com poden ser una correcta insonorització, la il·luminació, etc. El director de l'escola ha manifestat en diverses ocasions la necessitat de més espais, amb unes condicions mínimes per a la seva realització.

Alhora, les ensenyances de dansa i altres arts escèniques, com ara el teatre, es desenvolupen al municipi en escoles públiques, o bé per part d'acadèmies privades, i no es disposa d'un espai públic propi per al desenvolupament d'aquestes, ni d'una oferta suficient per dur-les a terme.

El treball, doncs, versa sobre la necessitat de localitzar un emplaçament idoni per a poder-hi ubicar un nou edifici per desenvolupar les activitats que actualment es concentren a l'escola de música, aglutinant també les relacionades amb altres arts escèniques que es realitzen en altres centres, amb l'objectiu de englobar tot el conjunt en un sol equipament dedicat en exclusiva a aquest tipus d'activitats, per tal de resoldre un problema que sembla evident a la ciutat, responent a les necessitats establertes.

Localitzat un emplaçament, es justifica la compatibilitat urbanística, s'estudien les relacions amb el seu entorn més immediat (equipaments i infraestructures) i es proposa un programa per a un edifici que doni resposta al conjunt de necessitats exposades en el desenvolupament del treball.

Finalment, es determinen uns referents de projecte d'ús similar a l'edifici a proposar per al futur desenvolupament d'una construcció capaç de donar els serveis que se li exigeixen, adequant-se a les necessitats actuals i futures en base a un programa definit, valorades les actuals deficiències detectades al municipi.

TOPOGRAFIES CONFUSES

Clàudia Mirambell Adroher
Grau en Arquitectura

Professor tutor: Sr. Jordi Hidalgo
Dept. Arquitectura i Enginyeria de la Construcció

L'objecte d'estudi d'aquest projecte és la ciutat. La ciutat com a composició arquitectònica, la ciutat com a xarxa de llocs, la ciutat com a organització social, la ciutat com a discurs crític, la ciutat com a escenari. Més enllà de fer-ne un estudi morfològic descriptiu, la intenció és descobrir els espais urbans ambivalents i les dinàmiques que s'hi construeixen. Qüestionar com ens relacionem amb els espais públics de la ciutat, posar-ne a prova els seus usos i les preconcepcions que en tenim. Com ens afecta la ciutat? I nosaltres, quin grau de responsabilitat hi tenim?

En l'era tecnològica actual, amb la pantalla del Google Maps com a substituta del mapa i de la interacció amb ciutadans autòctons, em sembla rellevant estudiar la sensació de desubicació. Quins estats genera? Quin discurs construeix? Com s'aplica a l'espai i al cos? Com es transmet? Com es fa tangible? L'estudi de la ciutat, ja sigui en genèric o aplicat a una ciutat concreta, és infinit. Més enllà del paisatge visible, una sobredosi d'estímuls invisibles ens afecta a tots els nivells. I els ciutadans afectem i manipulem l'espai. Les capes de percepció, sensació i significat se superposen, convergeixen i divergeixen, estan en constant moviment.

La primera part del treball (Topografies confuses: La ciutat com a escenari) és una aproximació teòrica i contempla la ciutat en genèric, incorporant també exemples específics, ja siguin propis o externs. La investigació es desenvolupa en un estudi de topografies confuses, proposant una classificació que desestabilitza les idees establertes sobre les categories urbanístiques i descobreix potencials amagats.

La segona part (Topografies confuses: Olot com a escenari) es concreta en una intervenció escènica dins el festival Sismògraf d'Olot, un recorregut en autobús per la perifèria de la ciutat d'Olot, passant per una tria d'espais considerats dins la classificació de topografies confuses desenvolupada a la primera part. La proposta es complementa amb un estudi de la ciutat, que inclou l'opinió i la mirada dels seus ciutadans. Es recopila i es compara informació extreta d'enquestes, preguntes concretes, registre d'observacions a l'espai públic i converses.

L'estudi es diversifica per poder englobar diferents llenguatges, i pretén donar valor a la mirada quotidiana, sense obviar l'anàlisi de dades més objectives. Aquesta investigació ha estat una oportunitat de recerca personal amb un to experimental a nivell de discurs, llenguatge i metodologia, potser amb una tendència a la dispersió. Una dispersió que busca la precisió. Una dispersió equiparable a la que genera la sobredosi d'inputs de la ciutat contemporània.

INTERVENCIÓ URBANÍSTICA A HERCULANEUM

Mara Morales Rubino
Grau en Arquitectura

Professor tutor: Sr. Josep Maria Torra Pla
Dept. Arquitectura i Enginyeria de la Construcció

La idea d'aquest projecte sorgeix arran d'un concurs d'idees per a estudiants que es convoca el 2018 per realitzar una intervenció a Herculà organitzat per Start for Talents.

L'actual Ercolano pertany a la província de Nàpols i es troba a mig camí entre aquesta ciutat i Pompeia. Està situada als peus del Vesuvi i limita amb el mar. El jaciment es troba delimitat a la zona sud-oest per espais lliures i a la zona nord-est per la ciutat actual. L'antiga ciutat d'Herculaneum es trobava en un turó d'origen volcànic, elevada de la cota de mar i limitada per dos afluents a l'est i a l'oest. Amb l'erupció del Vesuvi de l'any 79 dC la ciutat va quedar enterrada entre 16 m i 20 m de fondària, fet que va ajudar a la conservació d'alguns materials orgànics i volumetries d'edificis. L'any 1977 va ser declarada Patrimoni de la Humanitat. Actualment estan excavades part de tres cardos i de dos decumanus (un d'ells és el decumanus maximus), però encara hi ha part de la ciutat romana no excavada que s'estén sobre l'actual ciutat d'Ercolano. Aquest fet és una de les principals causes desenvolupadores del projecte, ja que es té la intenció d'ampliar el jaciment arqueològic i treballar amb la relació entre ambdues ciutats.

Es proposa, a la cota de la ciutat actual, un passeig de circumval·lació de les ruïnes, que es troben a una mitjana de 16 m de fondària. Aquest passeig volarà sobre la cota del talús que delimita el jaciment, amb voladissos de 2,5 a 5 m, emmarcant les ruïnes i generant una sensació d'olla.

En aquesta circumval·lació hi haurà dos punts importants. El primer és el punt d'unió entre ambdues ciutats, des d'on tenim vistes a Herculaneum i al mar. En aquesta zona es planteja fer una plaça mirador i treballar la relació de l'actual ciutat amb les ruïnes, que són un important espai públic per a la ciutat. A la part inferior de la plaça es proposa l'ampliació de les excavacions. La plaça és un element de construcció pesada que vola sobre les ruïnes i recolza sobre uns murs d'obra vista amb formigó a l'interior. A l'extrem de la plaça es fa un desnivell en la seva secció, de forma que en alguns punts d'aquesta es tinguin visuals de les ruïnes sense veure la barana i ressaltant el concepte de mirador. Aquest desnivell ens permet jugar amb esglaons i bancs com si fos una petita graderia. En determinats punts de la plaça s'obren lucernaris per il·luminar les ruïnes de sota i des d'on l'usuari pot observar espais més delimitats d'aquestes. Pel que fa a la part inferior de la plaça, per al sostre que veuríem des de la cota de les ruïnes es proposa un formigó texturitzat.

En el segon punt important del passeig de circumval·lació es troba l'accés al jaciment, des d'on es poden observar les ruïnes, la ciutat actual i, al fons, el Vesuvi. En aquesta zona es creen les noves taquilles i el bar. Aquestes es troben integrades com a part del passeig.

Actualment la palestra es troba enterrada i es proposa la seva excavació a cel obert. Per seguir amb l'eix de la ciutat actual i no perdre la seva relació amb les ruïnes, es planteja la construcció d'un pont que uneixi la plaça amb el passeig que ens donarà accés al jaciment arqueològic. En planta, aquest pont serà paral·lel a la palestra i se sostindrà amb els mateixos murs que la plaça.

Maqueta del projecte

ADEQUACIÓ DEL MONESTIR DE SANT SALVADOR DE BREDA, CENTRE ARTESANAL DE LA CERÀMICA I NOU MUSEU JOSEP ARAGAY

Albert Pla Ribó
Grau en Arquitectura

Professor tutor: Sr. Josep Maria Torra i Pla
Dept. Arquitectura i Enginyeria de la Construcció

Sant Salvador de Breda és un monestir fundat el 4 de juny de 1038 pels vescomtes de Cabrera i senyors del castell de Montsoriu. El monestir va ser la llavor que va influir en el creixement i la morfologia urbana del poble, i va aprofitar-se del seu territori mitjançant el conreu de farratges, l'explotació de suro o l'extracció d'argila per fer-ne terrissa. L'edifici, desvinculat del seu ús religiós i institucional, valgui la redundància, reposa sobre un present fràgil: en mans privades des de la desamortització, ha perdut l'oportunitat d'esdevenir un punt d'interès local i cultural. També cal destacar l'estat decadent d'alguna de les parts de la construcció, que posa de manifest un futur irreversible i malauradament poc llunyà.

És per això que vaig voler desenvolupar aquest treball, sota la inquietud per recuperar i divulgar l'herència dels nostres avantpassats i lluitar contra la desmemòria del nostre patrimoni arquitectònic, històric i col·lectiu, valorant les possibilitats que tindria recuperar l'edifici a través d'uns usos versemblants respecte a les necessitats que presenten el mateix poble, la seva societat i l'estat actual del monestir.

Pel que fa a l'edifici, és imprescindible fer un aixecament arquitectònic i constructiu per tenir una radiografia del seu estat actual. D'aquests primers passos en podem treure força conclusions: la materialitat i la riquesa d'elements i solucions constructives que reflecteixen moltes de les etapes a què ha estat sotmès l'edifici, la relació entre els diferents espais o quina jerarquia tenien els recorreguts de l'edifici.

Paral·lelament, s'ha reconegut l'entorn del monestir, ja que no només ens podem recolzar en l'argument de recuperar un edifici històric; també hem de saber quines possibilitats d'ús té: tant per la seva estructura com per les debilitats, fortaleses o oportunitats que presenta el municipi. En aquestes anàlisis s'ha tingut en compte l'activitat econòmica, comercial, cultural i social del municipi, i s'ha conclòs que hi ha dos elements singulars (la terrissa i el museu Josep Aragay) que reclamen un espai per poder divulgar el seu coneixement d'una manera més encertada. És per això que el primer pas d'aquesta actuació és proposar una estratègia urbana per tal d'ordenar tot aquest arxipèlag d'elements i enfocar el treball en la intervenció al monestir seguint aquestes directrius de planejament.

Pel que fa a la recuperació del monestir, el nou programa ve a definir la circulació a l'edifici sobre la base del seu ús i oportunitat d'ús. Les circulacions horitzontals queden definides pel perímetre interior de l'edifici, generant un nou cos longitudinal que recorre la cara interior sud i ubicant tres punts de connexió vertical. El resultat vol donar rellevància als espais servidors en front dels espais servits, de manera que els espais servits troben lloc en el confinament de l'estructura existent de murs de paredat. La voluntat d'aquests espais és potenciar la polivalència de les sales en funció del programa i els diversos usos que s'hi podrien donar, oferint l'opció de relacionar-se entre ells mitjançant estintolaments, connectant-los amb l'anell de circulació o, en planta baixa, fent possible la relació directa i independent amb el carrer.

La proposta vol afavorir la interacció de l'edifici amb el seu entorn, millorant les sinergies, i procurar per la preservació del mateix edifici, definint uns sistemes constructius sensibles amb l'edifici existent i amb el seu valor històric.

CENTRE DE VELA: EL MAR A L'ABAST DE TOTHOM

Jessica Sauleda Xifra
Grau en Arquitectura

Professora tutora: Dra. Maria Pia Fontana
Dept. Arquitectura i Enginyeria de la Construcció

Es proposa dur a terme un projecte de millora d'un espai determinat de la costa de Pineda de Mar.

Inicialment el projecte es proposa per l'efecte de demanda d'unes necessitats del poble: unes piscines municipals descobertes per a l'estiu. No obstant, una de les altres necessitats és habilitar una zona de bany per a la gent gran i per a persones amb mobilitat reduïda, perquè puguin gaudir d'un dia a la platja sent possible el bany sense necessitar, o necessitar el mínim, l'ajuda d'altres persones, com és necessària actualment l'ajuda dels socorristes.

En aquest projecte es busca una solució a aquestes necessitats projectant una proposta de piscines municipals a l'aire lliure i a la vora de mar per satisfer així la demanda del poble i a més possibilitar el bany a la zona costanera a totes les persones que tinguin dificultats per endinsar-se al mar.

Es busca, doncs, quin és el lloc adequat i s'escull una zona sota una pineda que proporcionarà ombra els dies d'estiu i on en tot l'entorn és necessària una reforma de l'espai urbà per aconseguir el màxim partit que ens ofereix l'emplaçament, i que actualment manca. S'observa l'entorn i ens trobem amb el club nàutic i una base nàutica d'escasses instal·lacions, situades en barracons.

Per tant, el projecte se centra a millorar l'entorn urbà i adaptar-lo a persones amb mobilitat reduïda, a més de fer una reforma i ampliació de l'actual centre de vela.

Grau en Arquitectura Tècnica i Edificació

ESTUDI TÈCNIC, REHABILITACIÓ I CANVI D'ÚS DE LA MASIA CAN BOTÓ

Mar Adroher Botó
Grau en Arquitectura Tècnica i Edificació

Professor tutor: Sr. Joan Llorens Sulivera
Dept. Arquitectura i Enginyeria de la Construcció

La possibilitat d'estudiar i fer un projecte de rehabilitació i canvi d'ús de la masia de can Botó, un edifici de fa més de 341 anys sotmès a un règim de protecció, va ser una oportunitat per aplicar tots els coneixements adquirits durant els estudis.

La masia de can Botó és una masia totalment aïllada que data d'abans del 1792, una masia tradicional catalana, formada per un cos principal amb els pendents cap a la façana principal. El cos central consta de planta baixa i planta pis. Adherits al cos central, a banda i banda, s'hi troben les corts i els porxos. El total de superfície construïda és de 668,75 m^2. En no existir cap mena de plànols, s'ha realitzat primerament un aixecament gràfic de la masia.

El principal objectiu d'aquest treball és la realització de la rehabilitació d'una masia i l'adaptació d'aquesta per utilitzar-la com a apartaments de turisme rural; actualment és l'habitatge dels meus avis. La masia està situada al veïnat de Rabioses, terme municipal de Cruïlles, província de Girona.

La masia de can Botó és una masia tradicional catalana: un edifici de planta baixa més una planta pis, envoltada de terrenys de conreu, construïda a principis del segle XX, que m'ha permès estudiar les característiques constructives de l'època per tal de proposar una rehabilitació acurada mantenint el valor d'aquesta arquitectura.

A la zona del Baix Empordà existeixen molts tipus d'allotjaments de turisme rural, per això vaig creure que, a part de la rehabilitació, un canvi d'ús a la masia podria ser un projecte que en un futur es podria portar a terme.

La rehabilitació de la masia s'ha fet pensant amb l'ús que se li donarà, que serà d'un allotjament turístic amb la catalogació d'"apartaments turístics".

Prèviament a la rehabilitació s'ha realitzat un estudi de viabilitat, analitzant el mercat que hi ha actualment d'apartaments de turisme rural a la zona. S'han cercat apartaments de la zona i s'ha analitzat el tipus de característiques de les habitacions i quines ofertes ofereixen. Amb aquesta cerca s'ha aconseguit explorar les dimensions de les habitacions en funció de l'ocupació. Aquesta cerca s'ha contrastat amb la normativa actual de la Generalitat de Catalunya sobre les dimensions mínimes de les habitacions en habitatges de turisme rural, per tal de dimensionar les habitacions i espais de la masia que es vol rehabilitar.

L'antiguitat i la manca de manteniment fa que s'observin moltes patologies, que s'han analitzat en el projecte.

Degut a l'antiguitat i al poc manteniment una part del sostre de les corts ha caigut. Amb la proposta de rehabilitació s'ha intentat condicionar-ho com a apartaments turístics, aprofitant les grans alçades dels pallers per a apartaments per a famílies, amplis i amb grans obertures.

Amb la rehabilitació i canvi d'ús de la masia s'ha volgut donar compliment a totes les normatives i dotar-la de les instal·lacions eficients que hi ha actualment, tot convertint-la en una masia càlida i acollidora per als hostes. Es dona compliment a les normatives vigents actualment (DBHE, DBHS, DBHR, estalvi energètic, accessibilitat), així com al CTE, al RITE i a les normes subsidiàries actualment vigents, i s'intenta mantenir al màxim la seva estructura, forma, volum i, sobretot, els elements característics de la masia catalana.

S'ha volgut adequar els espais exteriors per fer-los més actuals i accessibles.

ANÀLISI I DISSENY D'UNA BIGA DE FORMIGÓ D'ALTES PRESTACIONS

Pere Font Puigdevall
Grau en Arquitectura Tècnica i Edificació

Professor tutor: Dr. Miquel Llorens Sulivera
Dept. Enginyeria Mecànica i de la Construcció Industrial

Aquest treball se centra principalment en l'estudi, disseny i anàlisi del comportament d'un prototip de biga fet amb formigó amb fibres, així com en l'aprofundiment del coneixement sobre aquest tipus de formigó i les seves propietats bàsiques.

Prèviament es farà una recerca d'informació dirigida a l'estudi del formigó barrejat amb fibres, les seves característiques principals, les diferències més genèriques envers els formigons tradicionals, la normativa que el regula i alguns casos reals on s'hagi utilitzat.

Es pretén aprofitar al màxim les propietats que ofereix aquest tipus de formigó, com ara els esforços a tallant i a compressió, dissenyant una biga que permeti evitar l'esforç a flexió. Per fer-ho possible, s'ha utilitzat el procediment gràfic anomenat polígon funicular, i s'ha obtingut un model de biga en forma geomètrica còncava. Tot seguit, en base al model de biga obtingut, es decideix col·locar dues bigues creuades en forma de "X", i també un tauler a la part superior que les uneix, per evitar el possible vinclament que es pogués produir a causa de la secció reduïda de les bigues.

Posteriorment s'introdueix el model generat al programa informàtic ANSYS. S'obtenen els primers resultats i es generen les primeres hipòtesis. Per acabar s'ha realitzat un assaig a flexió a 4 punts obtenint uns resultats molt satisfactoris. Es compara en diversos aspectes el model numèric fet amb ordinador i el model experimental real fet al laboratori.

Cal dir que el prototip dissenyat en aquest treball ha estat un primer model experimental per veure com podria funcionar un element de dimensions superiors. L'objectiu en un futur seria utilitzar aquesta mateixa peça però amb dimensions més grans, com un element estructural prefabricat, amb la finalitat de treballar com una biga i com a forjat al mateix temps.

Dirigit a futures investigacions per a una millora de la peça en qüestió, es recomana dissenyar un model amb una secció del nucli central amb majors dimensions que l'actual, i que contingui les arestes de les entregues arrodonides, per disminuir i distribuir millor les tensions que es puguin generar. També és recomanable la utilització de tensors situats entre les potes, per evitar una obertura més gran de l'arc.

Simulació del prototip de biga en un cas real

INFLUÈNCIA DEL GRAU D'HIDRATACIÓ EN LA RESISTÈNCIA MECÀNICA DEL FORMIGÓ AMB FIBRES DE CÀNEM

Eduard Garcia Delgado
Àlex Sáez Martín
Grau en Arquitectura Tècnica i Edificació

Professor tutor: Dr. Miquel Àngel Chamorro
Dept. Arquitectura i Enginyeria de la Construcció

Vam realitzar tres dosificacions amb la relació aigua/ciment de 0,35, 0,50 i 0,68. amb les quals vam realitzar dos assajos: a flexió, per comprovar si les fibres ajudaven en la tracció, i a compressió.

Objectius

Els objectius principals d'aquest treball són estudiar la influència que tindrà la fibra en les mostres i comprovar si les relacions aigua/ciment que provarem són idònies.

Campanya experimental

Els assajos que es presenten volen comprovar quina relació aigua/ciment del formigó és la més idònia per dur a terme aquesta tipologia de matriu. Per a l'assaig a flexió s'utilitzen provetes normalitzades rectangulars de 15x15x60 cm i en l'assaig a compressió són provetes cúbiques de 15x15x15 cm.

Fabricació

Un cop feta la mescla del formigó amb fibres, es va abocar en tres tongades a les provetes i posteriorment es va dur a terme la vibració. Posteriorment es van emmagatzemar dins de la cambra humida i es va dur a terme el trencament a 7, 14 i 28 dies, tant de les provetes cúbiques com de les rectangulars.

Compressió

L'assaig a compressió s'utilitza més que res per relacionar la diferència de formigó en els resultats i per relacionar la dispersió de dades. A l'hora de realitzar l'assaig es col·loca la proveta entre els plats de càrrega i es comprimeix fins a la ruptura.

4 punts

Per a l'assaig a flexió a 4 punts es necessiten provetes prismàtiques recolzades sobre 2 suports i s'aplica la força en dos punts, mitjançant una biga repartidora. Aquesta proveta no té entalla i és difícil de predir on sortirà la fissura. Per això la norma aconsella gravar la fletxa. Durant l'assaig es decideix col·locar-hi uns transductors per calcular el desplaçament de la biga.

Resultats

S'han elaborat diverses gràfiques per analitzar els diferents resultats obtinguts. Hem realitzat gràfiques a 7, 14 i 28 dies segons les diferents dosificacions. Per a l'assaig a 4 punts, es calcula la resistència a tracció a partir de les fórmules donades per les normes i es calcula el mòdul elàstic a partir dels diagrames de moments flexors i esforços tallants de bigues recolzades. La deformació és el resultat de dividir la resistència a tracció pel mòdul elàstic.

Conclusions

Altres conclusions a què s'arriba és que ens trobem que la barreja en alguns casos ha sigut homogènia, però en alguns casos hi ha punts amb una acumulació de fibres.

Respecte a les mostres preparades, i pel que fa a les propietats mecàniques, el formigó en massa té una resistència a compressió més alta, i en canvi el formigó reforçat té un millor comportament postfissura.

Altres conclusions és que és un formigó sostenible per al medi ambient.

I, finalment, volem fer constar que és una campanya molt reduïda.

Grau en Enginyeria Agroalimentària

PROJECTE D'ENJARDINAMENT SOSTENIBLE DE L'AEROPORT GIRONA - COSTA BRAVA

Clàudia Ayuso Ramírez
Grau en Enginyeria Agroalimentària

Professor tutor: Dr. Francesc Ramírez de Cartagena Bisbe
Dept. Enginyeria Química, Agrària i Tec. Agroalimentària

El projecte consisteix en l'augment de la superfície verda de les instal·lacions de l'aeroport Girona - Costa Brava per tal de poder gaudir dels amplis avantatges que comporta la presència de vegetació en els espais urbanitzats i fer que les instal·lacions aeroportuàries esdevinguin més sostenibles.

Per tal d'assolir els objectius, el projecte s'ha de desenvolupar segons els criteris de la xerojardineria; per tant, s'ha d'optar per una jardineria gairebé autosuficient que optimitzi al màxim els recursos disponibles (sobretot l'aigua) i que procuri evitar la utilització de productes fitosanitaris.

S'ha decidit implantar una coberta verda i dos jardins verticals, que permeten l'augment de la superfície verda de les instal·lacions sense restar espai útil per als usuaris. La coberta verda escollida és semiintensiva i el jardí vertical està format per un sistema semihidropònic per panells; s'aconsegueix així una àmplia varietat d'espècies vegetals a escollir i una càrrega inferior sobre l'estructura de l'edifici, en comparació amb altres sistemes.

En el procés de selecció vegetal s'ha optat principalment per plantes autòctones i sense potencial d'invasió, essent l'exposició al sol dels jardins un dels principals condicionants. Altres factors que s'han tingut en compte són els requisits hídrics, la tolerància o resistència a factors climàtics i els atributs de principal interès (com ara les flors i els fruits). A més, s'han considerat les al·lèrgies o toxicitat que poguessin produir per tal de garantir el benestar dels usuaris i la minimització de les aplicacions de fitosanitaris.

Algunes de les espècies vegetals escollides són: Lavandula angustifolia, Thymus vulgaris, Euphorbia characias, Lobularia maritima, Sedum sp., Nephrolepis cordifolia, Saxifraga stolonifera i Vinca minor.

El programa productiu està totalment lligat a les floracions i fructificacions, així com a les diferents coloracions i aromes que adquireixen al llarg de l'any. En la majoria dels casos es produeixen durant la primavera i l'estiu, i coincideix amb el període de màxim trànsit de passatgers a l'aeroport. Paral·lelament, el procés productiu es basa en les operacions de manteniment realitzades per una empresa externa contractada.

S'ha elaborat un estudi d'impacte ambiental del projecte, i s'ha determinat que es poden reduir fins a un 10 % les emissions generades per a la producció d'energia a les instal·lacions de l'aeroport i es poden atrapar fins a 286,5 g de partícules en suspensió anualment. En referència al consum d'aigua, hi ha un estalvi del 84 % en comparació amb un enjardinament amb gespa de la mateixa superfície.

El pressupost del projecte puja a 48.406,37 € d'execució material, i afegint-hi el 13 % de despeses generals, el 6 % de benefici industrial i el 21 % d'IVA, correspon a la quantitat total de 69.700,34 €.

PROJECTE D'UNA INDÚSTRIA ELABORADORA DE SUCS AMB PREMSATGE EN FRED UBICADA A FORNELLS DE LA SELVA (GIRONÈS)

Alba Bota Puigdevall
Grau en Enginyeria Agroalimentària

Professor tutor: Dr. Jaume Puig i Bargués
Dept. Enginyeria Química, Agrària i Tec. Agroalimentària

El consum d'aliments mínimament processats està a l'alça. El consumidor demana a la indústria alimentària productes saludables, personalitzats, sostenibles i que aportin benestar.

Conèixer les tendències en alimentació i begudes permet a les empreses identificar noves oportunitats de negoci o de desenvolupament de nous productes. D'aquí neix la idea del projecte: la implementació d'una indústria elaboradora de sucs de fruites i hortalisses a partir de la tecnologia "cold press" i determinar-ne la millor classe de conservació segons els requisits i necessitats del consumidor final (altes pressions hidrostàtiques o pasteurització flash).

El present projecte pretén contextualitzar el producte dins el mercat i dimensionar-ne completament una indústria que el produeixi, i realitzar-ne tant els càlculs i representacions constructives com l'estudi de rendibilitat econòmica.

ESTRATÈGIES DE DESHERBATGE EN ELS CEREALS D'HIVERN: EFICÀCIA, COSTOS I IMPACTE AMBIENTAL DEL CONTROL QUÍMIC I MECÀNIC DE LES ADVENTÍCIES

Sílvia Cufí Aregay
Grau en Enginyeria Agroalimentària

Professors tutors: Pere Vilardell Coderch
Joan Serra Gironella
Dept. Enginyeria Química, Agrària i Tec. Agroalimentària

Aconseguir un bon control de les plantes adventícies és un aspecte fonamental a tenir en compte en qualsevol cultiu. En el cas dels cereals d'hivern, actualment aquest control s'aconsegueix majoritàriament mitjançant productes herbicides, tot i que cada vegada resulta de major interès aconseguir un bon control de les males herbes amb mètodes que puguin substituir o complementar els herbicides.

L'objectiu del treball va ser estudiar l'eficàcia del desherbatge mecànic en els cereals d'hivern, identificant i quantificant les poblacions de plantes adventícies presents al cultiu al llarg del temps, realitzar un estudi econòmic del cost de les operacions de desherbatge i avaluar l'impacte ambiental d'aquestes operacions.

Es van realitzar assaigs en 3 camps experimentals ubicats a les comarques del Baix i l'Alt Empordà. A cada finca s'hi van dur a terme 3 repeticions de cadascun dels 4 tractaments estudiats. Dos dels camps, amb un sistema productiu convencional, van tenir una distribució dels tractaments en forma de blocs a l'atzar. En el tercer camp, de producció ecològica, aquests es van distribuir en forma de quadrat llatí. L'única diferència que hi va haver entre els tractaments d'una mateixa finca va consistir en el mètode de desherbatge: (1) Testimoni, sense control de les adventícies; (2) Desherbatge químic, amb un control mitjançant productes herbicides; (3) Desherbatge mecànic intensiu, amb un control mitjançant diverses passades amb la rascla de pues flexibles; (4) Desherbatge mecànic simplificat, amb una sola passada de la rascla de pues flexibles. El tractament (2) no es va realitzar a la finca de cultiu ecològic.

Els resultats obtinguts van permetre confirmar que el desherbatge químic va ser el més eficaç en el control de les adventícies, assolint nivells de control superiors al 97 %. El desherbatge mecànic intensiu va permetre assolir nivells de control del 80 % en els camps de cultiu convencional, on les parcel·les testimoni presentaven uns nivells de població d'arvenses elevats. El desherbatge mecànic simplificat va permetre un control inferior al 60%, el qual es va considerar insuficient. Cap dels sistemes de desherbatge mecànic avaluats va ser eficaç a la finca de producció ecològica, la qual va presentar nivells poblacionals d'adventícies molt baixos en tots els tractaments.

En fer l'anàlisi econòmica es va obtenir que el desherbatge químic va ser el sistema de control de les adventícies més car, amb un cost mitjà de 53 €/ha, però molt variable en funció del producte herbicida utilitzat. En el desherbatge mecànic intensiu el cost mitjà de l'operació va disminuir fins a 38 €/ha, i en el simplificat, fins a 17 €/ha.

Els resultats de l'anàlisi d'impacte ambiental van mostrar que el desherbatge químic tenia un elevat potencial de generar casos de toxicitat en humans i en organismes d'aigua dolça, que podia ser molt variable segons la matèria activa utilitzada. Els mètodes de desherbatge mecànic van tenir un impacte ambiental negligible en comparació amb altres operacions del conreu, com ara la fertilització o la preparació del terreny.

Es pot concloure que la realització d'un desherbatge mecànic intensiu amb la rascla de pues flexibles pot ser una bona alternativa als mètodes convencionals per al control de les adventícies, ja que mitjançant un bon maneig pot permetre'n el control fins a densitats de població acceptables, i resulta més econòmic i amb un menor potencial de generar toxicitats que el desherbatge químic.

OBTENCIÓ I CARACTERITZACIÓ D'EXTRACTES PROTEICS PROCEDENTS DE CORS DE PORC

Juan Geli Ramiro
Grau en Enginyeria Agroalimentària

Professora tutora: Dra. Maria Dolors Parés Oliva
Dept. Enginyeria Química, Agrària i Tec. Agroalimentària

Aquest treball s'emmarca dins d'un projecte de col·laboració entre empreses del sector carni i el grup de Tecnologia Alimentària de la UdG, amb l'objectiu de valoritzar subproductes derivats del sacrifici de porcí que tenen poc valor comercial i podrien representar una font de proteïna alimentària de baix cost. En aquesta línia, ja s'han realitzat estudis previs per determinar les possibilitats d'aprofitament de la sang i d'alguns òrgans, com ara la melsa i el fetge. En aquest treball es comença a investigar sobre les possibilitats d'aprofitament del cor.

Donades les perspectives de futur per al sector agroalimentari, que comporten un augment important en la demanda d'aliments pel creixement mundial de la població, la limitació dels recursos naturals per fer front a aquestes demandes, les afectacions del canvi climàtic global, en què s'espera que la indústria agroalimentària canviï per mitigar-ne l'impacte, la inestabilitat de les economies emergents i la variabilitat dels mercats, es podria dir que el repte a què s'enfronta és immens. Les limitacions de la indústria alimentària, especialment la indústria càrnia, per afrontar aquesta situació genera la necessitat de buscar fonts alternatives de proteïnes o de reaprofitar aquelles que actualment es troben infravalorades o infrautilitzades, com ara els subproductes derivats del sacrifici d'animals. Per aquest motiu va sorgir la idea d'analitzar el cor, un subproducte amb una sortida comercial molt baixa al mercat espanyol i europeu, per observar si disposava de les característiques necessàries per ser una bona font de proteïna.

En aquest treball es va portar a terme la caracterització fisicoquímica per determinar el pes, el pH, el color i la composició (humitat, proteïna, greix, cendres, col·lagen i contingut en ferro) de cors de porc. No es van obtenir diferències importants d'aquestes característiques entre els dos tipus de cors analitzats. La composició mitjana dels cors va ser: 79,36 % d'humitat; 1,04 % de cendres, amb un contingut en ferro de 60,3 ppm; 16,7 % de proteïna, de la qual només un 1,13 % correspon a col·lagen, i un 2,46 % de greix.

A la segona part del treball es va procedir a realitzar el fraccionament del cor per tal d'obtenir extractes de proteïnes solubles i els corresponents residus d'extracció (proteïnes no solubilitzades). Es va partir d'un disseny central compost per determinar les condicions experimentals de 13 processos de fraccionament, en els quals es van utilitzar tampons d'extracció amb diferents combinacions de pH (4,3-8,6) i força iònica (0-4 % de sal) i es van analitzar les característiques fisicoquímiques d'aquests extractes insolubles.

A partir dels resultats d'aquest treball podem dir que la potencialitat d'extractes proteics insolubles procedents de cors de porc es pot basar en la seva incorporació com a font de proteïna càrnia en la formulació de preparats i productes carnis transformats. Com que no han presentat bones propietats de retenció, no es contempla la seva utilització directa com a ingredient funcional per substituir proteïnes d'origen no carni en aquestes formulacions.

CARACTERITZACIÓ MORFOLÒGICA D'AÏLLATS DEL FONG *ALTERNARIA* ASSOCIATS A LESIONS EN POMERA A LES COMARQUES DE GIRONA

Cristina Prieto Raposo
Grau en Enginyeria Agroalimentària

Professora tutora: Dra. Concepció Moragrega Garcia
Dept. Enginyeria Química, Agrària i Tec. Agroalimentària

Alternaria és un fong cosmopolita. Les espècies patògenes de planta poden causar grans pèrdues econòmiques a escala mundial per danys directes al cultiu, deteriorament posterior de la collita o contaminació amb micotoxines. Dins el gènere Alternaria s'hi inclouen més de 270 espècies diferents; la classificació taxonòmica d'aquest gènere és molt complexa, i per tal d'establir una identificació al nivell d'espècie cal avaluar un gran nombre de característiques morfològiques relacionades amb el miceli i les colònies que forma i les estructures reproductores.

En pomera s'han descrit infeccions per Alternaria en fulles i fruit en diverses zones de producció d'aquest cultiu, que causen importants pèrdues econòmiques. S'ha descrit una malaltia especialment greu que afecta fulles i fruits de pomera causada per Alternaria mali inclosa en la llista A1 d'organismes de quarantena de l'EPPO.

Recentment, s'ha observat una nova malaltia que causa lesions en fruits i fulles de pomera en diverses plantacions de les comarques de Girona. Els primers aïllaments indiquen que el fong Alternaria spp. és el que està majoritàriament associat a aquestes lesions, però es desconeix quines són les espècies implicades.

El present treball se centra en la caracterització morfològica dels aïllats d'Alternaria obtinguts a partir de les lesions en fruits i fulles de pomera a les plantacions de les comarques de Girona per tal d'establir quines espècies hi estan associades.

PROJECTE PER A LA CONSTRUCCIÓ D'UNA COBERTA VEGETAL DE BAIX MANTENIMENT A L'ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR DE LA UNIVERSITAT DE GIRONA

Ariana Secchi Tarrés
Grau en Enginyeria Agroalimentària

Professor tutor: Dr. Miquel Duran i Ros
Dept. Enginyeria Química, Agrària i Tec. Agroalimentària

Les cobertes verdes o cobertes vegetals són zones verdes ubicades sobre construccions i que poden arribar a tenir la magnitud d'un parc o jardí convencional.

Les grans ciutats del món s'han convertit en boscos de ciment que es troben lluny d'integrar-se amb el paisatge i l'ecosistema de les zones rurals i forestals que les envolten. Les cobertes verdes poden donar una empenta cap a aquesta integració actuant conjuntament amb els altres elements verds com ara els parcs i jardins, jardins verticals, façanes verdes i altres tipus d'estructures enjardinades. A més, l'amenaça actual del canvi climàtic ens ha d'empènyer a trobar solucions per combatre'l, transformant els nuclis urbans per obtenir ciutats més sostenibles.

Per aquestes raons, en el present treball es pretén dissenyar una coberta verda a l'edifici PII de l'Escola Politècnica Superior de la Universitat de Girona, amb la qual s'obtindrà una zona verda que aporti a la universitat i a l'entorn tots els avantatges de les cobertes verdes, com ara: la integració paisatgística, la purificació de l'aire, la reducció de les inundacions a les ciutats, la reducció de la temperatura, l'increment de la biodiversitat, un millor aïllament acústic i tèrmic, la prolongació de la vida útil de la coberta i la millora en la salut física i psicològica de les persones, entre d'altres.

Al llarg de la memòria i als annexos corresponents es descriuen i justifiquen les diferents característiques d'aquest projecte per tal d'obtenir una coberta de baix manteniment que estigui adaptada a la climatologia de la zona i compleixi tots els requisits d'un espai verd. Tot seguit se'n desenvolupen els càlculs necessaris per portar-lo a terme (reg, instal·lació elèctrica, càlculs estructurals).

VALORITZACIÓ D'UNA FRACCIÓ PROTEICA INSOLUBLE PROCEDENT DE MELSES PORCINES PER A L'ELABORACIÓ DE PRODUCTES CARNIS EMULSIONATS CUITS

Pau Taberner Pibernat
Grau en Enginyeria Agroalimentària

Professora tutora: Dra. Mònica Toldrà Alegret
Dept. Enginyeria Química, Agrària i Tec. Agroalimentària

El present treball, que porta per títol "Valorització d'una fracció proteica insoluble procedent de melses porcines per a l'elaboració de productes carnis emulsionats cuits", s'emmarca dins del projecte d'investigació del grup de recerca en Tecnologia Alimentària de la Universitat de Girona anomenat "Valorització de proteïnes de baix valor comercial procedents de sub i coproductes d'escorxadors de porcí", que té com a objectiu principal desenvolupar sistemes per rendibilitzar la utilització de productes d'origen porcí de baix valor comercial com a font de proteïnes d'alt valor biològic i ingredients amb funcionalitat tecnològica. Concretament, l'objectiu va ser assajar l'aplicabilitat d'un ingredient proteic, obtingut a partir de melses de porc, mitjançant un procés d'extracció i rentat, en la formulació de productes carnis emulsionats cuits, del tipus salsitxa de Frankfurt, en substitució de la carn magra de porc en percentatges del 5, 10 i 15 %. Es va avaluar l'efecte dels diferents tractaments de substitució sobre l'estabilitat de l'emulsió càrnia; la composició bruta; l'activitat de l'aigua; el pH; la capacitat de retenció d'aigua (CRA), el color, la textura i la microestructura de les salsitxes obtingudes.

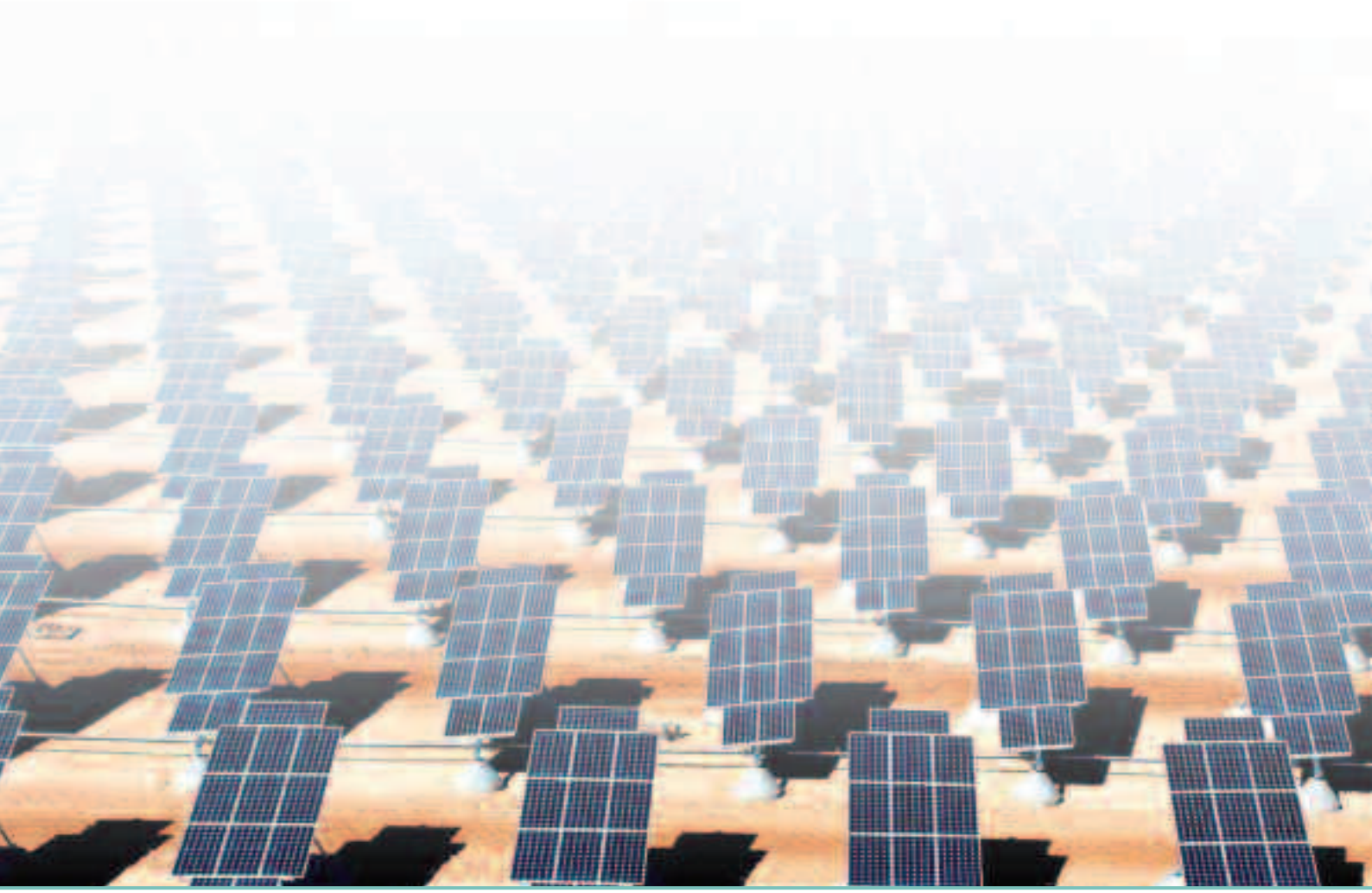
Pel que fa als resultats de les característiques fisicoquímiques de la fracció proteica insoluble, es va aconseguir obtenir un extracte proteic molt similar, qualitativament, als obtinguts en estudis anteriors que treballaven amb les mateixes condicions d'extracció i rentat. Aquest presentava una humitat del 86,82 ± 1,08 %, una riquesa proteica de l'11,14 ± 1,99 %, i un contingut en cendres del 0,52 ± 0,14 %. Quant a les característiques colorimètriques, presentava un color rosat clar, amb una lluminositat (L*) de 67,2; una coordenada verd-vermell (a*) de 4,6, i una coordenada blau-groc (b*) de 13,9.

Es van poder elaborar exitosament productes carnis emulsionats cuits, del tipus salsitxa de Frankfurt, utilitzant l'ingredient proteic procedent de melses de porcí com a substitut de la carn magra de porc, en percentatges de substitució del 5, 10 i 15 %. Els resultats van indicar que la substitució de fins a un 15 % de la carn magra per a l'extracte proteic de melsa no produïa modificacions en el contingut en humitat, proteïnes, greix i col·lagen dels productes obtinguts respecte de les salsitxes control, sempre que es formulessin tenint en compte la diferència de composició entre la carn i la fracció proteica insoluble. Per contra, el contingut en cendres dels

productes carnis va presentar diferències entre els tractaments, causades per la variabilitat de l'ingredient proteic utilitzat. Tampoc es van observar diferències significatives entre els paràmetres de descripció de l'estabilitat de l'emulsió càrnia (TEF i FAT) de les pastes fines crues, així com tampoc en la capacitat de retenció d'aigua, en els paràmetres de textura i en la microestructura de les salsitxes cuites, entre els diferents tractaments realitzats.

Finalment, es podria afirmar que la fracció proteica insoluble provinent de melses porcines es pot utilitzar com a substitut de part de la carn magra de porc en la formulació de productes carnis cuits i, d'aquesta manera, valoritzar un subproducte carni de baix valor comercial.

Grau en Enginyeria Elèctrica



DISSENY ELÈCTRIC I CONTROL DELS SUBSISTEMES D'UNA BOBINADORA DE PAPER

Ariadna Bech Salvatella
Grau en Enginyeria Elèctrica

Professor tutor: Dr. Joaquim Melendez Frigola
Dept. Enginyeria Elèctrica, Electrònica i Automàtica

En aquest projecte s'ha dissenyat una bobinadora de paper adhesiu, industrial, a demanda d'una gran empresa d'adhesius situada a Sant Gregori. L'objectiu és aconseguir, a partir d'una bobina de grans dimensions, diverses bobines de menors dimensions i de cantonades perfectes, anomenades bobines filles, les quals són el producte final del nostre client per vendre a altres clients, com ara empreses d'embotellament de vins i caves o empreses distribuïdores de paper per folrar llibres de text, entre d'altres. Per aquesta raó, el disseny de la bobinadora és molt més complex que en altres casos, perquè podem bobinar diversos tipus de paper adhesiu, dins d'unes especificacions límit.

Durant el projecte es realitzen els càlculs necessaris per tal de determinar els paràmetres elèctrics de la màquina, i també per entendre el funcionament dels components principals que la formen.

També podem veure l'elaboració del programa d'automatització de la màquina, i també d'una interfície d'usuari per tal que l'operari pugui interactuar amb la màquina de forma més còmoda.

Per altra banda, també disposem d'una explicació del procediment a seguir per posar en marxa una màquina d'aquestes característiques, i també d'un pla de manteniment perquè aquesta funcioni de forma correcta.

La nostra bobinadora és capaç de bobinar paper d'un gramatge d'uns 200 µm, d'un material de densitat d'entre 900 i 1.100 g/m^3. La bobina mare pot tenir un diàmetre màxim de 1.500 mm, un pes de 2.400 kg i una amplada màxima de 1.200 mm. En el cas del rebobinat, les bobines filles poden tenir una amplada màxima, sumant-les totes, de 1.200 mm, un diàmetre màxim de cada una de 1.000 mm i un pes màxim de 1.400 kg, sumant-les totes. Els talls que podem fer són d'un mínim de 100 mm d'amplada, i el mandrí central de la bobina ha de ser de 90 mm de diàmetre exterior i 76 mm els interiors. La velocitat màxima a què anirà la màquina serà de 600 m/min, i s'alimenta a 400V trifàsics, amb terra i neutre.

Per a la realització del càlcul dels motors necessaris hem de saber, en cada cas, quina utilitat té aquell motor. Una vegada sabem la finalitat del motor hem de conèixer el seu entorn de treball, és a dir, saber si és l'encarregat de bobinar o desbobinar, si només serveix per desplaçar, si serveix per connectar diversos accionadors o, simplement, per rodar. Una vegada en sabem la finalitat, haurem d'analitzar totes les forces i factors que intervenen en la seva tasca. Finalment podrem conèixer el parell que haurà de realitzar i la velocitat a què haurà d'anar. D'aquesta forma podrem calcular-ne la potència necessària.

Quant a l'automatització i el control, es mostren diagrames de flux de les diferents zones que formen la màquina, per tal de poder-ne desenvolupar l'automatització, i també s'explica com realitzar algunes de les accions i el que s'hauria de tenir en compte per automatitzar-la. Essent una màquina industrial, segueix normativa de seguretat, cosa que s'exposa en el treball i es mostra en el programa realitzat.

Finalment, inclou un apartat amb un pla de manteniment, tant preventiu com sistemàtic, dels elements elèctrics instal·lats.

ELECTRIFICACIÓ D'UNA URBANITZACIÓ

Jordi Burcet Cuello
Grau en Enginyeria Elèctrica

Professor tutor: Dr. Sergio Herráiz Jaramillo
Dept. Enginyeria Elèctrica, Electrònica i Automàtica

A causa de la futura edificació d'una urbanització al municipi de Celrà, es farà una nova línia elèctrica aèria/subterrània a la tensió de 25 kV, que tindrà origen a la subestació elèctrica de Juià. Es construiran dos nous centres de transformació destinats al subministrament d'energia elèctrica als futurs 33 habitatges de la urbanització, connectats entre ells mitjançant una estesa subterrània de 25 kV, més un nou quadre d'enllumenat públic de 10 kW i, des d'aquests CT, es distribuirà una xarxa elèctrica de baixa tensió per a l'electrificació dels habitatges.

L'objectiu d'aquest projecte és la descripció de les principals característiques tècniques de la nova línia aèria/subterrània a 25 kV amb les derivacions als nous centres de transformació i la nova xarxa elèctrica de baixa tensió destinada al subministrament d'energia elèctrica a la urbanització, amb la finalitat d'obtenir l'autorització administrativa i la posada en servei d'aquesta instal·lació d'acord amb l'article 5 del Decret 351/1987, de 23 de novembre, de la Generalitat de Catalunya.

El projecte consisteix en els aspectes de disseny, càlcul i construcció necessaris per realitzar l'electrificació de la futura urbanització, a millorar i reforçar la xarxa de distribució elèctrica de la zona, construint dos centres de transformació amb cel·les modulars telecomandades, una nova línia aèria/subterrània de 25 kV i les línies de baixa tensió per a l'alimentació dels habitatges, amb la implementació de les noves caixes de distribució urbana.

APROVISIONAMENT I REPOSICIÓ DE MATERIAL AMB AIV

Albert Guixeras Nogué
Grau en Enginyeria Elèctrica

Professor tutor: Sr. Miquel Rustullet Reñé
Dept. Enginyeria Elèctrica, Electrònica i Automàtica

El present projecte consisteix en el disseny i l'elaboració d'un sistema capaç de detectar quan una línia de treball s'està quedant sense material i, per tant, predir i evitar futures parades crítiques a les diverses línies de producció, que repercutirien en pèrdues econòmiques per a l'empresa. Es regula doncs el procés de reposició de material a diverses línies de treball d'una planta industrial.

Per fer-ho s'han instal·lat unes caixes elèctriques amb uns sensors per obtenir l'estat de cada línia i, d'aquesta manera, saber quan falta material. També s'ha creat un programa de gestió per informatitzar i controlar el transport de material des del magatzem fins a la planta. La petició la realitzaran els operaris mitjançant uns ordinadors tàctils. Per al transport s'utilitzaran dos AIV i un vehicle propi de l'empresa que s'ha modificat per a l'aplicació. El programa de gestió serà l'encarregat d'enviar les ordres a cada vehicle. En el cas dels AIV, un element anomenat Enterprise Manager s'encarrega de gestionar la flota.

Quan els sensors d'una línia detecten que queda poc material s'avisa l'operari de línia. Aquest és l'encarregat de demanar més material. Alhora, el programa de gestió decidirà quin vehicle portarà el material i quan perquè totes les línies estiguin alimentades a temps i no hagin de parar de produir en cap cas.

Un cop implementat el projecte, el nombre d'operaris encarregats de subministrar material de magatzem a planta s'ha reduït. Els AIV substitueixen dos operaris per torn, és a dir, un total de 6 operaris. Cada AIV substitueix un Kururu i porta els mateixos carros que faria el vehicle.

L'empresa ha quedat molt satisfeta de la feina feta i no s'ha observat cap parada de línia provocada per una falta de material; per tant, es pot afirmar que no només s'han reduït els temps de parada de línia, sinó que fins a dia d'avui s'han eliminat.

El funcionament dels AIV per a la planta, tot i no tenir les condicions idònies, ja que els passadissos són relativament estrets, és correcte. Els AIV obren la porta per proximitat i no s'aturen ni necessiten intervenció humana. La convivència dels AIV amb el vehicles de l'empresa i la gestió de les feines per part del programa és un èxit. L'empresa ha fet un protocol d'actuació per facilitar la feina als robots, i un cop els operaris s'hi han habituat, el transport de material a planta ha esdevingut fluid i precís.

S'han dissenyat i implementat tres línies diferents per subministrar electricitat a diversos punts de la planta. S'han dissenyat d'aquesta forma per minimitzar la caiguda de tensió als cables i tenir a la vegada les mínimes seccions possibles. S'han dividit les línies en funció de la zona. Les línies compleixen els requisits del REBT.

Es pretén aportar una solució a empreses que necessitin proveir materials a planta amb un petit marge de temps, de forma que no es pari la producció i tenint en tot moment controlada la posició del material. També s'agilitza un procés fins ara poc controlat i molt versàtil, i per tant s'estandarditza, però a la vegada ofereix molta flexibilitat.

HABITATGE AUTOSUFICIENT AMB ENERGIA FOTOVOLTAICA

Raquel Maspoch Geli
Grau en Enginyeria Elèctrica

Professor tutor: Sr. Albert Figueras Coma
Dept. Enginyeria Elèctrica, Electrònica i Automàtica

En el present projecte es plantegen dos tipus d'instal·lacions solars fotovoltaiques, que posteriorment es compararan. La primera es basa en una instal·lació solar aïllada amb bateries, i la segona, en una instal·lació solar connectada a la xarxa amb bateries.

Aquestes instal·lacions seran desenvolupades en un habitatge ubicat a Viladamat, un poble que pertany a la comarca de l'Alt Empordà, província de Girona. Es tracta d'un habitatge unifamiliar, de primera residència, que consta d'un garatge, una primera planta i una segona planta.

Per dur a terme aquest projecte s'han tingut en compte les dades subministrades per l'empresa Endesa i el màxim consum que pugui arribar a tenir l'habitatge en un dia. A part d'aquestes dades, també s'ha utilitzat el programa PVGIS, per obtenir la irradiació solar de la ubicació de l'habitatge.

Finalitzat el desenvolupament de les instal·lacions, es realitza un estudi on es veurà reflectit el procés d'amortització de cada una de les instal·lacions i, per tant, també la inversió inicial de cada una.

INSTAL·LACIÓ D'UN MÒDUL DE COGENERACIÓ AMB UN MOTOR GENERADOR A GAS NATURAL DE 50 KW EN UN POLIESPORTIU

Javier Pérez Saavedra
Grau en Enginyeria Elèctrica

Professor tutor: Dr. Sergio Herraiz Jaramillo
Dept. Enginyeria Elèctrica, Electrònica i Automàtica

Aquest projecte es basa a definir i dimensionar els elements necessaris per a una planta de cogeneració de 50 kW al Poliesportiu Municipal de Roses que està connectada a la xarxa, i tota la generació produïda serà aprofitada per a l'autoconsum del poliesportiu.

L'origen d'aquest projecte és que l'Ajuntament de Roses vol apostar pel tipus d'instal·lació descrita per reduir els costos que li suposa al llarg de l'any la potència que compra a la companyia elèctrica i el consum de gas natural. Per una altra banda, també vol contribuir, en certa mesura, a la millora del medi ambient utilitzant aquest tipus d'instal·lació i no els convencionals com podrien ser els cicles combinats, etc.

El funcionament d'una instal·lació de cogeneració es basa en la producció simultània de dos tipus d'energia, l'elèctrica i la tèrmica. La producció simultània suposa que pot ser utilitzada simultàniament, això implica proximitat de la planta generadora als consums, en contraposició al sistema convencional de producció d'electricitat en centrals independents, on també es desprèn calor, però aquest no s'aprofita i ha de ser abocat al medi ambient.

La font d'energia primària de la instal·lació és el gas natural, que farà funcionar els diferents elements de la instal·lació, com ara el motor, i els sistemes d'aprofitament d'energia mecànica com l'alternador i els sistemes d'aprofitament de calor com les calderes recuperadores de calor dels gasos d'escapament i intercanviadors de calor.

La instal·lació ha estat dimensionada de tal manera que la producció d'energia generada, tant elèctrica com tèrmica, no superi la demanda, per exemple als mesos de menys necessitat, els d'estiu, quan les demandes d'energia es redueixen parcialment, de tal manera que durant tot l'any es pugui aprofitar el total de l'energia generada i evitar així els excedents.

La fiabilitat d'aquesta instal·lació és molt important, així com la possibilitat de treball en illa, el que permet alimentar la fàbrica en situació de deficiència de la xarxa externa i estar disponible immediatament en el moment que es restableixin les condicions del servei.

Per al mòdul de cogeneració hem triat una tecnologia de fabricació alemanya de l'empresa distribuïdora 2g, i el mòdul és el g-box-50. Són mòduls que treballen amb un bon rendiment dins del que ofereix el mercat, i la instal·lació ha estat dissenyada per tenir un bon nivell de seguretat, quant a proteccions.

Gran part dels elements principals que formen la instal·lació es troben dins d'un mòdul de cogeneració, el motor, que s'encarrega de convertir l'energia primària en mecànica.

El sistema d'aprofitament d'energia mecànica està format per un alternador que s'ocupa de transformar aquesta energia en elèctrica. També hi trobem els compressors i les bombes, on l'energia mecànica s'aprofita directament.

El sistema d'aprofitament de calor el formen les calderes recuperadores de calor de gasos d'escapament, els assecadors i els intercanviadors de calor.

El sistema de control és l'encarregat del govern de la instal·lació, i finalment trobem el sistema elèctric, el qual permet tant l'alimentació dels equips auxiliars com la producció d'energia elèctrica necessària per a l'autoconsum.

DISSENY D'UNA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA AMB BATERIES I CONNECTADA A LA XARXA

Hunain Razaq
Grau en Enginyeria Elèctrica

Professor tutor: Sr. Albert Figueras Coma
Dept. Enginyeria Elèctrica, Electrònica i Automàtica

L'objectiu d'aquest projecte és definir i dissenyar els elements necessaris per a la construcció d'una planta solar fotovoltaica connectada a la xarxa amb bateries i una potència nominal de 40 kW, detallant cadascun dels elements que conformen la instal·lació. La planta fotovoltaica té com a funció la generació d'energia elèctrica per al seu consum propi i el lliurament d'excedents a la xarxa de la companyia elèctrica distribuïdora.

Es farà un estudi energètic i econòmic, per poder establir una estimació de la capacitat de generació i, finalment, valorar l'estalvi energètic i econòmic tenint en compte els valors d'irradiació i les pèrdues degudes a diversos factors. Se seguirà el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, els reials decrets i tota la normativa que afecti l'àmbit de generació elèctrica en règim especial i de generació d'energia amb connexió a la xarxa de distribució elèctrica.

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA I SOLAR TÈRMICA D'UN PAVELLÓ ESPORTIU

Cristian Varo Munera
Grau en Enginyeria Elèctrica

Professor tutor: Dr. Lino Montoro Moreno
Dept. Enginyeria Mecànica i de la Construcció Industrial

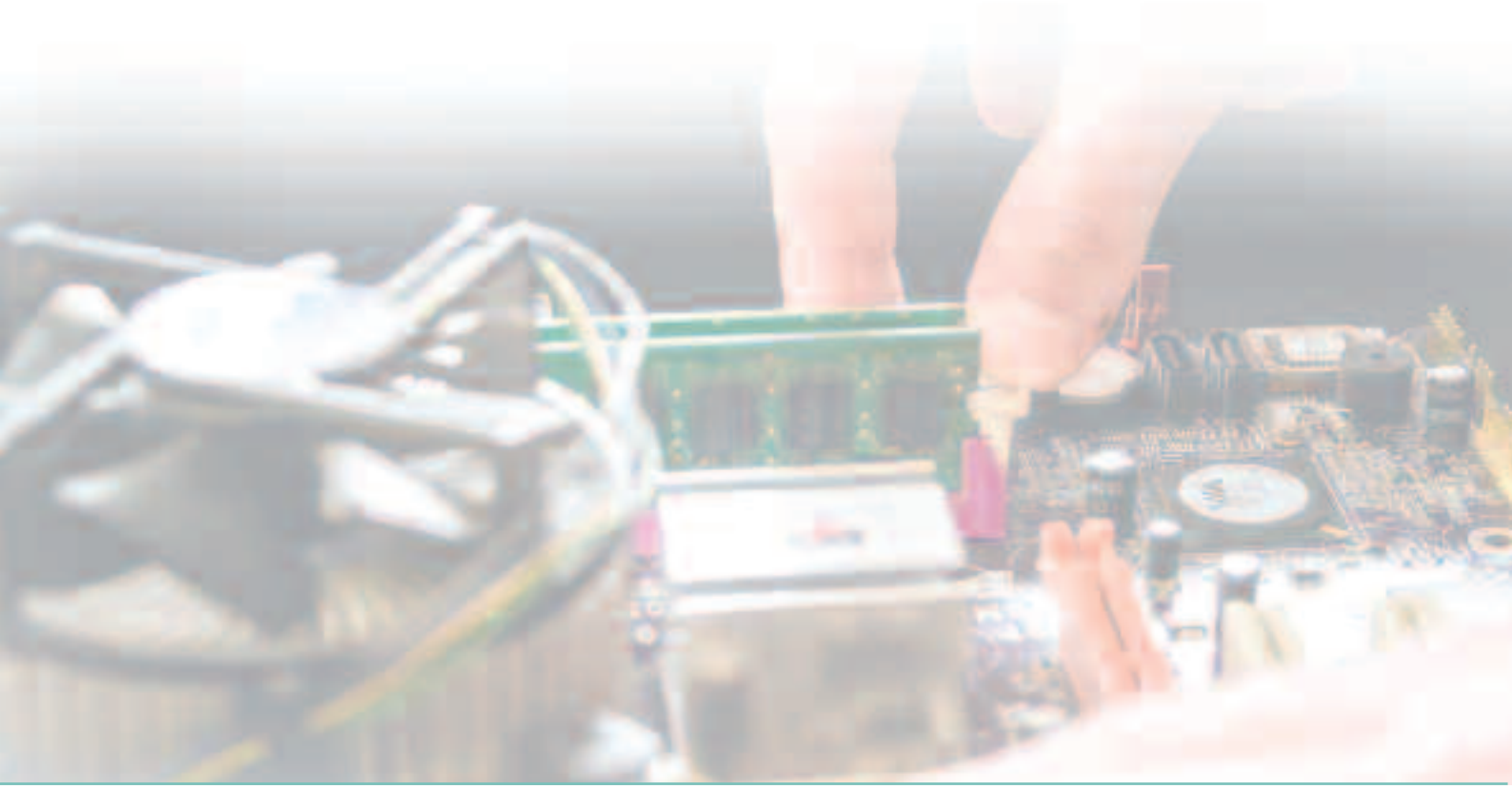
L'objectiu del present projecte és descriure i valorar els elements necessaris, a més de les intervencions a realitzar, per poder pressupostar i executar les obres de la instal·lació solar fotovoltaica i solar tèrmica sobre la coberta del pavelló dels Saioners, situat al municipi de Santa Coloma de Farners.

La primera part del projecte està dedicada a la instal·lació d'un sistema de generació solar fotovoltaic connectat a la xarxa, per mitjà de panells disposats a la coberta. En compliment de la normativa vigent, el sistema serà capaç de generar una potència nominal de 29 kW.

Seguidament es realitzarà la segona part, referent a la instal·lació solar tèrmica, la qual estarà dissenyada per tal d'abastir la totalitat de les necessitats d'aigua calenta sanitària (ACS) dels vestidors i diferents serveis.

Un cop realitzats els corresponents dissenys, es durà a terme un estudi energètic que consistirà en l'avaluació de l'energia generada i consumida, amb l'objectiu d'examinar la viabilitat econòmica d'ambdues instal·lacions, sempre tenint en compte la reglamentació vigent en cada cas.

Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica



PANELL DE BOMBERS AMB MICRÒFON D'EMERGÈNCIA

Joan Adame Caraballo
Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Autom.

Professor tutor: Sr. Daniel Alexandre Macaya Masferrer
Dept. Enginyeria Elèctrica, Electrònica i Automàtica

Optimus SA, l'empresa on treballo actualment, ha dissenyat un equip anomenat IF-8P4ETH. Aquest equip és una interfície IP controlada per Ethernet amb el suport de 4 etapes de potència. Per tal d'augmentar les prestacions de funcionament i obtenir una major competitivitat, es requereix que l'IF-8P4ETH disposi d'un panell de bombers amb un micròfon d'emergència.

La finalitat principal del panell de bombers serà activar o desactivar l'estat d'emergència d'un edifici o instal·lació de megafonia. També podrà iniciar o aturar la reproducció de missatges pregravats d'alerta i evacuació, amb la possibilitat d'enviar missatges de veu en viu mitjançant el micròfon de mà amb polsador incorporat.

El disseny del panell de bombers partirà d'un connector que conté l'IF-8P4ETH. Aquest entregarà les diferents tensions d'alimentació, canals d'àudio, canals de comunicació i contactes de control necessaris per poder realitzar el disseny del panell de bombers.

Per tal de poder gestionar totes les funcionalitats que es volen incorporar al panell de bombers cal integrar-hi un microcontrolador d'altes prestacions. Aquest permetrà mantenir la constant comunicació per protocol I2C entre l'IF-8P4ETH i el panell de bombers. El microcontrolador també donarà servei a multitud de GPIO, per poder controlar diferents contactes, LED o avaluar els nivells en què es troben. Es farà ús d'un dels conversors A/D del microcontrolador per analitzar l'estat en què es troba la càpsula del micròfon.

Una de les premisses necessàries per al panell de bombers és que ha de ser capaç de supervisar en tot moment l'estat en què es troba la càpsula del micròfon. Mitjançant un generador d'ona quadrada, seguit de dos integradors, s'obté un senyal sinusoidal. Aquest senyal interactuarà amb la càpsula i segons l'estat en què es trobi modificarà l'amplitud del senyal sinusoidal. Serà llavors quan el microcontrolador verificarà aquesta amplitud per informar de l'estat de la càpsula del micròfon de mà. Per tal de poder monitoritzar in situ els diferents canals d'àudio que s'estiguin reproduint a l'IF-8P4ETH, cal inserir en el disseny del panell de bombers un petit amplificador de classe D, que serà capaç de canviar-ne el volum per comunicació I2C.

El panell de bombers compleix totes les especificacions marcades pel departament R+D d'Optimus SA. El disseny del hardware implementat és completament funcional. La seva complexitat ha estat un repte degut a l'alta densitat de components en poc espai físic. Ha estat testat durant més de 72 h sense parades, forçant l'equip per trobar possibles errors de funcionament. Quant al disseny mecànic del panell, d'una forma senzilla, fent servir pocs materials mecànics, s'aconsegueix un equip molt robust i de fàcil muntatge.

En definitiva, el panell de bombers amb micròfon d'emergència està a punt per ser enviat a organismes homologats perquè realitzin les proves necessàries i donar-hi el vistiplau per a la comercialització i venda al públic.

CONTROL ELECTRÒNIC UNIVERSAL D'UN AIRE CONDICIONAT

Eudald Arbós Camps
Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Autom.

Professor tutor: Dr. Lluís Pacheco Valls
Dept. Arquitectura i Tecnologia de Computadors

El meu projecte permet mantenir un aire condicionat en marxa en el cas d'una avaria d'un component electrònic, indistintament de la marca i el model de l'aparell. Els equips de climatització s'han convertit en un luxe necessari en espais de treball i alguns locals d'oci; en situacions de climatologia extrema, degut al sobreesforç mecànic que pateixen alguns components com ara els compressors, es debiliten els components electrònics, i deixen la màquina sense operar fins a obtenir un recanvi.

El meu projecte ha sigut dissenyar una placa compatible amb els sensors i actuadors de la unitat interior i exterior. D'aquesta manera, hi ha una placa única per a ambdues parts de l'equip. La unitat interior té menys sensors de temperatura i els motors pas a pas que mouen el flaps de direcció de l'aire són de molt poca potència; en canvi, l'exterior necessita més sensors de temperatura i els motors pas a pas mouen les vàlvules d'expansió. Per tant, la placa ha de ser compatible amb aquestes diferències. A més, la unitat exterior necessita sensors de pressió de gas i entrades booleanes per als pressòstats i el clixon de seguretat.

Tant la part interior com l'exterior tenen un motor de ventilació. Se'n poden trobar de tres famílies: els clàssics de fase partida, sense escombreta, amb electrònica externa i brushless amb l'eletrònica dins del cos del motor. Cadascun necessita ser alimentat amb diferents tecnologies de potència. A part dels motors, les unitats necessiten sortides de 230Vac amb relés per comandar diferents actuadors de la màquina.

Un dels objetius és evitar afegir elements a la instal·lació existent; per aquesta raó la comunicació entre la unitat interior i l'exterior ha de ser amb un sol fil asíncron i half-duplex. En no conèixer els sistemes de comunicació emprats pels equips comercials s'ha desenvolupat un sistema de comunicació que permeti transmetre les dades per un únic cable sense rellotge. Per fer-ho m'he inspirat en el sistema de transmissió sèrie del RS232, en el sistema d'adreçament i comunicació de l'I2C i, finalment, en la transmissió asíncrona dels bits a través de l'infraroig.

Per maximitzar el rendiment de l'aparell cal controlar la pressió de succió i descàrrega del compressor i per al funcionament termodinàmic del fluid refrigerant la pressió i la temperatura van molt lligades. Per aquesta raó cal mantenir la temperatura del condensador a una consigna. Per assegurar que no hi hagi un error d'establiment s'ha desenvolupat un control PI que comanda la velocitat de ventilació en funció de la temperatura del condensador.

La placa dissenyada incorpora dos sistemes d'interfície home-màquina. La primera, més pensada per al diagnòstic i l'operació per part de l'equip de manteniment i instal·lació, consta de dos LED i un polsador. La segona, pensada per a l'usuari final, és una aplicació Android que es comunica amb la màquina mitjançant bluetooth.

Per poder assolir l'abast del projecte amb el microcontrolador 16F18877 de Microchip ha calgut multiplexar i codificar alguns senyals de la placa. Finalment s'ha obtingut una placa molt flexible i adaptativa per a qualsevol equip domèstic o comercial d'aire condicionat, fins i tot per a aparells que continguin més d'una unitat interior per a una d'exterior.

DISSENY ELÈCTRIC I CONTROL DELS SUBSISTEMES D'UNA BOBINADORA DE PAPER

Ariadna Bech Salvatella
Grau en Enginyeria Elèctrica

Professor tutor: Dr. Joaquim Melendez Frigola
Dept. Enginyeria Elèctrica, Electrònica i Automàtica

En aquest projecte s'ha dissenyat una bobinadora de paper adhesiu, industrial, a demanda d'una gran empresa d'adhesius situada a Sant Gregori. L'objectiu és aconseguir, a partir d'una bobina de grans dimensions, diverses bobines de menors dimensions i de cantonades perfectes, anomenades bobines filles, les quals són el producte final del nostre client per vendre a altres clients, com ara empreses d'embotellament de vins i caves o empreses distribuïdores de paper per folrar llibres de text, entre d'altres. Per aquesta raó, el disseny de la bobinadora és molt més complex que en altres casos, perquè podem bobinar diversos tipus de paper adhesiu, dins d'unes especificacions límit.

Durant el projecte es realitzen els càlculs necessaris per tal de determinar els paràmetres elèctrics de la màquina, i també per entendre el funcionament dels components principals que la formen.

També podem veure l'elaboració del programa d'automatització de la màquina, i també d'una interfície d'usuari per tal que l'operari pugui interactuar amb la màquina de forma més còmoda.

Per altra banda, també disposem d'una explicació del procediment a seguir per posar en marxa una màquina d'aquestes característiques, i també d'un pla de manteniment perquè aquesta funcioni de forma correcta.

La nostra bobinadora és capaç de bobinar paper d'un gramatge d'uns 200 µm, d'un material de densitat d'entre 900 i 1.100 g/m^3. La bobina mare pot tenir un diàmetre màxim de 1.500 mm, un pes de 2.400 kg i una amplada màxima de 1.200 mm. En el cas del rebobinat, les bobines filles poden tenir una amplada màxima, sumant-les totes, de 1.200 mm, un diàmetre màxim de cada una de 1.000 mm i un pes màxim de 1.400 kg, sumant-les totes. Els talls que podem fer són d'un mínim de 100 mm d'amplada, i el mandrí central de la bobina ha de ser de 90 mm de diàmetre exterior i 76 mm els interiors. La velocitat màxima a què anirà la màquina serà de 600 m/min, i s'alimenta a 400 V trifàsics, amb terra i neutre.

Per a la realització del càlcul dels motors necessaris hem de saber, en cada cas, quina utilitat té aquell motor. Una vegada sabem la finalitat del motor hem de conèixer el seu entorn de treball, és a dir, saber si és l'encarregat de bobinar o desbobinar, si només serveix per desplaçar, si serveix per connectar diversos accionadors o, simplement, per rodar. Una vegada en sabem la finalitat, haurem d'analitzar totes les forces i factors que intervenen en la seva tasca. Finalment podrem conèixer el parell que haurà de realitzar i la velocitat a què haurà d'anar. D'aquesta forma podrem calcular-ne la potència necessària.

Quant a l'automatització i el control, es mostren diagrames de flux de les diferents zones que formen la màquina, per tal de poder-ne desenvolupar l'automatització, i també s'explica com realitzar algunes de les accions i el que s'hauria de tenir en compte per automatitzar-la. Essent una màquina industrial, segueix normativa de seguretat, cosa que s'exposa en el treball i es mostra en el programa realitzat.

Finalment, inclou un apartat amb un pla de manteniment, tant preventiu com sistemàtic, dels elements elèctrics instal·lats.

PONT GRUA GUIAT PER COORDENADES

Jordi Coll i Solà
Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Autom.

Professor tutor: Sr. Miquel Rustullet i Reñé
Dept. Enginyeria Elèctrica, Electrònica i Automàtica

El fet motivador del present projecte és automatitzar el procés de salament de formatges, per tal de reduir el treball manual i aconseguir un salament homogeni. Per a això es vol automatitzar el pont grua, encarregat de transportar les gàbies que emmagatzemen els formatges dins d'una piscina plena de salmorra on se salaran, i que està dividida en diferents compartiments. Es farà de tal forma que un únic operari pugui donar les ordres de treball a través d'una pantalla d'interfície, i el programa s'encarregui de la resta.

El procés automàtic s'iniciarà quan l'operari situï manualment la gàbia que vulgui salar en la posició de càrrega, i després introduir el format de treball decidit per a aquella gàbia concreta. Llavors el pont es dirigirà a la posició de càrrega, recollirà la gàbia i la transportarà fins al compartiment que l'operari hagi decidit dins de la piscina. En aquell moment s'iniciarà un temporitzador per al salament del formatge. Quan acabi, el mateix pont tornarà a la posició on havia deixat la gàbia, la recollirà i la descarregarà en una posició destinada a aquest ús. El programa es vol preparar per poder realitzar diverses tasques com aquesta de forma simultània, ja que es disposa de 3 compartiments diferents dins de la piscina i de gàbies suficients per tenir-los tots 3 amb gàbia a l'interior al mateix temps.

Per a això s'han escollit tots els components que formen part de l'automatització, exceptuant els elements del pont original, ja que en ser un element previ al projecte no s'ha tingut cap poder de decisió ni de selecció sobre ell. També s'ha calculat el dimensionament de la instal·lació elèctrica, la qual comptarà amb tres quadres elèctrics situats en punts clau per al moviment del pont grua. També s'ha exposat el funcionament del projecte de forma detallada mitjançant diversos GRAFCET, i s'ha dissenyat i explicat una interfície d'usuari des de la qual es pot controlar tot el procés de salament.

D'aquesta manera, s'utilitza un PLC per governar tot el sistema. Algunes funcions poden ser controlar el moviment del pont mitjançant una sèrie de motors, temporitzar el temps d'estada de les gàbies dins la piscina de salament, o tenir un control de les posicions de salar, per tal de no carregar gàbies en forats ja ocupats, cosa que ocasionaria seriosos problemes.

L'operari podrà interactuar amb el sistema mitjançant una pantalla tàctil situada prop de la zona de càrrega. Des d'aquí es podran introduir els temps de salament, el mode de treball en què es vol fer treballar el procés, o es podrà treballar com a SCADA i visualitzar el temps de salament restant per a cada gàbia, la llista de gàbies que estan en espera de ser extretes o les alarmes que s'hagin pogut generar durant el procés.

DETECCIÓ I SEGUIMENT D'UN OBJECTE AMB EL DRON DJI MATRICE 100

Jonah Fernández González
Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Autom.

Professora tutora: Dra. Bianca Mariela Innocenti Badano
Dept. Enginyeria Elèctrica, Electrònica i Automàtica

L'objectiu d'aquest projecte és desenvolupar un algorisme de detecció i seguiment d'objectes per al dron DJI Matrice 100, mitjançant l'ordinador de bord Manifold connectat a la càmera de color Zenmuse X3, que posteriorment s'aplicarà en missions de rescat amb gossos. Un portàtil executarà un escriptori remot, on es podran visualitzar totes les variables del dron i les imatges de la càmera després de passar per l'algorisme de detecció i seguiment.

Es desenvoluparà, mitjançant tècniques de visió artificial, un algorisme de tractament de la imatge capaç de distingir un objecte en moviment i fer-ne el seguiment de manera automàtica. D'aquesta manera, el dron s'anirà posicionant a sobre de l'objecte en qüestió i l'operari podrà visualitzar el seguiment en tot moment.

El dron DJI model Matrice 100 incorpora els següents components: un ordinador de bord DJI Manifold, una càmera de color Zenmuse X3 i un sistema Guidance. L'ordinador Manifold disposa del sistema operatiu Linux Ubuntu 14.04 LTS i del software ROS Indigo, OpenCV i Python 2.7.

A part del software, es disposa d'un entorn de treball catkin amb l'Onboard-SDK-ROS-3.2, que inclou el programari bàsic de DJI, el driver ROS per a la càmera de color i els codis realitzats en aquest projecte.

L'ordinador de bord Manifold es comunicarà a través del protocol SSH amb un portàtil amb sistema operatiu Linux Ubuntu 14.04 LTS. A través del portàtil es podran visualitzar paràmetres del dron com la velocitat o l'estat de les bateries i es podrà accedir a la imatge de la càmera Zenmuse i activar l'algorisme de detecció i el codi de seguiment.

El funcionament del disseny es basa en l'execució del paquet OnboardSDK, encarregat de comunicar-se amb la controladora de vol del dron i del driver ROS de la càmera Zenmuse X3. Un cop executats, s'inicialitza el disseny desenvolupat en aquest projecte, el qual consta de dos programes, escrits en Python i C++, que es comuniquen entre si a través de tòpics.

El programa en Python és el detector i s'encarrega de tractar la imatge captada amb la càmera. Un cop tractada la imatge, publica les coordenades del centre de l'objecte a través d'un tòpic.

El segon programa, en llenguatge C++, té la funció de rebre la posició de l'objecte detectat i fer-ne el seguiment. Amb les coordenades rebudes, es calculen les distàncies en píxels i, a continuació, s'aplica el Ground Sampling Distance (GSD) per transformar-les en coordenades reals en metres. Depenent de la posició de l'objecte, el dron es mourà en una direcció determinada per tal de situar-se sempre a sobre de l'objectiu.

El programa de seguiment seguirà executant-se en bucle fins que l'usuari l'aturi i sol·liciti el control manual del dron amb el RC.

CARDIOGRAFIA PER IMPEDÀNCIA AMB DISPOSITIU ANDROID

Neus Ferrer Torres
Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Autom.

Professor tutor: Dr. Lluís Pacheco Valls
Dept. Arquitectura i Tecnologia de Computadors

Les patologies cardiovasculars analitzables amb el conegut electrocardiograma o ECG només permeten valorar el senyal elèctric rebut al cor, però no la corresponent circulació de la sang per venes i artèries. Aquest projecte pretén fer aquesta anàlisi a partir d'un senyal molt semblant i més difícil d'obtenir: l'ICG o electrocardiograma per impedància.

L'ICG és un mètode no invasiu de monitorització cardiovascular basat a detectar la variació de la bioimpedància per tal d'obtenir un gràfic que representi el flux sanguini, no només al cor sinó en diferents parts del cos. Però encara que la sang té més conductivitat que la mitjana del teixit humà, la membrana de les cèl·lules sanguínies té una resistivitat molt elevada. Per superar aquest escull, cal assimilar la membrana a un condensador i injectar a l'organisme un corrent altern sinusoïdal superior a 50 kHz a fi que la impedància capacitiva de la membrana sigui relativament negligible. A més, aquest corrent ha de ser suficientment dèbil com per no interferir amb el metabolisme humà.

Així, amb dos elèctrodes s'injecta aquest corrent. El senyal captat amb altres dos elèctrodes és de baix nivell i alta impedància. Cal amplificar-lo, demodular-lo, filtrar-lo amb grau rigorós per anul·lar interferències i afegir l'efecte antialiàsing, i tornar-lo a amplificar i mostrejar segons el teorema de Nyquist-Shannon. Així s'obté un senyal proporcional a la bioimpedància i, eliminant-ne el component continu, el senyal IMP(t) que representa la variació del volum sanguini. Finalment, de la seva derivació respecte al temps, s'obté ICG(t), que és el senyal que representa el cabal sanguini, de gran importància en el diagnòstic de moltes malalties.

L'equip desenvolupat, "Cardio-IMG", obté el senyal IMP de forma neta i precisa, en fa el mostreig i l'envia, en temps real i mitjançant el protocol UDP Handshake, a qualsevol dispositiu Android, sense requerir cap enrutador per a la connexió a internet, ja que la mateixa MCU ESP8266 actua de punt d'accés, proporcionant una SSID per poder comunicar-s'hi fins i tot en llocs aïllats. El sistema és fiable, de baix cost i lleuger, per tal que es pugui implementar al maletí d'un metge, i és adequat tant per a hospitals com per a ús particular. És de baix consum i alimentat amb bateries. L'aplicació Android permet tant la visualització simultània i en temps real dels senyals IMP i ICG com l'emmagatzematge i recuperació de l'historial dels pacients a una base de dades interna.

Les característiques finals del sistema són: un corrent injectat de 1,5 mA de pic a 65 kHz; una massa de 88 g; un consum màxim de 85 mA, que permet fer 168 cardiogrames de 5 minuts de forma autònoma, i una comunicació en temps real, a raó de 10 mostres cada 200 ms, sense cap pèrdua i que permet la comoditat d'utilitzar la pantalla del mòbil del professional mèdic per visualitzar-ne els gràfics.

Implementar aquest prototip en el sector de la medicina per tal que sigui una eina de suport en els diagnòstics mèdics és una tasca complexa, ja que la seva homologació requereix temps i força tràmits administratius. No obstant, crec que aquesta eina és imprescindible a efectes de diagnosi de totes aquelles malalties que degeneren en una mala circulació de la sang i, per tant, m'agradaria que aquesta homologació fos possible.

Senyal IMP i ICP provinent del equip del projecte

APROVISIONAMENT I REPOSICIÓ DE MATERIAL AMB AIV

Albert Guixeras Nogué
Grau en Enginyeria Elèctrica

Professor tutor: Sr. Miquel Rustullet Reñé
Dept. Enginyeria Elèctrica, Electrònica i Automàtica

El present projecte consisteix en el disseny i l'elaboració d'un sistema capaç de detectar quan una línia de treball s'està quedant sense material i, per tant, predir i evitar futures parades crítiques a les diverses línies de producció, que repercutirien en pèrdues econòmiques per a l'empresa. Es regula doncs el procés de reposició de material a diverses línies de treball d'una planta industrial.

Per fer-ho s'han instal·lat unes caixes elèctriques amb uns sensors per obtenir l'estat de cada línia i, d'aquesta manera, saber quan falta material. També s'ha creat un programa de gestió per informatitzar i controlar el transport de material des del magatzem fins a la planta. La petició la realitzaran els operaris mitjançant uns ordinadors tàctils. Per al transport s'utilitzaran dos AIV i un vehicle propi de l'empresa que s'ha modificat per a l'aplicació. El programa de gestió serà l'encarregat d'enviar les ordres a cada vehicle. En el cas dels AIV, un element anomenat Enterprise Manager s'encarrega de gestionar la flota.

Quan els sensors d'una línia detecten que queda poc material s'avisa l'operari de línia. Aquest és l'encarregat de demanar més material. Alhora, el programa de gestió decidirà quin vehicle portarà el material i quan perquè totes les línies estiguin alimentades a temps i no hagin de parar de produir en cap cas.

Un cop implementat el projecte, el nombre d'operaris encarregats de subministrar material de magatzem a planta s'ha reduït. Els AIV substitueixen dos operaris per torn, és a dir, un total de 6 operaris. Cada AIV substitueix un Kururu i porta els mateixos carros que faria el vehicle.

L'empresa ha quedat molt satisfeta de la feina feta i no s'ha observat cap parada de línia provocada per una falta de material; per tant, es pot afirmar que no només s'han reduït els temps de parada de línia, sinó que fins a dia d'avui s'han eliminat.

El funcionament dels AIV per a la planta, tot i no tenir les condicions idònies, ja que els passadissos són relativament estrets, és correcte. Els AIV obren la porta per proximitat i no s'aturen ni necessiten intervenció humana. La convivència dels AIV amb el vehicles de l'empresa i la gestió de les feines per part del programa és un èxit. L'empresa ha fet un protocol d'actuació per facilitar la feina als robots, i un cop els operaris s'hi han habituat, el transport de material a planta ha esdevingut fluid i precís.

S'han dissenyat i implementat tres línies diferents per subministrar electricitat a diversos punts de la planta. S'han dissenyat d'aquesta forma per minimitzar la caiguda de tensió als cables i tenir a la vegada les mínimes seccions possibles. S'han dividit les línies en funció de la zona. Les línies compleixen els requisits del REBT.

Es pretén aportar una solució a empreses que necessitin proveir materials a planta amb un petit marge de temps, de forma que no es pari la producció i tenint en tot moment controlada la posició del material. També s'agilitza un procés fins ara poc controlat i molt versàtil, i per tant s'estandarditza, però a la vegada ofereix molta flexibilitat.

DESENVOLUPAMENT D'UNA EINA WEB DE BATERIES PER A ÚS RESIDENCIAL

Víctor Martín Calvo
Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Autom.

Professors tutors: Sr. Dani Macaya
Dr. Joaquim Armengol
Dept. Enginyeria Elèctrica, Electrònica i Automàtica

L'ús de les bateries als habitatges cada cop s'està implementant més a diferents països del món. L'objectiu del projecte és elaborar un estudi de totes les bateries d'ús residencial que hi ha al mercat. L'eina per al desenvolupament de l'estudi serà a través d'una pàgina web que mostrarà a l'usuari, en funció del consum en kWh, el tipus de tarifa escollit i les característiques de la bateria escollida, quin és el temps d'amortització i quin estalvi energètic s'ha obtingut.

Per a la recerca de bateries d'ús domèstic, podem veure que n'hi ha de dues classes: monobloc i estacionaries. Dintre d'aquests dos grups, n'hi ha de tres tipus: àcid-plom, liti i gel. Les bateries monobloc estan formades per un sol conjunt, no requereixen la connexió de mòduls addicionals i tenen un temps de vida útil curt. Bateries d'àcid-plom: hi ha diferents models: Eleksol, Dura solar... La seva capacitat se situa entre 6 i 23 kWh i poden durar fins a 9 anys, però es descarreguen més ràpid que les de liti. Bateries de liti: poden aguantar fins a 20 kWh, es descarreguen més lentament; hi ha diferents models: Powerwall, que aguanten altes intensitats i permeten treballar amb xarxes trifàsiques; Sonnen que duren fins a 25 anys i aguanten fins a 10.000 cicles. Les bateries estacionàries es componen de vasos de 2 V cadascun connectats en sèrie i arriben a tensions nominals de 12, 24 i 48 V. Emmagatzemen altes capacitats i ocupen molt de volum. Bateries d'àcid-plom: hi ha diferents models: Ultracell, Sunlight... La seva capacitat se situa entre 28,80 i 72 kWh; a més capacitat requereixen un manteniment més freqüent respecte a les monobloc. La Ultracell té una placa de doble aïllament, i això fa que duri mes. La Sunlight està feta d'un plàstic translúcid que la fa resistent als impactes. Bateries de gel: aguanten capacitats entre 36 i 76 kWh i poden durar fins a 25 anys. Hi ha diferents models: Bae, Power Safe, U-Power...

Per saber el nombre d'anys en què es pot amortitzar la bateria, necessitem que l'usuari ens doni informació com ara: quina és la potència contractada (kW), quin tipus de tarifa fa servir (DH o DHS), quants kWh consumeix per hora en període d'hora punta i d'hora vall, quin és el preu (€/kW) en terme de potència i el preu (€/kWh) en terme d'energia i el tipus de bateria escollit. A partir de la informació obtinguda, es fan una sèrie de càlculs i com a resultat obtenim una gràfica amb dues corbes: cost amb bateries i sense bateries en funció temps de vida útil de la bateria escollida. Aquí podem veure el temps d'amortització obtingut i el benefici econòmic.

Per a la realització de l'estructura de la pàgina web hem treballat amb els llenguatges de programació SQL, PHP i HTML. Els paquets de software que hem fet servir són: servidor XAMPP i Adobe Dreamweaver versió 8. La web està formada d'aquesta manera: càlcul del temps d'amortització, filtrar, mostrar, cercar, eliminar i inserir registres.

Respecte als objectius de la introducció, tenim que els models de bateries del mercat actual que hem trobat tots compleixen els requisits per fer-ne ús als habitatges. Un altre objectiu assolit és que per a la bateria escollida s'ha mostrat quin és el seu temps d'amortització i quin estalvi econòmic s'ha obtingut. Podem veure que introduir bateries als habitatges suposa un estalvi a la factura de la llum. Com a millora, s'ha d'ampliar la configuració de la pàgina web per donar més opcions a l'usuari en la gestió dels registres de bases de dades.

DISSENY D'UN BRAÇ ROBÒTIC CONTROLAT PER UN GUANT ELECTRÒNIC

Josep Rueda Collell
Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Autom.

Professor tutor: Sr. Miquel Rustullet Reñé
Dept. Enginyeria Elèctrica, Electrònica i Automàtica

L'institut de Duve és un institut belga enfocat a la recerca genètica i biotecnològica. Aquest institut deu el seu renom a la política de centrar-se en la recerca amb finalitats mèdiques, així com incentivar la política de col·laborar amb altres empreses del mateix àmbit.

El Dr. Marcel McCullough, científic dels laboratoris del Duve Institute ens explica que, habitualment, en aquest àmbit de recerca s'han de fer processos en condicions potencialment perilloses, i utilitzar sistemes de protecció pot dificultar i, fins i tot, impossibilitar la realització de certes tasques.

La idea proposada és construir un braç robòtic amb una estructura similar a la d'un braç humà, capaç de moure i decantar provetes o altres recipients de caràcter similar, el qual ha de ser capaç de copiar els moviments d'un guant que duria un operari al voltant del braç. Això faria molt fàcil i intuïtiu el control del braç per a qualsevol individu, sense necessitat de rebre formació.

Tenint en compte que el braç haurà de treballar dins una campana d'un laboratori químic, hem realitzat un estudi per veure quina és la forma més òptima per fer-lo servir i hem implementat el nostre disseny entorn d'aquest estudi.

Per construir l'estructura, hem utilitzat servomotors i servoblocks per a les articulacions, ja que tenen un preu reduït i poden suportar i exercir parells considerables, a més de ser molt senzills d'utilitzar.

Per a la resta del braç hem utilitzat perfils d'alumini per a les peces simples, i peces de plàstic (PLA) per a les peces de més complexitat per ser mecanitzades, les quals hauran de ser impreses amb impressora 3D.

Per al disseny del guant, hem emplaçat 4 sensors repartits pel braç, esquena i mà, els quals llegeixen l'angle de gir de les articulacions de l'operari de forma periòdica i copien aquests moviments al braç robòtic.

El braç duu incorporat un sistema per evitar que pugui xocar cotra les parets de la campana. Si l'operari li exigeix fer un moviment que resultaria en un xoc del braç contra la campana, el software integrat calcula una nova posició del braç on aquest estaria més "arronsat" que el de l'operari, i d'aquesta manera el control del braç segueix sent intuïtiu, però evitant qualsevol tipus d'accident tant per al braç com per a la campana i per als productes que es manipulin.

Renderitzat final del braç robòtic

Grau en Enginyeria Informàtica, Grau en Disseny i Desenvolupament de Videojocs i Màster en Enginyeria Informàtica

APLICACIÓ WEB PER DOCUMENTAR I ENREGISTRAR EL TREBALL DELS COSSOS D'EMERGÈNCIES EN ELS SERVEIS DE RECERCA DE PERSONES

Eduard Aymerich Verdaguer
Grau en Enginyeria Informàtica

Professor tutor: Dr. Jordi Regincós Isern
Dept. Informàtica i Matemàtica Aplicada

Els cossos d'emergència (bombers...) tenen ben establerts els protocols a seguir en els serveis de recerca de persones perdudes. Aquests protocols, però, són un conjunt de procediments amb les accions a seguir i un seguit de formularis i documents que cal omplir per anar documentant tota l'operació, però ara per ara treballen bàsicament per documents i no hi ha un sistema d'informació complet a sota.

El propòsit principal d'aquest projecte és desenvolupar un sistema d'informació i un prototipus d'aplicació que permeti millorar l'enregistrament i la documentació de les tasques dutes a terme pels diferents actors en els serveis de recerca de persones. Aquesta aplicació ha de ser una eina senzilla (s'haurà de fer servir tant des de la central com sobre el terreny) i ha de permetre automatitzar diferents tasques de documentació que actualment es fan manualment o utilitzant programes diversos.

L'objectiu del projecte és dissenyar una base de dades –a partir dels procediments i formularis existents– on es puguin emmagatzemar totes les dades generades al voltant d'un servei de recerca de persones (incloent-hi els rastres, tracks en format .gpx). A més del disseny de la base de dades, s'implementa un subconjunt de l'aplicació per mostrar-ne el funcionament.

Després d'agrupar les característiques dels usuaris, establir les restriccions existents, enumerar les funcions que ha de tenir el sistema, els seus requisits de rendiment i tecnològics, s'ha pogut satisfer el propòsit principal que tenia el projecte des d'un principi, el de dissenyar una base de dades on emmagatzemar totes les dades i, a més, també un subconjunt de l'aplicació per mostrar-ne el funcionament. En el transcurs del treball s'ha realitzat el disseny final de pantalles de forma molt clara i detallada, juntament amb un disseny de base de dades adaptat perfectament a tota la informació que els cossos d'emergència necessiten. També es compta ja amb un producte mínimament viable, capaç de processar usuaris de diferents tipus, recerques, pràctiques i les persones desaparegudes en les actuacions. A més, tot el treball realitzat és perfectament modular i extensible, cosa que facilita la continuació del projecte, ja sigui per part de qualsevol altre estudiant o des del departament d'informàtica dels cossos d'emergència.

DESENVOLUPAMENT D'UNA APLICACIÓ INTEGRAL DE CRONOMETRATGE

Emili Bota Batlle
Grau en Enginyeria Informàtica

Professor tutor: Dr. Lluís Fàbrega Soler
Dept. Arquitectura i Tecnologia de Computadors

En una cursa, actualment, és una aplicació de cronometratge el que obté la classificació dels corredors i els seus temps, captant-los amb sistemes de detecció (p.e. antenes RFID). Trobem dos tipus d'aplicacions: les que venen juntament amb els sistemes de detecció (molt cares però molt precises) i les que la mateixa empresa ha adaptat per a sistemes de detecció comprats separadament (que els ha resultat molt més barat, encara que el sistema pot no ser tan precís). Aquestes aplicacions del segon tipus requereixen molts de coneixements per part de l'usuari per poder-los utilitzar (consultes a bases de dades, sistemes de fitxers, etc.), així que em vaig proposar fer una aplicació tal que s'adaptés als diferents tipus de sistemes de detecció, publiqués els resultats en línia en temps real, guardés les dades de forma local (per quan el dispositiu no estigui connectat a internet però requereixi seguir capturant) i fos fàcil d'utilitzar per a l'usuari mitjà.

El programa resultant es compon de tres parts:

La primera és l'aplicació d'escriptori; en trobarem una a cada punt de mesurament d'una cursa, per obtenir les dades del sistema de detecció utilitzat i pujar-les al servidor (si es té internet) o encuant-les i guardant-les en local fins que hi hagi internet i es puguin pujar.

La segona part, tal com s'ha pogut intuir, és el servidor. Allà trobem la base de dades principal, que conté tota la informació de competicions, usuaris, etc., i els documents per al lloc web.

Finalment, la tercera part és el lloc web, mitjançant la qual les persones autenticades poden administrar curses i les seves característiques i qualsevol usuari anònim pot consultar els resultats d'aquestes tan aviat com es passi l'arribada.

Tota l'estructura s'ha implementat amb biblioteques gratuites i de codi obert, apostant per la seguretat en tots els tipus de connexió que s'utilitzen. A més, ofereix una simplicitat envers l'usuari no vista en aplicacions no especialitzades, per a un producte d'aquest sector.

DESENVOLUPAMENT D'UN VIDEOJOC 2.5D D'ACCIÓ/PLATAFORMES DE TIPUS METROIDVANIA AMB EL MOTOR GRÀFIC UNITY

Miguel Ángel Bueno Rivera
Narcís Bustins Núñez
Grau en Enginyeria Informàtica

Professor tutor: Dr. Gustavo Patow
Dept. Informàtica i Matemàtica Aplicada

L'objectiu principal del nostre projecte consisteix a desenvolupar un videojoc anomenat Boundead. Ha estat desenvolupat en Unity 3D, un motor gràfic que permet programar videojocs utilitzant el llenguatge C#. Boundead presenta una estètica low-poly, és a dir, l'art del videojoc es crea amb models amb pocs polígons. L'acció transcorre al Japó feudal fantàstic i els escenaris i enemics estan ambientats amb aquesta temàtica.

El videojoc segueix diferents tipus de gèneres com ara els RPG, Metroidvania, plataformes, acció, aventures, entre d'altres. El resultat és una barreja d'alguns dels elements de cada gènere.

Entrant en la temàtica del videojoc, el jugador controlarà una dona que ho ha perdut tot i ha estat dotada amb la capacitat d'absorbir ànimes dels enemics caiguts. Al llarg de la història ens acompanyarà un espectre amb una màscara demoníaca, que és qui ha donat els poders a la protagonista. Les ànimes obtingudes serviran per poder reviure i per poder millorar la protagonista.

L'objectiu del videojoc és superar els diferents reptes presentats al llarg de 2 nivells i arribar fins al final. Els reptes es poden presentar en forma de plataformes, enemics o trampes, i el jugador haurà d'explotar les mecàniques disponibles per tal d'afrontar aquests reptes, decidint quina és la millor forma de superar-los. Un cop superats els nivells del videojoc, el jugador haurà de derrotar un enemic final utilitzant totes les habilitats i objectes consumibles aconseguits al llarg del recorregut.

La dificultat del videojoc escala a mesura que el jugador avança. El primer nivell, en la seva major part, funciona com un tutorial, on el jugador podrà aprendre les mecàniques bàsiques a través de cartells que expliquen com realitzar-les. A mesura que s'avança, els enemics es tornen més poderosos i apareixen nous reptes cada cop més complicats, com ara les trampes.

Les mecàniques que pot realitzar el jugador inclouen: desplaçament horitzontal, salt vertical, tombarella, atac cos a cos, llançament d'habilitats, equipació i utilització d'objectes consumibles i interacció amb elements de l'entorn. El jugador podrà millorar les estadístiques de la protagonista i obtenir noves habilitats a partir de l'experiència guanyada en eliminar enemics. També podrà recollir objectes utilitzant la mecànica d'interacció.

El jugador pot utilitzar pocions de diferents tipus: una poció vermella que recupera salut, una poció blava que augmenta les defenses durant un cert temps i una poció groga que augmenta el dany durant un cert temps. També pot recollir "kunais", uns projectils que es poden llançar per combatre enemics. Aquests objectes consumibles es poden trobar en cofres o a terra.

El videojoc compta amb un total de 5 enemics diferents. Aquests són: un enemic humanoide que realitza atacs cos a cos, un altre enemic humanoide que llança projectils, un enemic en forma de "slime" que es llança sobre el jugador, un enemic volador que dispara projectils que exploten passat un cert temps i un enemic final que combina diverses mecàniques i és capaç de realitzar combos (encadenar atacs).

El videojoc compta amb una interfície d'usuari que inclou els menús i la navegació necessaris per canviar la configuració tant gràfica com de so, iniciar el joc, aturar-lo o sortir.

Actualment el videojoc es pot descarregar de forma totalment gratuïta visitant el canal de Youtube Boundead Team: *https://www.youtube.com/playlist?list=PLqL7Y-7Sr4iVxBafXM63IY3DBSXzyIoYY*

EINA EDUCATIVA DE SUPORT PER A L'ESTUDI DE SOLUCIONADORS SAT

Marc Cané Salamià
Grau en Enginyeria Informàtica

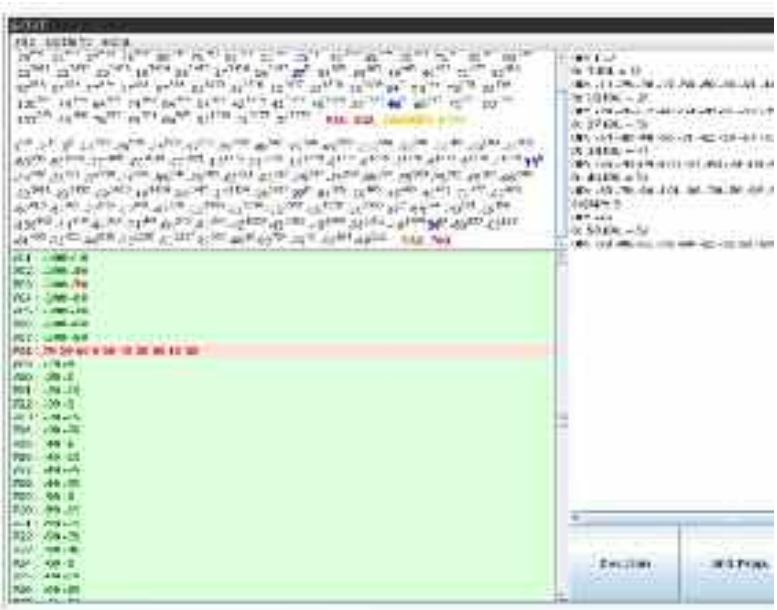
Professors tutors: Dr. Mateu Villaret
Dr. Jordi Coll
Dept. Informàtica i Matemàtica Aplicada

El problema de satisfacibilitat booleana o SAT és el problema NP-complet per excel·lència. El fet de ser el primer problema que va demostrar ser NP-complet li va proporcionar una gran popularitat i això l'ha convertit en un dels problemes combinatoris més estudiats.

Tot i ser un problema computacionalment intractable, els solucionadors SAT actuals han demostrat ser capaços de resoldre eficientment instàncies de problemes reals en camps com ara les matemàtiques, la teoria de la computació, el disseny de circuits electrònics o la intel·ligència artificial. Per aconseguir això s'usen una barreja de tècniques com ara heurístics, estructures de dades d'acceleració i resolució basades en l'aprenentatge de clàusules. En l'assignatura "Programació declarativa. Aplicacions", de l'itinerari de computació del grau EINF s'estudien algunes d'aquestes tècniques.

SAT-IT, acrònim de SAT Interactive Tracer, és l'eina resultant d'aquest projecte, que permet visualitzar i analitzar interactivament les passes que segueix el solucionador per tal de facilitar-ne l'estudi.

L'aplicació permet carregar una instància del problema CNFSAT, triar quin algorisme es vol fer servir per resoldre-la (backtracking, DPLL o CDCL) i obtenir la seqüència de passos que ha seguit l'algorisme. Aquesta seqüència es pot obtenir pas a pas, aspecte crucial per a l'estudi i comprensió de l'algorisme, o de cop. Els passos mostrats contenen la informació necessària per poder entendre com s'han anat assignant els valors de veritat.



Pantalla principal de SAT-IT

DISSENY I IMPLEMENTACIÓ D'UN SISTEMA DE MONITORITZACIÓ DE PARTÍCULES CONTAMINANTS EN CIUTATS

Miquel Farreras Casamort
Màster en Enginyeria Informàtica

Professor tutor: Dr. Lluís Pacheco Valls
Dept. Arquitectura i Tecnologia de Computadors

El canvi climàtic ha passat de ser una idea llunyana a convertir-se en un fet. Gran part de la culpa la tenen les activitats humanes, que generen gasos contaminants i d'efecte hivernacle.

A causa de l'impacte que té en la nostra salut i en el futur del planeta, la contaminació està en el punt de mira de les administracions. Així, entre les necessitats actuals de les ciutats, la monitorització de les partícules i gasos contaminants esdevé cabdal per tal de possibilitar una millor qualitat de vida per als ciutadans.

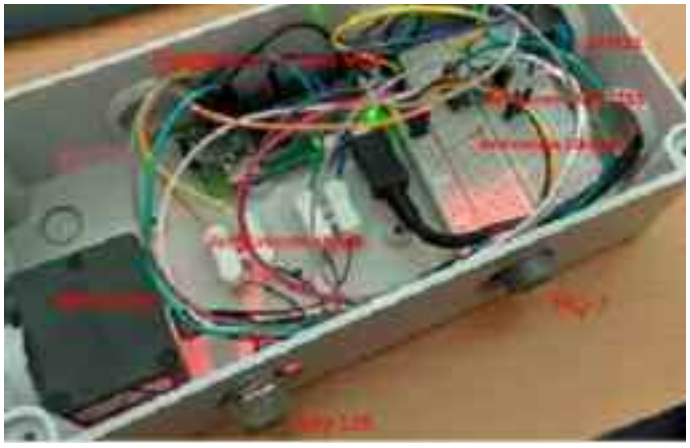
La idea és dissenyar una xarxa de sensors que permeti realitzar aquestes mesures en una ciutat de manera que, un cop creada la infraestructura de software (configuració dels dispositius de lectura, creació del servidor, etc.), faci possible que un usuari es fabriqui el seu hardware amb el conjunt de sensors tenint els coneixements mínims.

A l'assignatura "Projecte de sistemes encastats i ubicus" es va començar un projecte en què es va connectar un sensor de partícules a un computador IoT que permetia l'enviament de dades a un servidor. No era un sistema escalable ni de fàcil muntatge (calia soldar elements), no era resistent a la intempèrie i no era gaire econòmic. Es necessitava una millora en el procés de muntatge, configuració i eficiència en l'enviament de dades, a part de tenir registrats quins punts de lectura recollien dades per monitoritzar-ne el funcionament. Va servir, però, com a al·licient per continuar amb aquesta idea.

Amb aquest projecte es pretén realitzar l'arquitectura òptima per portar a terme la creació de la xarxa de sensors desitjada amb un cost mínim i una fiabilitat més elevada.

L'objectiu del projecte és dissenyar i implementar un entorn anomenat RoMi per mesurar la contaminació de l'aire de les ciutats a partir d'una xarxa de sensors. Donada la complexitat del projecte, es dividirà en dos. El primer (aquí presentat) centrat en el disseny dels sensors, la configuració i la seva instal·lació. El segon, centrat en la recopilació i anàlisi de les dades obtingudes de la xarxa de sensors.

Amb aquest projecte hem pogut desenvolupar una solució fixa per a la lectura dels principals contaminants que es poden trobar en l'aire de les ciutats amb un cost baix i un muntatge relativament fàcil.



Components utilitzats per al muntatge dels prototips

IT-EXAMS, PLATAFORMA *E-LEARNING* DE PREPARACIÓ PER A L'OBTENCIÓ DE CERTIFICACIONS IT

Oscar Galera Alfaro
Màster en Enginyeria Informàtica

Professora tutora: Dra. Immaculada Boada Oliveras
Dept. Informàtica i Matemàtica Aplicada

Les certificacions IT són acreditacions expedides per empreses líders en el sector tecnològic i validen que un professional domina, sota els estàndards de l'empresa emissora, una tecnologia particular. Típicament, per adquirir una certificació cal superar una prova de coneixement proporcionada per l'empresa encarregada de l'acreditació.

El present projecte es basa en l'anàlisi, disseny, desenvolupament i estudi per a la introducció al mercat d'una plataforma d'avaluació i ajuda en el procés de preparació per a l'obtenció d'una certificació IT. Aquest projecte s'ha iniciat des de zero, i l'estudiant s'ha encarregat de desenvolupar totes les fases del cicle de vida del projecte.

El treball realitzat es pot dividir en els següents components:

– Obtenidor de documents: sistema capaç d'accedir al repositori de continguts, descarregar el codi HTML d'aquest i processar-lo per extreure els enllaços de descàrrega dels exàmens.

– Processador de documents: sistema encarregat de processar els exàmens en PDF a partir d'un format predeterminat, extreure'n el contingut i emmagatzemar-lo a la base de dades.

– Servidor: servidor d'aplicacions web que proporciona una API REST i que dona accés a totes les crides necessàries per implementar l'aplicació proposada en el projecte. Aquest component fa de capa de negoci i capa de persistència del projecte.

– Client: client web que dona accés a la interfície descrita en el punt anterior; fa de capa de presentació del projecte.

A partir del projecte desenvolupat també s'ha redactat un pla d'empresa que estudia la possibilitat d'introduir el producte al mercat segons la modalitat d'accés.

RECOPILACIÓ I ANÀLISI DE LES DADES OBTINGUDES D'UNA XARXA DE SENSORS PER ANALITZAR LA QUALITAT DE L'AIRE D'UNA CIUTAT

Robert Garcia Ventura
Màster en Enginyeria Informàtica

Professor tutor: Dr. Santiago Thió Fernández de Henestrosa
Dept. Informàtica i Matemàtica Aplicada

Actualment cada vegada es posa més atenció a la salut de les persones. En concret, la contaminació de l'aire ha esdevingut un problema molt important, especialment a les grans ciutats, on la gran quantitat de vehicles i indústries provoca una gran contaminació. A finals de juliol del 2019, la Comissió Europea va denunciar Espanya perquè des del 2010 a les ciutats de Barcelona i Madrid s'havien superat els límits de qualitat de l'aire establerts per la Comissió.

A l'inici, el projecte RoMi es va dividir en dues parts. Per una banda, el disseny de nous prototips d'estacions de mesurament de la qualitat de l'aire amb més sensors, i per l'altra, la recopilació i anàlisi de les dades provinents de la xarxa de sensors. L'estudiant Miquel Farreras Casamort es va encarregar del disseny i el muntatge de les estacions en el seu treball final de màster. En aquest projecte s'ha realitzat el disseny del sistema de recopilació de dades altament escalable, així com la complementació del projecte amb una anàlisi de les dades de la qualitat de l'aire de Catalunya.

El disseny del sistema de recopilació de dades s'ha basat, des del principi, en dos punts molt importants que són l'escalabilitat i el cost. La creació del sistema de recopilació de dades (SRD) s'ha realitzat en 4 etapes, en cadascuna de les quals s'han anat millorant i corregint els problemes trobats. A la imatge adjunta es pot veure de forma visual el disseny del sistema de recopilació de dades creat a l'última etapa.

Amb les dades provinents de les estacions del projecte RoMi es va crear la pàgina web *www.romibox.com* per visualitzar en temps real la contaminació de l'aire de les estacions del projecte RoMi.

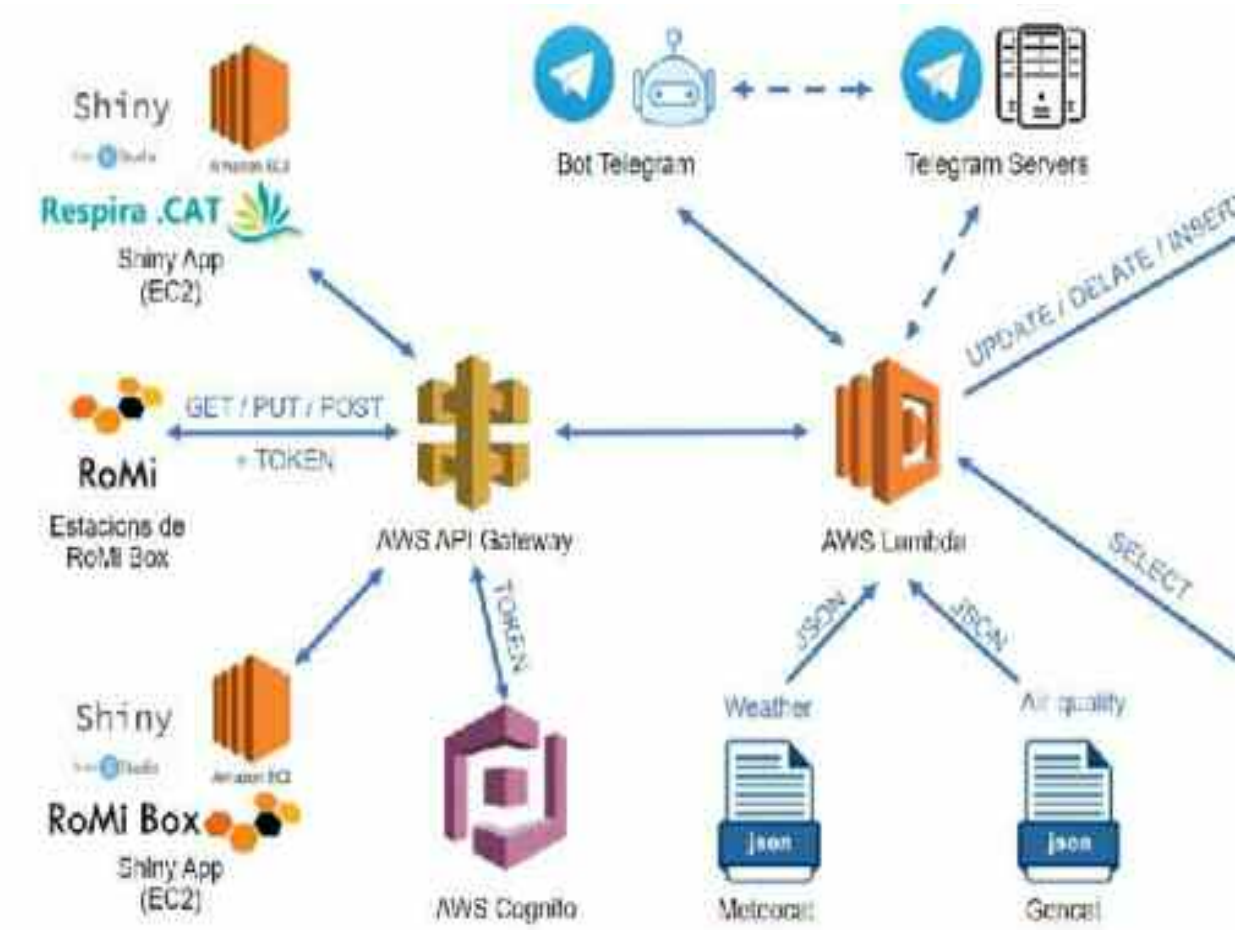
Amb les dades provinents de les estacions de la Generalitat de Catalunya es va crear la pàgina web www.respira.cat per visualitzar tant en temps real com la seqüència històrica de la contaminació atmosfèrica a tot Catalunya.

A l'anàlisi de la qualitat de l'aire s'han analitzat els diferents contaminants i el seu efecte amb les dades meteorològiques. S'han definit com a variables objectiu el PM10 i O3 (ozó), i s'ha predit la qualitat de l'aire amb dos models.

En la primera part de l'anàlisi s'han obtingut les dades de la base de dades, s'han filtrat i s'hi ha aplicat transformacions de les variables per posar-les en el format correcte.

Posteriorment s'han imputat els valors de la qualitat de l'aire de les estacions on faltaven valors. Un cop s'han imputat totes les dades de la qualitat de l'aire, s'han correlacionat amb les dades meteorològiques, per posteriorment crear els models.

Finalment, en l'última part s'han creat dos models ANCOVA i dues sèries temporals ARIMA per poder predir la qualitat de l'aire de Catalunya a curt termini per a cada estació.



Disseny de la quarta etapa del sistema de recopilació de dades

DISSENY I IMPLEMENTACIÓ D'UNA APLICACIÓ WEB D'OPINIONS

José Daniel Guerrero Belfiore
Grau en Enginyeria Informàtica

Professor tutor: Dr. Ignacio Martín Campos
Dept. Informàtica i Matemàtica Aplicada

El projecte neix com una idea de negoci l'any 2018, aprofitant el gran auge de les opinions a internet. Es tracta d'un portal de ressenyes; els portals de ressenyes donen lloc a col·leccions de negocis que proveeixen fòrums per als usuaris.

Els usuaris poden deixar ressenyes en text, puntuacions i imatges a cada negoci. Les pàgines d'opinions generen ingressos a partir de la publicitat, la cessió de comptes de negoci que permeten als propietaris revisar el contingut, les promocions (millorar la posició en els resultats de cerca) i els redireccionaments (pay per click). Algunes incorporen línies de negoci complementàries, com la reserva en línia o la sol·licitud de pressupostos.

El meu treball és una aplicació web que permet cercar-hi opinions i crear-ne de noves. Els usuaris poden opinar sobre qualsevol cosa; típicament, d'una empresa o negoci, de productes i serveis. Partint d'aquest principi, l'aplicació ha de permetre indexar el contingut que es vagi afegint; un usuari pot opinar sobre un element que encara no es trobi present al portal, un sistema per recopilar dades que es coneix com a crowdsourcing. Els administradors són els encarregats de validar el nou contingut.

L'aplicació disposa d'un sistema d'autenticació d'usuaris i les interfícies per a la cerca d'opinions, publicació de noves ressenyes, gestió del perfil, etc. Els usuaris no autenticats poden navegar pel lloc però no poden deixar opinions; hauran de registrar-se o accedir-hi amb el seu compte de Google o Facebook. Els usuaris autenticats gestionen la informació del seu perfil i sí que poden deixar opinions; són els administradors els que s'encarreguen de validar-les abans de la seva publicació. Els administradors també s'encarreguen d'afegir noves empreses i productes al repositori.

El projecte s'emmarca en un entorn innovador conegut com a serverless, que dona lloc a un sistema sense servidor. Els sistemes serverless depenen dels proveïdors de serveis web, que disposen dels recursos necessaris en forma de microserveis sota demanda. Aquesta aproximació allibera de feina els programadors i carrega les màquines, ajusta els costos a l'explotació dels recursos i aporta una major robustesa, escalabilitat i seguretat al sistema. L'aplicació client es presenta en forma d'aplicació web SPA (aplicació d'una sola pàgina) i programada en React.js, una biblioteca de JavaScript per construir interfícies d'usuari. D'altra banda, l'aplicació servidora es presenta distribuïda en forma de microserveis web allotjats per Amazon Web Services i distribuïts en la seva CDN (Content Delivery Newtwork). Cada funcionalitat de l'aplicació es troba continguda en una instància del servei web Amazon Lambda, un contenidor efímer que s'activa a través d'un succés i executa un programa. A les Lambda s'hi accedeix a través d'una API i s'exploten amb el protocol REST. Aquestes instàncies Lambda accedeixen a altres serveis al núvol com ara les bases de dades i el sistema

d'autenticació. Les bases de dades, la gestió de credencials, els magatzems de fitxers, el servei DNS i totes les parts de l'aplicació estan allotjades a Amazon Web Services. La memòria introdueix les tecnologies utilitzades i reflecteix les decisions preses, inclou detalls d'infraestructura i metodologies, codi, imatges de les interfícies i mètriques de rendiment, així com totes les passes d'implementació d'una aplicació web real.

DISSENY I IMPLEMENTACIÓ D'UN SERVEI DE COMMUTACIÓ DE FLUXOS MULTIMÈDIA

David Martínez Álvarez
Grau en Enginyeria Informàtica

Professor tutor: Dr. Josep Lluís Marzo Lázaro
Dept. Arquitectura i Tecnologia de Computadors

Aquest projecte consisteix en el desenvolupament d'un servidor commutador de fluxos multimèdia (MFSS), utilitzat per crear una aplicació web simple i professional de videoconferència en temps real (MWA, anomenada Flowescent). Flowescent és una solució basada en el model de programari com a servei (SaaS), un model de distribució allotjat en servidors d'una companyia de TIC, d'accés per internet des d'un client.

La gran majoria d'empreses continuen realitzant reunions entre els seus departaments via mètodes tradicionals (p. ex., cara a cara), o bé utilitzant software no optimitzat per a aquest ús (p. ex., Skype). La principal motivació d'aquest projecte és la necessitat de proporcionar a les empreses un software simple, eficient i assequible que els permeti realitzar conferències múltiples de forma remota entre els membres d'una mateixa empresa o de diverses. El projecte esdevé un projecte complet en tecnologies de la informació (IT), i permet demostrar-se a un mateix l'adquisició dels coneixements necessaris, ja que proporciona l'experiència pràctica necessària per iniciar la carrera professional.

Els objectius del projecte s'han definit d'acord amb els seus propòsits. En formen part explorar i estudiar tecnologies modernes i eficients per utilitzar en el MFSS [1], trobar eines de software per poder desenvolupar el nucli del MFSS [2], desenvolupar una aplicació web simple i professional (MWA) per a empreses que integri els serveis del MFSS [3], decidir alguns aspectes comercials de la MWA (p. ex. el nom Flowescent, propostes de valor, etc.) [4], i proporcionar implementacions de codi comprensibles [5].

El desenvolupament del projecte s'ha realitzat seguint el model de planificació Personal Extreme Programming (PXP), que permet avançar des de l'entorn inicial a l'entorn final. La definició de subprojectes s'ha realitzat a partir d'un flux de raonament deductiu, representat amb un diagrama de projecte. Els subprojectes es troben agrupats en àrees de treball, del qual formen part la preparació de l'entorn [1], el desenvolupament del MFSS [2], el desenvolupament de la MWA (Flowescent) [3] i els estudis de màrqueting i empresarials [3].

L'aplicació Flowescent resultant satisfà tots els requisits inicials. Totes les seves funcionalitats es poden provar de forma completament gratuïta (versió de prova) a la pàgina web de l'aplicació (https://flowescent.tk). També es pot trobar més informació a la pàgina informativa wiki del projecte (https://gitlab-bcds.udg.edu/david.ma/tfg-wiki).

Totes les funcionalitats addicionals d'usuari, empreses, plans de servei, etc. no es trobaven previstes inicialment, però s'han proporcionat per donar un bon grau de professionalitat i aplicabilitat pràctica a Flowescent, que és una solució completament llesta per sortir al mercat. Inicialment els estudis de viabilitat i empresarials tampoc estaven previstos, però s'han acabat realitzant amb l'ús de procediments lògics, per tal de garantir que Flowescent pugui ser un èxit.

Tot el projecte s'ha realitzat en anglès, incloent-hi el programari, la memòria i els resums. S'ha fet així per motivacions personals, per motius de recerca i també per poder millorar el coneixement d'aquesta llengua. No estava establert com a objectiu del projecte, però m'ha permès millorar el meu nivell de forma substancial, així com fer comprensible el projecte arreu del món.

EINA D'ASSISTÈNCIA PER PLANIFICAR HORARIS DE CURS

Enric Rodríguez Galán
Grau en Enginyeria Informàtica

Professors tutors: Dr. Mateu Villaret
Dra. Marta Fort
Dept. Informàtica i Matemàtica Aplicada

La feina de planificar els horaris d'una carrera és complicada, esgotadora i causa molts maldecaps als coordinadors. Això succeeix perquè la persona que elabora els horaris ha de tenir en compte variables com la disponibilitat de les aules, el nombre de grups per assignatura, el nombre d'alumnes per grup i les preferències del professorat, entre altres. Quan el nombre d'aquests factors augmenta, la tasca es complica de manera exponencial. És per això que cal disposar d'eines de suport per facilitar aquesta tasca.

Amb aquest projecte no ens volíem conformar a desenvolupar una aplicació intuïtiva i usable per assistir en aquesta feina, sinó que també volíem que aquesta eina fos capaç de, donades unes condicions inicials definides per l'usuari, ajudar de manera automàtica a completar els horaris. És a dir, que minimitzés la feina que l'usuari havia de realitzar. Aquest només hauria de predefinir els grups de les assignatures i les seves característiques restrictives (p.e., el tipus d'aula requerit), i amb un sol clic aconseguiria completar l'horari de manera coherent, en cas d'existir una combinació amb aquestes característiques. En cas de no existir tal combinació, l'usuari seria advertit d'aquest fet perquè ho revisés. Això s'aconseguiria mitjançant tècniques de resolució de problemes combinatoris.

Un dels lemes que guiaven el desenvolupament era: "No ens hem de conformar que l'aplicació funcioni. L'usuari ha de voler usar-la." En ser una feina complicada, la majoria de les persones que s'hi enfronten desenvolupen les seves pròpies metodologies per atacar el problema. Calia desenvolupar una aplicació que fos atractiva per als usuaris, que fos un bon substitut del seu mètode anterior. És per això que vam plantejar el projecte de manera que un dels meus tutors fos alhora un client interessat amb el qual ens reuniríem periòdicament per avaluar que l'aplicació fos adequada.

Perquè el projecte pogués ser ampliat en el futur (ja que érem conscients que la temporització del treball no permetia desenvolupar una gran aplicació), l'enginyeria del software va ser fonamental durant tot el desenvolupament. Era imprescindible que l'aplicació fos fàcilment ampliable. Per això es va decidir implementar-la de la manera més modular possible.

Al final, vam aconseguir una aplicació que assolia de manera satisfactòria tots els requisits prèviament esmentats, i vam assentar les bases d'un projecte amb futur que podria canviar el dia a dia dels coordinadors de carrera.

RESOLUCIÓ DE PROBLEMES DE COBERTURA MÀXIMA AMB MÚLTIPLES CERCLES

Moisès Saus Ten
Grau en Enginyeria Informàtica

Professors tutors: Dra. Marta Fort i Masdevall
Dr. Narcís Coll Arnau
Dept. Informàtica i Matemàtica Aplicada

El present projecte és una continuació de la recerca en el camp de la geometria computacional dels doctors Narcís Coll, Marta Fort i J. Antoni Sellarès (Coll, Fort & Sellarès, 2019) del grup de recerca Graphics & Imaging Laboratory (GILab) de la UdG que tracta de resoldre una de les múltiples variants dels problemes de cobertura.

Els problemes de cobertura s'ocupen de la col·locació d'un conjunt limitat de recursos per tal de cobrir una demanda optimitzant una funció objectiu. Per exemple, maximitzar la cobertura, minimitzar els costos o la distància de viatge, etc. Els elements d'aquest conjunt limitat d'instal·lacions podrien ser torres de telefonia, sirenes d'advertència, fanals, etc. Aquest tipus d'instal·lacions sovint poden ubicar-se a quasi qualsevol lloc, ja que poden muntar-se en pals d'electricitat, antenes o estructures ja existents. Els problemes de cobertura són de gran aplicabilitat, ja que planifiquen la ubicació de les instal·lacions tant en el sector públic com en el sector privat.

El problema és difícil de resoldre i molt costós computacionalment, perquè poden considerar-se un nombre infinit de localitzacions, tant per la demanda del servei com per a les ubicacions de les instal·lacions. Per tant, les tècniques d'optimització estàndard per als models de localització discrets no són aplicables a aquest problema i es requereixen noves tècniques eficients per a la solució del problema.

En l'estudi precedent a aquest projecte (Coll, Fort & Sellarès, 2019) es presenta una manera de resoldre el problema d'ubicar un únic recurs per cobrir una zona delimitada per segments de recta i arcs de circumferència utilitzant les GPU en el procés. Donat aquest punt de partida, el que es fa en aquest projecte és:

– Recerca i implementació d'un algorisme que dona una solució aproximada al problema d'ubicar, no un únic recurs, sinó k recursos distribuïts de tal manera que obtenen una cobertura màxima d'una regió de demanda. S'utilitza un mètode metaheurístic conegut amb el nom de "simulated annealing" i s'utilitza la poténcia de càlcul que ofereixen les targetes gràfiques per paral·lelitzar el procés.

– Desenvolupament d'una interfície gràfica que facilita l'execució i mostra els resultats visualment.

– Implementació d'un entorn on poder avaluar i analitzar de forma visual i ràpida els resultats de les diferents implementacions i comportament dels diferents paràmetres de l'algorisme.

Grau en Enginyeria Mecànica

DESENVOLUPAMENT DE MOTLLES AMB FABRICACIÓ ADDITIVA PER A LA DEFORMACIÓ INCREMENTAL DE XAPA

Joan Castells Badia
Grau en Enginyeria Mecànica

Professora tutora: Dra. Maria Luisa Garcia-Romeu de Luna
Dept. Enginyeria Mecànica i de la Construcció Industrial

Fa uns anys que s'està utilitzant i estudiant el sistema de deformació incremental de xapa (ISF) per tal de poder aconseguir conformar geometries complexes que a través d'altres tècniques de conformació o no serien possibles o resultarien molt cares.

La tècnica ISF consisteix a realitzar la forma desitjada a través de la deformació d'una planxa de poc gruix a través, en el nostre cas, d'una eina amb punta semiesfèrica. Dins de la ISF hi ha dues variants: SPIF ("single point incremental forming") i TPIF ("two point incremental forming").

SPIF es basa a tenir la planxa "a l'aire". La planxa se subjecta pel perímetre i se'n deforma l'interior amb l'eina de punta semiesfèrica, sense cap mena de motlle a sota. TPIF consisteix a tenir la planxa que volem conformar sobre una base on hi ha mecanitzada la forma que volem aconseguir en forma de negatiu i, igualment, amb l'eina s'hi dona forma.

La necessitat de tenir un motlle en el sistema TPIF pot fer que sigui una tècnica cara i, segons la geometria, difícil d'aconseguir a través de processos de mecanització. En aquest punt és on entra la fabricació additiva.

L'objecte del projecte és aconseguir determinar els paràmetres i condicions òptims per fabricar pròtesis de l'os zigomàtic mitjançant les tecnologies SPIF i TPIF, utilitzant motlles fabricats amb diferents tecnologies de fabricació additiva i motlles amb material Prolab 65. Un cop obtingudes les pròtesis es compararan entre elles per veure la idoneïtat d'aquests mètodes.

Un cop realitzats els experiments mostrats en el treball, s'han comparat els resultats obtinguts per SPIF i TPIF i s'han obtingut les conclusions següents:

– Precisió: Clarament s'han obtingut millors resultats amb TPIF. Aquesta millora és el resultat del fet que la planxa recolzi i quedi "atrapada" entre l'eina del centre de treball i el motlle. Aquests resultats són els que es buscaven.

– Gruix: Tal com es diu en el treball, aquesta variable va molt lligada amb la precisió, per això no és d'estranyar que el gruix de la peça sigui menor (més aprimament) en les pròtesis realitzades amb TPIF.

– Rugositat: En tots els casos es pot veure com la rugositat amb TPIF és pitjor que amb SPIF. Aquests valors no són els esperats, ja que es pensava que en recolzar la planxa sobre el motlle, a part de millorar-ne la precisió, també en milloraria la rugositat.

– Força: En aquest punt es pot observar com la força dels experiments TPIF que utilitzen els paràmetres de procés de l'experiment "SPIF 5" ha augmentat, i notablement; en canvi, els experiments amb TPIF restants tenen una força menor que els experiments amb SPIF. La predicció era que la força serviria per determinar si la planxa recolzava sobre el motlle (en aquest cas augmentaria), però no ha estat així.

– Temperatura: Les temperatures són bastant similars en tots els casos.

Finalment es conclou que la viabilitat dels motlles de fabricació additiva queda resolta de forma molt positiva.

ESTUDI D'UNA SUSPENSIÓ AMB SISTEMA ANTIBALANCEIG HIDRÀULIC

Oriol Dachs Pérez
Grau en Enginyeria Mecànica

Professor tutor: Dr. Lluís Ripoll Masferrer
Dept. Enginyeria Mecànica i de la Construcció Industrial

El projecte consisteix a entendre i intentar millorar el disseny d'una suspensió hidràulica antibalanceig dissenyada per a un Formula Student. Això implica estudiar el comportament del vehicle.

Es pot classificar la massa de tots els vehicles en dos grups, la massa suspesa i la massa no suspesa. La massa suspesa està composta per tots els elements que no estan en contacte directe amb el terra, com per exemple la carrosseria. La massa no suspesa és la que sí que està en contacte directe amb el terra, és a dir, el conjunt roda. Aquesta suspensió és capaç de controlar cada un dels moviments relatius de la massa suspesa del vehicle respecte a la massa no suspesa. Això s'aconsegueix mitjançant quatre circuits hidràulics que estan connectats directament cadascun a una roda. Aquesta roda es mourà i crearà un diferencial de pressió que provocarà el posterior moviment d'un cilindre unit als altres tres circuits i a un conjunt molla/esmorteïdor.

D'aquesta forma, dividint el moviment amb cilindres de doble efecte i diverses càmeres s'aconsegueix que es mogui un cilindre diferent amb cada un dels moviments de la massa suspesa respecte a les rodes. En conseqüència, si s'escull un esmorteïdor i una molla diferent per a cada un dels cilindres s'aconsegueix que les freqüències naturals i els coeficients d'esmorteïment siguin diferents per a cada moviment.

L'únic equip que ha fabricat i corregut amb aquest sistema de suspensió dividia els moviments utilitzant cilindres de quatre càmeres, una càmera per a cada una de les rodes i un cilindre per a cada un dels moviments a controlar. Així es tenien un total de quatre cilindres amb setze càmeres i els seus respectius setze cilindres, tubs...

Per a aquest projecte s'ha introduït un mecanisme que ja s'utilitza en altres suspensions de Formula Student que tenen un concpete totalment diferent, per tal de reduir la quantitat de càmeres de setze a la meitat, és a dir, vuit. Això s'aconsegueix gràcies a un mecanisme de balancins amb conjunts esmorteïdor/molla creuats. El fet de tenir un esmorteïdor i una molla creuats implica que en cas que els dos balancins es moguin en un sentit provocaran que es comprimeixi un esmorteïdor i molla i que l'altre només es traslladi, mentre que en cas que els moviments siguin oposats es comprimirà l'altre conjunt i el que anteriorment es comprimia ara es traslladarà.

En aquest projecte s'ha estudiat i dissenyat el conjunt que compondrà aquest mecanisme i els elements estructurals que uneixen les rodes del vehicle amb la carrosseria.

En tot moment s'ha pensat a fer un conjunt lleuger, de fàcil compatibilitat entre components i el màxim de compacte possible en les condicions de les quals es partia.

DISSENY D'UN ESPAI POLIVALENT AMB ESTRUCTURA METÀL·LICA

Eva Domènech i Prat
Grau en Enginyeria Mecànica

Professor tutor: Dr. Xavier Cahís i Carola
Dept. Enginyeria Mecànica i de la Construcció Industrial

El punt de partida d'aquest treball és un concurs públic, convocat per l'Ajuntament de la Cellera de Ter, en què es demanava el disseny d'un espai polivalent per tal de cobrir la necessitat d'un lloc cobert on poder fer diferents activitats. La idea sorgeix per la manca d'un espai o nau propietat de l'Ajuntament on les entitats del poble puguin realitzar activitats. Aquest nou pavelló permetrà tenir un espai públic al poble on es puguin fer activitats com ara sopars populars, cantada de nadales, concerts, exposicions, etc. També servirà d'alternativa per a activitats previstes a l'aire lliure, en cas de previsió de mal temps o pluja.

L'abast del treball tindrà en compte totes les fases d'un projecte d'aquest tipus, des del disseny conceptual de la nau, el càlcul de l'estructura i els tancaments, la protecció contra incendis, els amidaments, el pressupost, el plec de condicions i tota la documentació gràfica necessària. S'ha escollit aquest projecte perquè és una necessitat real i hi ha un concurs obert per part de l'Ajuntament del meu poble. L'aproximació del treball es fa, doncs, sobre una normativa real i amb els requisits tècnics, urbanístics i administratius exigits.

Serà responsabilitat del projectista realitzar tots els càlculs, plànols i documents necessaris per a la construcció del pavelló polivalent metàl·lic. S'ha de definir la distribució dels espais indicats en els requisits i una descripció detallada dels càlculs necessaris per dimensionar l'estructura, així com les solucions adoptades. En el treball podrem trobar tots els càlculs estructurals específics per tal de determinar les dimensions i tipus de material dels elements que conformaran l'estructura. Igualment, es desenvoluparà el sistema de protecció ignífug, es definiran les instal·lacions de protecció contra incendis i es determinarà un sistema d'evacuació dels ocupants. També es tindrà en compte la gestió de residus durant el procés de construcció de l'obra i es detallarà un document d'amidaments i el pressupost complet.

La nau en questió ha estat dissenyada amb el programa de disseny 3D Tekla Structural, que treballa dins un entorn BIM, és a dir, una metodología de treball col·laborativa per a la creació i gestió de projectes de construcció. El BIM ha permès anar més enllà d'una fase básica de disseny de l'estructura. S'ha creat el modelatge de tots els elements a les biblioteques, s'ha fet el disseny de les unions i la comprovació de si són factibles, i s'han tret els amidaments de totes les peces. S'ha pogut veure que Tekla és un molt bon programa per al disseny i càlcul d'estructures però que, per altra banda, no permet el disseny dels acabats ni crear renderitzacions com sí que es pot aconseguir amb Revit o Sketchup.

DISSENY D'UNA ORTESI DE TURMELL PER LA DORSIFLEXIÓ EN PERSONES AMB PARAPARÈSIA ESPÀSTICA

Albert Nebot Beltran
Grau en Enginyeria Mecànica

Professora tutora: Ines Ferrer Real
Dept. Enginyeria Mecànica i de la Construcció Industrial

L'objectiu del treball és el disseny d'una ortesi per a una persona concreta que pateix paraparèsia espàstica, motiu pel qual no pot fer el moviment de dorsiflexió que s'articula en caminar.

La paraparèsia espàstica és una malaltia poc freqüent (2-4/100.000 persones) i és un tipus de paràlisi cerebral. Espasticitat significa rigidesa, i les persones que pateixen aquesta malaltia tenen dificultat per controlar alguns o tots els músculs. Alguns dels símptomes més freqüents de la malaltia són debilitat muscular i paràlisi de certes extremitats.

En l'estudi capacitatiu de la persona per a la qual es dissenya l'ortesi es veu que la cama esquerra, en fer el pas per caminar, avança el centre de gravetat, tot estirant el soli sotmetent-lo a tracció. La rigidesa ocasionada per la malaltia fa que no es pugui estirar, i això provoca la fallada del múscul. Per aquest motiu aquesta persona ha après a caminar sense tenir contacte entre el taló del peu i el terra.

El treball se centrarà únicament en els aspectes que afecten el moviment de dorsiflexió (moviment del peu respecte a l'eix X), en què es redueix l'angle entre el peu i la cama.

Es procedeix a un estudi de mercat dels principals models disponibles per tractar problemes semblants. Aquests es resumeixen en ortesis d'acció passiva (no permeten mobilitat) i ortesis actives (permeten el moviment del peu).

La idea que guia el treball és simple: si el peu no arriba al terra, que el terra arribi al peu, i amb aquest objectiu es desenvolupa el projecte. Traduït, diríem que el que es pretén és elevar el terra donant suport al taló, per evitar que el peu estigui a menys de 90° de la cama.

Inicialment es plantegen diverses solucions (un sistema hidràulic, dues versions amb sistema mecànic, un sistema pneumàtic), que es van descartant pels diferents problemes que presenten en aquest cas concret.

Al final, s'ha optat per dissenyar un model que integra diferents sistemes, utilitzant un actuador lineal, que és un pistó elèctric, que infla una cambra d'aire que eleva el taló. Aquest actuador s'activa mitjançant dos sensors de pressió situats a la punta i al taló de la sola de la sabata que detecten la posició del peu en cada moment. El conjunt va ubicat dintre la sola de la sabata, coberta amb una sobresola que manté el sistema impermeable i evita que hi entrin elements no desitjats.

Destaquem que l'ortesi dissenyada és de fàcil muntatge i el seu preu de fabricació és de 540,10 euros.

Com a conclusió, considero que aquest projecte és un avenç cap a una possible ajuda per a les persones que pateixen problemes o malalties que afecten la seva mobilitat en activitats quotidianes. A títol de desig personal vull afegir que m'agradaria que es continués aquest treball, ja que queda pendent la fabricació del producte i la seva programació (ja sigui amb Arduino o mitjançant microprocessadors).

DISSENY DE LES INSTAL·LACIONS D'UN HABITATGE DE TIPOLOGIA NZEB I APROFITAMENT DE RECURSOS HÍDRICS

Ivan Prieto Pubill
Grau en Enginyeria Mecànica

Professor tutor: Dr. Lino Montoro Moreno
Dept. Enginyeria Mecànica i de la Construcció Industrial

Un gran canvi en el sector de la construcció està a punt d'arribar. La Directiva d'Eficiència Energètica d'Edificis (2010/31/EC) ha establert una nova sèrie d'objectius que s'han de complir a partir de la seva implantació el 2020. En aquesta directiva s'assenyala la implantació d'edificis de consum gairebé nul, popularment coneguts dins del sector com a habitatges de tipologia NZEB, nom que ve donat de la sigla en anglès, "nearly zero energy buildings".

Aquesta nova normativa estipula que s'ha de mantenir un balanç energètic entre l'energia generada i l'energia consumida, i això canviarà la manera com s'entenen els edificis i la seva construcció. El present projecte té com a objectiu dimensionar un habitatge equipat amb diferents sistemes d'aprofitament i optimització d'energia.

Per portar-lo a terme, s'ha utilitzat un habitatge com a model d'estudi: una casa unifamiliar de tres plantes situada a Torroella de Montgrí.

Per comprendre el comportament d'aquest habitatge s'ha realitzat una simulació energètica completa. D'aquesta manera es va aconseguir determinar la demanda. A més a més, també s'ha utilitzat aquesta simulació com a suport de la certificació energètica, amb la finalitat de determinar els elements passius que s'instal·laran a l'habitatge. Aquests elements són: aïllaments, finestres i ponts tèrmics.

Un cop conegudes la demanda energètica i la geometria de l'habitatge, el pas següent va ser determinar les instal·lacions: fotovoltaica, electricitat, fontaneria, sanejament i climatització.

Per determinar el sistema de climatització es va utilitzar la simulació energètica. Mitjançant aquesta eina vam ser capaços de determinar quina seria la càrrega tèrmica màxima durant tot l'any. Així es van poder dimensionar tant el sistema de calefacció (terra radiant) com el de refrigeració ("fan coils").

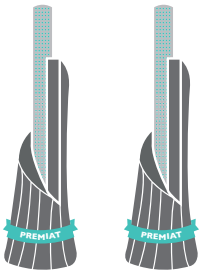
Finalment, coneixent les instal·lacions necessàries, es va procedir a dimensionar l'equip de fotovoltaica. Un cop coneguts quins seran tots els equips a instal·lar, ja sabem quines necessitats elèctriques presentarà l'edifici. Aquests equips es van introduir dins de la mateixa simulació energètica inicial, i d'aquesta manera també vam poder simular el comportament dels equips. D'aquesta nova fase de simulació es va poder extreure una corba de consum de l'habitatge i, en conseqüència, es va poder realitzar el dimensionament de l'equip d'energia fotovoltaica.

L'aigua també és un recurs de vital importància. Per tant, també va caldre intentar reduir-ne el consum tant com fos possible. En conseqüència, es va decidir instal·lar un sistema de recollida d'aigües pluvials amb la finalitat d'optimitzar el consum.

VEHICLE AUTOESTABLE ROBOTITZAT

Dario Roa Sánchez
Grau en Enginyeria Mecànica

Professor tutor: Dr. Lluís Ripoll Masferrer
Dept. Enginyeria Mecànica i de la Construcció Industrial



El vehicle autoestable robotitzat és un nou concepte de robòtica mòbil pensat per a la robòtica de servei. Aquest nou camp de l'enginyeria busca aplicar solucions de robòtica a activitats fora de la indústria. Aquest TFG se centra en el primer disseny per a aquesta categoria de robot, amb dues característiques principals:

– Capacitat per a una càrrega elevada respecte del terra (per facilitar la seva interacció amb humans).

– Una gran acceleració, important per a un sistema àgil.

Es tracta d'un projecte pensat per a entorns dinàmics, equipat amb sistemes de control i seguretat que permetin un funcionament sense perills per a les persones.

També s'han dissenyat nous sistemes de canvi de centre de gravetat i transmissió de potència. Per totes aquestes raons aquest projecte és un punt de partida ideal per idear una nova generació de vehicles autònoms tant per a la indústria 4.0 com per a la revolució de la robòtica al nostre món.

Exemple d'aplicació en la pràctica d'esports

DISSENY D'UN BRAÇ ROBÒTIC CONTROLAT PER UN GUANT ELECTRÒNIC

Josep Rueda Collell
Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Autom.

Professor tutor: Sr. Miquel Rustullet Reñé
Dept. Enginyeria Elèctrica, Electrònica i Automàtica

L'institut de Duve és un institut belga enfocat a la recerca genètica i biotecnològica. Aquest institut deu el seu renom a la política de centrar-se en la recerca amb finalitats mèdiques, així com incentivar la política de col·laborar amb altres empreses del mateix àmbit.

El Dr. Marcel McCullough, científic dels laboratoris del Duve Institute ens explica que, habitualment, en aquest àmbit de recerca s'han de fer processos en condicions potencialment perilloses, i utilitzar sistemes de protecció pot dificultar i, fins i tot, impossibilitar la realització de certes tasques.

La idea proposada és construir un braç robòtic amb una estructura similar a la d'un braç humà, capaç de moure i decantar provetes o altres recipients de caràcter similar, el qual ha de ser capaç de copiar els moviments d'un guant que duria un operari al voltant del braç. Això faria molt fàcil i intuïtiu el control del braç per a qualsevol individu, sense necessitat de rebre formació.

Tenint en compte que el braç haurà de treballar dins una campana d'un laboratori químic, hem realitzat un estudi per veure quina és la forma més òptima per fer-lo servir i hem implementat el nostre disseny entorn d'aquest estudi.

Per construir l'estructura, hem utilitzat servomotors i servoblocks per a les articulacions, ja que tenen un preu reduït i poden suportar i exercir parells considerables, a més de ser molt senzills d'utilitzar.

Per a la resta del braç hem utilitzat perfils d'alumini per a les peces simples, i peces de plàstic (PLA) per a les peces de més complexitat per ser mecanitzades, les quals hauran de ser impreses amb impressora 3D.

Per al disseny del guant, hem emplaçat 4 sensors repartits pel braç, esquena i mà, els quals llegeixen l'angle de gir de les articulacions de l'operari de forma periòdica i copien aquests moviments al braç robòtic.

El braç duu incorporat un sistema per evitar que pugui xocar cotra les parets de la campana. Si l'operari li exigeix fer un moviment que resultaria en un xoc del braç contra la campana, el software integrat calcula una nova posició del braç on aquest estaria més "arronsat" que el de l'operari, i d'aquesta manera el control del braç segueix sent intuïtiu, però evitant qualsevol tipus d'accident tant per al braç com per a la campana i per als productes que es manipulin.

Renderitzat final del braç robòtic

ON THE EFFECT OF PARTICLE SPATIAL ARRANGEMENT ON THE NEAR-CRACK-TIP STRESS

Pau Saldaña Baqué
Grau en Enginyeria Mecànica

Professor tutor: Mija H. Hubler
Dept. Extern a l'EPS

Motivats per la manca d'informació espacial en la formulació de la mecànica de fractura, aquest treball contribueix a aquesta formulació mitjançant dues mesures que capturen la distribució d'inclusions de partícules o defectes en un material.

En primer lloc, es dedueixen dues mesures (paràmetres) d'ordre basades en les funcions de correlació espacial de dues i tres partícules. Per tal d'estudiar-ne el comportament, es generen distribucions 2-dimensionals de partícules a partir d'una configuració inicial donada per una graella regular. Les diferents distribucions es generen com a pertorbacions estocàstiques d'aquesta graella regular en funció d'un paràmetre de pertorbació. D'aquesta manera, es passa d'una configuració perfectament regular (ordenada) a una de totalment aleatòria. Aquest ventall de configuracions espacials d'inclusions permet estudiar amb detall el comportament de les dues mesures d'ordre en funció del paràmetre de pertorbació. Així, s'observa que la mesura basada en la correlació espacial de tres partícules presenta més sensibilitat al grau de desordre de la distribució espacial de les partícules.

El següent objectiu del treball ha estat incorporar les mesures d'ordre a l'expressió analítica de la solució del camp de tensions prop de la punta d'una esquerda. Aquesta incorporació es fa en el context de la mecànica lineal de fractures elàstiques (LEFM), definint un factor de correcció que és funció de les dues mesures d'ordre. Els valors límit d'aquest factor corresponents als casos ordenat i aleatori depenen del material que s'estudiï i es calibren mitjançant resultats existents de la mecànica computacional de fractures.

En definitiva, el present estudi, publicat a la revista "Theoretical and Applied Fracture Mechanics", proporciona noves eines per millorar la descripció de la microestructura dels materials i permet descriure la sensibilitat de la tensió que hi ha prop de la punta d'una esquerda respecte a l'ordre de les inclusions del seu voltant. Això pot ser de gran utilitat per a tècniques de fabricació additiva, com ara la impressió 3D, en què es necessita una millor descripció de la microestructura dels materials i del paper que aquesta té en relació amb les seves propietats finals. A més, aquest estudi és d'interès per a la comunitat investigadora en mecànica de fractura perquè les seves formulacions, basades en un comportament lineal i elàstic de la fractura, no capturen explícitament l'ordre espacial de la microestructura. En introduir les dues mesures mencionades anteriorment com a mitjà per quantificar l'ordre de la microestructura, es té en compte l'efecte de l'ordre com a mesura global.

L'impacte d'aquest treball és doble:

– Permet una millor comprensió del rol que tenen les inclusions i defectes en el material, de manera que podem dissenyar-les per al comportament desitjat de la fractura del material.

– Obre la possibilitat d'utilitzar la mecànica de la fractura per controlar activament els dispositius de fabricació per mantenir el rendiment de la fractura del material.

DISSENY I CÀLCUL D'UNA ESTRUCTURA METÀL·LICA PER COBRIR LA PISTA POLIESPORTIVA DE L'ESCOLA POMPEU FABRA D'ANGLÈS

Dídac Vilamitjana Juanhuix
Grau en Enginyeria Mecànica

Professor tutor: Sr. Enric Simon Madrenas
Dept. Enginyeria Mecànica i de la Construcció Industrial

El present projecte pretén donar resposta a la necessitat de l'Escola Pompeu Fabra d'Anglès (i de l'equip de govern actual de l'Ajuntament) d'habilitar un espai exterior per dur a terme diferents activitats independentment de la situació meteorològica. Amb aquesta intenció, l'objecte del projecte és el disseny i càlcul d'una estructura metà·lica per cobrir i il·luminar la pista poliesportiva situada a la parcel·la de l'immoble.

L'obra resultant projectada té unes dimensions de 44x24 m vista en planta, amb una altura màxima de 10,5 m i una altura útil de 8 m. Es tracta d'una coberta disposada a una sola aigua. El cos estructural de la coberta està format per 10 encavallades principals de 24 m de llum separades una equidistància de 4,4 m i unides entre elles per dues encavallades laterals de 44 m. La base de l'estructura reposa sobre quatre pilars HEB 300 situats a 4,4 m respecte als extrems del costat llarg. És a dir, l'estructura s'uneix als pilars per la segona i penúltima encavallades principals, generant un voladís. El tancament de coberta de l'estructura és un panell sandvitx amb nucli aïllant i cares laterals metàl·liques.

El dimensionament de cadascun dels perfils metàl·lics que conformen l'estructura, les unions entre aquests i les sabates de fonamentació es porta a terme conforme a la normativa establerta en el Codi Tècnic de l'Edificació. El procediment de càlcul consisteix en la modelització de l'estructura en 3D amb el programa Diamond, sobre la qual s'apliquen les accions, en la combinació d'accions corresponent en funció del càlcul a efectuar. Per a les combinacions d'accions, es diferencien les d'estat límit últim i les d'estat límit de servei. Amb l'execució del càlcul i els resultats obtinguts es verifica que els perfils escollits compleixen les condicions de resistència i estabilitat així com les deformacions i desplaçaments crítics en aptitud de servei. S'analitza també l'estabilitat lateral global de l'estructura amb el fi d'avaluar-ne la translacionalitat. Les unions entre els diferents perfils es determinen per mitjà del programa CYPE 3D, amb el qual s'avaluen tant les condicions geomètriques com els esforços límit de cadascuna.

El càlcul d'il·luminació es realitza conforme a la normativa establerta pel Codi Tècnic de l'Edificació i la norma UNE 12.193 "Iluminación en instalaciones deportivas". El procediment de càlcul consisteix en la modelització de l'espai a il·luminar amb el programa DiaLux Evo, introduint-hi les especificacions del càlcul com ara reflectàncies dels sòlids, factor de manteniment, altura del pla de treball o quantitat de llum diürna considerada. S'escullen les lluminàries desitjades, en aquest cas projectors LED, i es distribueixen de manera uniforme a la posició correcta. Amb l'execució del

càlcul i els resultats obtinguts es verifica que les lluminàries escollides i la col·locació d'aquestes és correcta per complir els criteris d'uniformitat, potència instal·lada màxima i valor d'eficiència energètica de la instal·lació, entre d'altres aspectes.

La característica més rellevant de l'estructura projectada és que s'utilitzen només quatre pilars per suportar-la, fet que comporta que l'espai útil sota la coberta es converteixi en un espai cobert diàfan, sense presència elevada d'obstacles que hi dificultin les activitats que s'hi duguin a terme. La solució proposada garanteix la seguretat estructural, l'aptitud en servei i té en compte l'estètica del resultat.

DISSENY D'UNA BICICLETA DE NEU

Aniol Vilaregut Argerich
Grau en Enginyeria Mecànica

Professor tutor: Dr. Lluís Ripoll Masferrer
Dept. Enginyeria Mecànica i de la Construcció Industrial

La pràctica de la bicicleta de muntanya es veu clarament limitada quan hi ha neu, degut a la mala adaptació de les bicicletes convencionals a aquest terreny. El que es pretén en una bicicleta de neu és que sigui capaç de pujar pendents nevats i baixar-los de la manera més segura i dinàmica o divertida possible. S'entén que la manera més segura, dinàmica i divertida de baixar per pendents nevats és esquiant, lliscant damunt la neu amb esquís, ja que aquests són l'element de desplaçament sobre neu per excel·lència que, gràcies a la seva simplicitat i flotabilitat, tenen una gran maniobrabilitat i permeten realitzar perfectament qualsevol acció essencial, com ara girar i frenar. Però l'estudi de mercat realitzat mostra que, tot i l'existència de bicicletes dissenyades per anar sobre la neu, no n'hi ha cap que permeti remuntar pendents i baixar-los esquiant; les bicicletes de neu existents capaces de remuntar pendents, malgrat que ofereixen versatilitat, a les baixades són deficients, difícils de controlar i, per tant, menys segures, i limiten la funcionalitat i el dinamisme.

D'aquí neix la necessitat de dissenyar una bicicleta de neu que permeti baixar esquiant i alhora sigui capaç de remuntar pendents, sempre sobre neu. Per assolir aquest objectiu, la bicicleta en projecte havia de partir d'una base d'esquís, per garantir seguretat i dinamisme als descensos, i un sistema de tracció que permetés remuntar pendents. S'ha treballat dins un marc inexplorat, però, després d'estudiar diferents mecanismes de tracció, de desenvolupar noves idees i conceptes i veure'n la viabilitat i adaptació, de fer càlculs i valoració de possibilitats, s'ha arribat a una bicicleta que compleix el que ens havíem proposat. La bicicleta resultant, basada en quatre esquís, consta d'un sistema caminador que, a partir de la pedalada, fa moure els esquís necessaris per poder avançar establement amb la bicicleta. La tracció dels esquís a la neu es deu a les pells de foca incorporades als esquís, que no s'utilitzaran en el descens. L'adaptació d'aquest mecanisme de tracció a la bicicleta ha comportat altres modificacions respecte a les bicicletes convencionals, com ara un basculant per adaptar-se a qualsevol irregularitat del terreny, un canvi de marxes integrat a l'eix del pedaler, un sistema de bloqueig del mecanisme de tracció per poder esquiar en la fase de descens, un sistema inversor del gir de rotació de la pedalada, un quadre específic... Tot i tractar-se d'un disseny conceptual, i que per tant els passos futurs són prototipar-la i testar-la de forma pràctica, la bicicleta de neu resultant compleix els propòsits inicials de crear una bicicleta de neu capaç de remuntar pendents i baixar-los esquiant, guanyant maniobrabilitat i dinamisme, especialment en el descens. Així doncs, es tracta d'una bicicleta de neu innovadora dins una modalitat no existent fins ara, que combina la bicicleta de muntanya amb l'esquí conservant l'essència d'ambdós esports.

Grau en Enginyeria Química

POSADA EN MARXA D'UNA ESTACIÓ DEPURADORA D'AIGÜES RESIDUALS INDUSTRIALS D'UNA EMPRESA QUÍMICA SITUADA A LA ZONA FRANCA

Àngel Baltar Amores
Grau en Enginyeria Química

Professora tutora: Dra. Núria Fiol Santaló
Dept. Enginyeria Química, Agrària i Tec. Agroalimentària

En l'actualitat, respectar el medi ambient és una prioritat per a qualsevol indústria química, degut a l'impacte que poden provocar-hi. En conseqüència, trobem aquest treball de fi de grau amb un clara aplicabilitat a la indústria, per solucionar els problemes que es troben en qualsevol estació depuradora d'aigües residuals industrials (EDARI).

Concretament, l'EDARI estudiada en aquest treball es trobava aturada per diferents limitacions de l'estació, que provocaven una gestió externa de les aigües residuals generades. Observant aquestes limitacions, es van definir tres objectius: complir el límit d'abocament permès; resoldre els problemes de funcionament de l'EDARI per deficiències de la instal·lació i, finalment, automatitzar l'estació.

Aplicant principis de tractament d'aigües com ara coagulació, neutralització i floculació es realitza un estudi a escala de laboratori durant un mes i mig per tal de caracteritzar les aigües entrants. S'obtenen com a resultat les condicions òptimes de floculació i coagulació, així com la dosi i el reactiu necessaris per a un bon funcionament.

Complint el límit d'abocament a escala de laboratori era necessari comprovar si aquestes conclusions es mantenien a escala real. És per això que es va plantejar el segon objectiu, resoldre els problemes de funcionament de l'EDARI, ja que tenint-los presents era impossible realitzar el tractament fisicoquímic. Per solucionar els problemes de la instal·lació es va elaborar un protocol FAT, que consisteix a fer un control periòdic dels elements que provoquen l'aturada i planificar l'actuació sobre ells per arribar a una posada en marxa. Mantenint l'aplicació del protocol durant dos mesos s'arriba a una instal·lació sense cap problema mecànic, i això en possibilita el funcionament. En aquest punt calia determinar si les conclusions extretes de l'estudi a escala de laboratori es mantenien i esbrinar si aquesta instal·lació era capaç de depurar tot el volum d'aigua residual generat per la indústria. Per determinar els dos punts anteriors, es va realizar un estudi del cabal màxim que l'EDARI era capaç de depurar per sota dels límits d'abocament, i es va obtenir 10 m^3/h com a resultat, que és suficient per depurar el volum d'aigua entrant.

Finalment, per complir l'últim objectiu, es van realitzar estudis per determinar quins eren els punts més crítics de la instal·lació, per tal de disminuir l'error humà considerablement. Fruit d'aquest estudi, es va determinar la necessitat d'instal·lar un sistema de control del pH en el tractament fisicoquímic, un sistema de control del pH en els tancs d'homogeïnització i la col·locació de sondes de nivell dins del tancs d'homogeneïtzació per evitar desbordaments.

En conseqüència, a efectes pràctics, a l'EDARI es va aconseguir l'objectiu principal, i s'ha aconseguit, a dia d'avui, una estació depuradora d'aigües industrials en ple funcionament, i aquest treball pot servir com a guia per solucionar els problemes que sorgeixin en el futur.

ESTUDI DE VIABILITAT D'UN PARA-XOCS DE COTXE FABRICAT A PARTIR DE POLIAMIDES REFORÇADES AMB FIBRES NATURALS

Genís Bayés Costa
Grau en Enginyeria Química

Professor tutor: Dr. Joaquim Agustí Tarrés Farrés
Dept. Enginyeria Química, Agrària i Tec. Agroalimentària

En els darrers anys la indústria automobilística ha augmentat de forma gradual la quantitat de plàstics que incorporen els vehicles, en part degut a les altes propietats relatives que presenten, és a dir, bones propietats mecàniques acompanyades d'una baixa densitat, però també degut a la reducció dels costos que suposa la utilització de plàstic envers altres materials, com ara els metalls. Tot i això, la utilització de plàstics provinents d'una font no renovable i exhaurible com el petroli suposa problemes mediambientals. Per aquest motiu, les empreses automobilístiques estan centrant la seva atenció en materials provinents de fonts renovables.

En aquest treball s'ha desenvolupat un estudi de viabilitat de la fabricació d'un para-xocs de cotxe fabricat a partir de poliamida 11, un polímer obtingut d'una font renovable, reforçat per mitjà de fibres naturals per tal d'augmentar les seves propietats fisicomecàniques.

Inicialment s'ha fet un estudi bibliogràfic per tal d'escollir la fibra més adient per a la poliamida 11. Posteriorment s'han realitzat proves experimentals al laboratori del grup LEPAMAP. Primer s'han determinat les condicions òptimes d'operació per a la matriu de poliamida. Seguidament s'han preparat compostos de poliamida amb un 30 % de reforç de fibra amb diferents tractaments. Tenint en compte les propietats mecàniques exhibides per aquests compostos, així com criteris de sostenibilitat, s'ha escollit el tractament òptim de la fibra. A continuació s'ha determinat la quantitat adient de fibra a addicionar a la matriu de poliamida. Per tal de determinar la correcta interacció entre la fibra i la matriu, s'han realitzat estudis de micromecànica, juntament amb microscòpia SEM.

Paral·lelament s'ha fet un disseny de modelització 3D mitjançant software informàtic, per tal de realitzar una simulació d'esforç i poder determinar el comportament del material en una aplicació determinada.

Finalment, analitzant els resultats mecànics juntament amb la simulació 3D, i tenint en compte els costos dels materials, s'ha conclòs que era viable l'aplicació d'aquest material en el para-xocs d'un cotxe.

DESENVOLUPAMENT D'EMBALATGE ALIMENTARI BASAT EN CEL·LULOSA AMB SISTEMES DE DETECCIÓ D'OXIGEN

Marta Costa de Aguirre
Grau en Enginyeria Química

Professor tutor: Dr. Marc Delgado-Aguilar
Dept. Enginyeria Química, Agrària i Tec. Agroalimentària

La quantitat de plàstics als oceans està incrementant de forma exponencial la degradació dels diferents ecosistemes que hi conviuen, la biodiversitat i, fins i tot, la salut dels humans. Recentment ha aparegut una proposta de directiva europea sobre la reducció de l'impacte de certs productes plàstics en el medi ambient. Específicament, la directiva fa referència als plàstics d'un sol ús (SUP, de l'anglès "single use plastics"), ja que representen aproximadament el 50 % dels residus plàstics trobats als oceans. En aquest sentit la Comissió Europea planeja eliminar els bastonets per a les orelles, els coberts de plàstic i els globus del mercat europeu a curt termini, tenint com a objectiu eliminar altres productes a mitjà termini, com per exemple els gots, les ampolles, les bosses i els envasos de plàstic per a aliments.

Per tot això, actualment s'estan posant molts esforços en el desenvolupament de materials basats en cel·lulosa que permetin substituir aquests plàstics en diverses aplicacions. De fet, un dels principals productes on el paper podria tenir potencial és en els envasos per a aliments. No obstant això, molts aliments es troben en atmosferes modificades, a fi i efecte de conservar el contingut el màxim temps possible. Un dels principals problemes amb els materials basats en fibra (i.e. paper) és l'elevada permeabilitat a diferents gasos que presenten i, per tant, cal desenvolupar estratègies de fabricació i modificació que dotin aquests papers de propietats barrera a diferents gasos. En aquest sentit, les nanofibres de cel·lulosa poden oferir aquestes propietats de barrera si són degudament modificades i aplicades.

Tanmateix, és imprescindible establir sistemes de detecció de certs gasos, com ara l'oxigen en carns vermelles, amb l'objectiu que el consumidor pugui tenir la certesa que l'embalatge és totalment hermètic i que certs gasos no es troben dins de l'embalatge.

L'objectiu d'aquest treball final de grau és desenvolupar papers per a embalatge amb propietats barrera elevades i que, alhora, permetin la detecció d'oxigen en el seu interior.

El treball proposat s'iniciarà amb l'obtenció de papers reforçats amb nanofibres de cel·lulosa produïdes a escala de laboratori i degudament caracteritzades, tant en massa com en superfície. S'utilitzaran sistemes de dosificació en massa convencionals en la indústria paperera, així com sistemes de "coating" que permetin una distribució uniforme de les nanofibres quan aquestes es vulguin dipositar a la superfície del paper. Els papers seran caracteritzats des d'un punt de vista fisicomecànic i en termes de resistència a l'aigua i el greix i de barrera a l'oxigen, l'aire i el vapor d'aigua.

D'altra banda, en alguns casos aquestes nanofibres de cel·lulosa es modificaran amb TiO2, blau de metilè i trietanolamina i s'aplicaran en superfície. Els papers resultants s'exposaran a llum UV (longitud d'ona inferior a 365 nm) per tal de reduir el blau de metilè. Aquesta reducció canvia el color del blau de metilè a incolor. Aquest procés es durà a terme en absència d'oxigen. Quan els papers s'exposin a l'ambient l'oxigen present a l'aire oxidarà el blau de metilè, que recuperarà així el seu color blau característic i, per tant, indicarà la presència d'oxigen.

PLANTA DE REGENERACIÓ D'OLIS MINERALS USATS

Genís Llach Porcell
Grau en Enginyeria Química

Professor tutor: Dr. Miquel Francesc Llop Manero
Dept. Enginyeria Química, Agrària i Tec. Agroalimentària

L'objectiu d'aquest treball és el disseny i dimensionament d'una planta de regeneració d'olis minerals usats que permeti obtenir olis regenerats d'alta qualitat amb el màxim aprofitament energètic i amb una mínima generació de residus. Per altra banda, també es pretén dissenyar un procés que sigui econòmicament viable.

Per aconseguir tal propòsit, prèviament s'estudien les característiques de l'oli usat. S'analitzen les característiques i els criteris que el defineixen com a tal per, finalment, estimar la seva composició a partir d'una caracterització típica. Es defineix la qualitat que ha de tenir el producte final, és a dir, l'oli regenerat, per poder ser comercialitzat amb garanties. A continuació es fa una anàlisi de les tecnologies actuals emprades en els processos de regeneració, basant-se en l'estudi dels avantatges i desavantatges dels mètodes de regeneració més significatius, amb els quals s'ha generat una matriu de decisió que ha permès seleccionar el millor procés per al disseny de la planta de regeneració. S'han descartat processos que generen més residus, com ara els tractaments amb àcid i argila. La selecció ha consistit a emprar un mètode de separació suficientment net com és la destil·lació "flash" o en equilibri.

La complexitat del disseny ha estat deguda al fet que la temperatura d'ebullició dels olis és molt alta a pressió atmosfèrica (700K-900K) i, per tant, per disminuir la temperatura de treball és necessari treballar a una pressió reduïda. D'aquesta manera, s'evita també el craqueig de l'oli. La destil·lació es realitza en sis etapes, per obtenir set corrents. Les fraccions més lleugeres són separades en els primers mòduls, mentre que la fracció més pesant, anomenada betum asfàltic, és el residu de l'últim mòdul. La viscositat de cada corrent defineix la seva tipologia.

L'oli usat a regenerar s'emmagatzema prèviament en un dipòsit amb un volum suficient per garantir l'operació en continu que fa possible l'aprofitament de calor dels corrents implicats. A continuació, l'oli entra a la zona formada per les sis etapes de destil·lació. El principi de funcionament és el mateix en cada etapa, però treballant a diferents pressions i temperatures per obtenir una fase vaporitzada, que garanteixi la qualitat especificada com a producte, controlant-ne la viscositat. La fase vaporitzada de cada etapa ja constitueix l'oli regenerat, després d'un tractament de neutralització final.

L'oli entra a la primera etapa com a líquid, s'escalfa en un bescanviador i en passar a la pressió reduïda especificada es vaporitza una part de la barreja i entra al baló separador. El vapor (producte) surt per la zona superior, i el líquid, per la inferior. Aquesta fracció líquida és l'alimentació en la següent etapa, després de portar-la a la temperatura i pressió especificades. El procés és el mateix que l'anterior, però en condicions diferents (pressió i temperatura), com exigeix la qualitat del

producte. El buit creix a mesura que s'avança de mòdul, fet que permet el transport dels corrents sense necessitat de bombes d'impulsió. S'han dissenyat tots els equips de procés amb especial atenció en els materials més apropiats.

Finalment, s'ha realitzat un estudi econòmic, a través del VAN i el TIR, que ha confirmat la viabilitat econòmica de la seva explotació industrial.

Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials i Doble Titulació Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials i Grau en Administració i Direcció d'Empreses

OPTIMITZACIÓ DEL TRACTAMENT D'AIGÜES RESIDUALS D'UNA EMPRESA QUÍMICA

Patrícia Carenys Muntada
Doble Titulació GETI + ADE

Professora tutora: Dra. Neus Pellicer i Johera
Dept. Enginyeria Química, Agrària i Tec. Agroalimentària

El projecte que es presenta a continuació té com a objectiu principal que l'empresa estudiada sigui capaç de gestionar tots els residus líquids que genera i al mateix temps disminuir el consum d'aigua dins de l'empresa.

Per a la realització d'aquest projecte, primerament s'ha desenvolupat un estudi de les diferents aigües residuals que genera actualment l'empresa. S'ha procedit a fer una caracterització dels efluents existents.

Amb les dades dels components de les diferents aigües residuals s'ha procedit a fer un estudi de les tecnologies disponibles en el mercat per a aquest tipus de tractament i s'han obtingut les següents: osmosi inversa, desmineralització per resines d'intercanvi iònic, membranes de grafè, electrocoagulació, evaporació i cristal·lització.

Seguidament s'han realitzat diferents projectes per a les tecnologies esmentades anteriorment i s'ha observat la seva viabilitat tecnològica amb els requisits marcats per l'empresa per al tractament de les aigües residuals i per a la reducció del consum d'aigua a la planta.

La part tecnològica del projecte consta de l'estudi dels diferents aparells, l'estudi de la seva ubicació perquè sigui òptima, el càlcul de les canonades necessàries per a l'adaptació de l'EDAR de la planta i l'estudi del manteniment dels diferents aparells.

La part econòmica del projecte n'estudia la viabilitat econòmica. Per poder desenvolupar aquesta part s'han calculat els diferents pressupostos detallats de les tecnologies que han resultat viables econòmicament i també s'ha fet el càlcul del termini de recuperació i del VAN, una anàlisi dels estalvis que suposaria i el càlcul de l'amortització.

Per finalitzar, s'ha programat, mitjançant un diagrama de GANT, el temps d'execució del projecte, per poder observar de manera gràfica els terminis que s'haurien de programar.

El projecte ha resultat no ser viable econòmicament pels costos actuals tan baixos de l'aigua i del seu transport, però des d'un punt de vista de responsabilitat social i ambiental de la corporació afavoriria molt el seu màrqueting i la seva imatge exterior.

Aquest projecte s'ha presentat a la unitat de govern europeu de l'empresa per a la seva execució, ja que permet un estalvi molt significatiu de l'aigua consumida i la seva reutilització.

DESENVOLUPAMENT D'UNA EINA DE SIMULACIÓ DE VIDRES AÏLLANTS

Tomàs Colldecarrera Sunyer
Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials

Professor tutor: Dr. Albert Turon Travessa
Dept. Enginyeria Mecànica i de la Construcció Industrial

S'ha desenvolupat una eina de simulació per a vidres aïllants plans i cilíndrics mitjançant un codi informàtic escrit en Visual Basic for Applications inclòs a l'Excel i RF-COM, la interfície programable COM per al programa d'elements finits RFEM de Dlubal. El programa desenvolupat permet obtenir l'anàlisi no lineal d'aquests panells de vidre de geometria plana o cilíndrica. L'usuari pot definir la geometria, el gruix dels panells de vidre, el radi de curvatura, el gruix de la cavitat interior del gas i les condicions de contorn, i hi pot aplicar una càrrega climàtica generada per un canvi d'alçada, temperatura o pressió exterior i també una càrrega superficial uniforme que simula el vent.

L'eina genera automàticament el panell interior i exterior de vidre usant elements Shell i condicions de contorn definides per l'usuari. Els dos panells estan connectats entre ells pel perímetre mitjançant elements de rigidesa definible que simulen la silicona de segellat que s'usa en els vidres aïllants. La pressió interior causada per la càrrega climàtica és simulada mitjançant una càrrega superficial uniforme i és calculada mitjançant un mètode iteratiu.

Els resultats de les simulacions han estat validats exitosament amb un software comercial per a vidres plans anomenat SJ-MEPLA i amb ANSYS Workbench 19.0 per a vidres plans i cilíndrics, en aquest cas modelant l'aire interior mitjançant un element hidrostàtic (HSFLD242). L'eina de simulació aporta una definició precisa de la pressió interior, la deformació i la tensió dels panells de vidre amb un temps reduït de preprocés i de càlcul, i a més permet calcular més d'un vidre al mateix temps, cosa que en fa una eina ideal per a estudis paramètrics.

OPTIMITZACIÓ DEL FUNCIONAMENT D'UNA XARXA ELÈCTRICA DES DEL PUNT DE VISTA ENERGÈTIC I ECONÒMIC

Eduard Gairín Neras
Doble Titulació GETI + ADE

Professors tutors: Dr. Joan Colomer
Dr. Josep Llach
Dept. Enginyeria Elèctrica, Electrònica i Automàtica

El model de generació energètica arreu del món ha tingut els combustibles fòssils com a protagonistes des de fa més de 100 anys. Els estudis de la International Energy Agency pronostiquen un increment del 30 % en consum global d'energia en el període 2010-2040 i d'un 80 % de generació de combustibles fòssils. Aquest model seria insostenible, atès que l'elevada demanda energètica acabaria per minvar les reserves de combustibles fòssils i, com a conseqüència de l'augment del desequilibri entre l'oferta i la demanda, n'incrementaria el preu.

Per això la preocupació política sobre la seriosa amenaça del canvi climàtic (CC) ha anat en augment i la Unió Europea (UE) ha vist necessari implantar polítiques de fre a aquest procés. La implementació de renovables en el sistema de distribució elèctrica és importantíssima en aquest aspecte, ja que permet situar la generació en localitzacions properes a on es realitza el consum i així millorar l'eficiència, millorar el mix energètic i reduir les emissions de gasos a l'atmosfera.

En els últims anys, els conceptes de microxarxa i de xarxa intel·ligent han agafat protagonisme, ja que permeten l'ús de renovables i augmenten l'eficiència, tant en la producció com en la transmissió de l'energia. Amb la instal·lació i integració de nous elements com a generadors a partir d'energies renovables (bateries) i amb la possibilitat de modificar el comportament dels consumidors finals, cal una adequada planificació i optimització de tot el sistema.

El present estudi pretén determinar el funcionament d'una xarxa elèctrica de distribució per tal d'optimitzar-ne l'eficiència energètica i el cost econòmic. Se cerca simular el que realitza un Energy Management System (EMS) i un Battery Management System (BMS) en un cas real.

S'avaluen cinc escenaris introduint-hi actors com ara consumidors, "prosumers", agregadors, bateries d'acumulació, sistemes de generació d'energia renovables, demanda i generació, venda d'energia per part dels consumidors... Modelar el cost econòmic i energètic i optimitzar per a cada escenari és el principal objectiu. L'optimització es realitza sobre un escenari previst ja que, prèviament al tractament de dades a temps real, s'ha de realitzar una estimació de les operacions per optimitzar-ne el control.

Per a cada escenari, es valora la repercussió mediambiental, el cost econòmic de la instal·lació de l'equipament present en cada escenari, la modelització d'aquest en funció de l'ús i el consum que se'n faci i el seu pla d'amortització.

L'objectiu final de l'estudi és validar el model d'optimització assegurant que la xarxa subministra la potència demanada per als múltiples escenaris presentats i que el cost econòmic d'instal·lació i operació és mínim.

DISSENY D'UN MECANISME PER GENERAR ENERGIA APROFITANT EL PAS DELS VEHICLES EN ELS PEATGES

Pau Peña Segura
Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials

Professor tutor: Dr. Narcís Gascons Clarió
Dept. Enginyeria Mecànica i de la Construcció Industrial

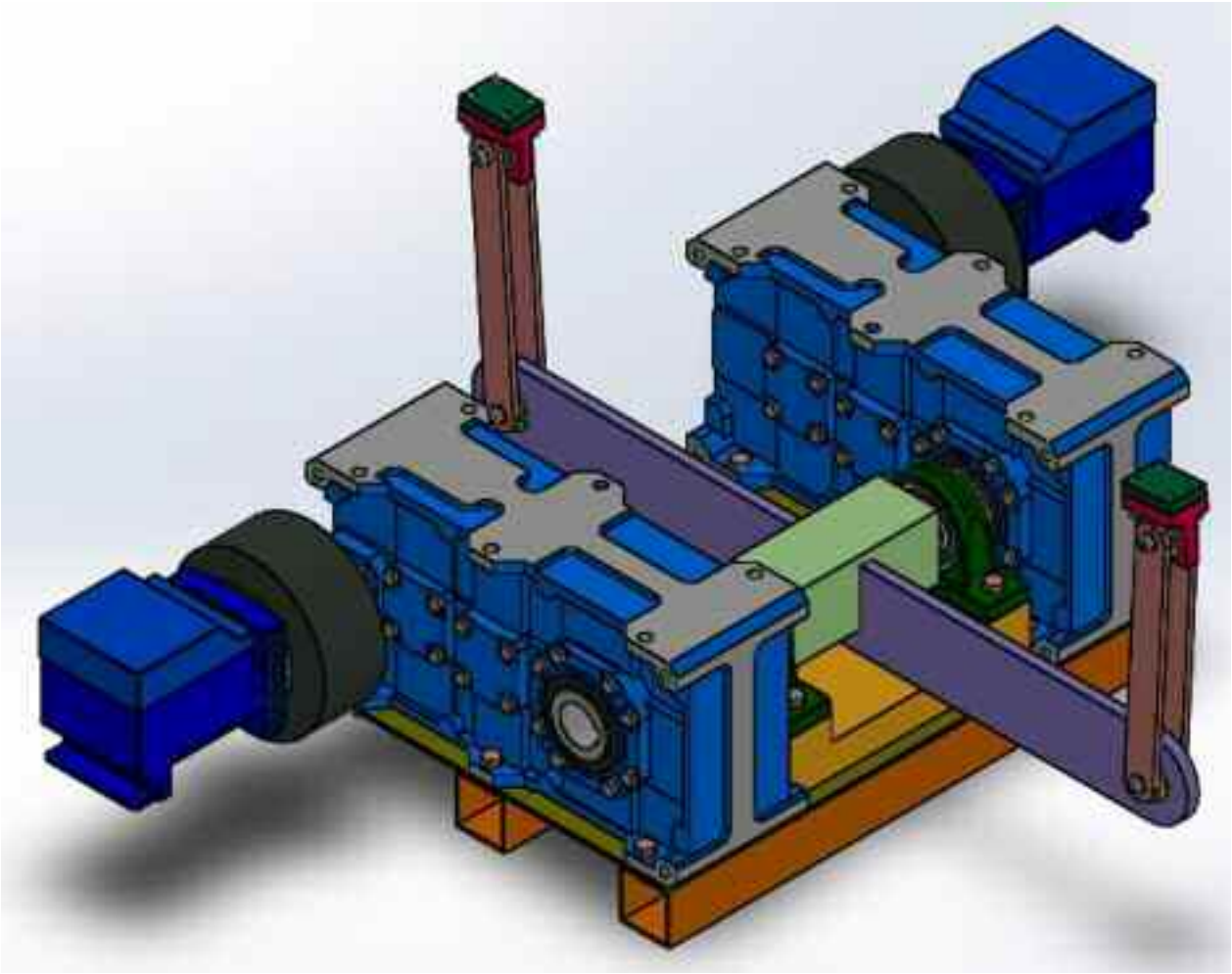
El present projecte tracta del disseny d'un mecanisme capaç d'aprofitar el pas dels vehicles pels peatges viaris. Fins a dia d'avui, únicament dues empreses han llançat al mercat algun producte que dugui a terme d'alguna manera similar aquesta funció, encara que no sigui estrictament als peatges. Tret d'això i d'un petit estudi realitzat per una entitat independent, la resta de documentació trobada durant la fase de recerca sobre projectes similars tracten d'aquest aprofitament energètic bastant-se en principis físics totalment diferents del del projecte que es presenta.

Les parts més importants que es destaquen en el projecte són: 1. Un breu resum de l'estudi de mercat realitzat i de les tecnologies relacionades amb el projecte. 2. L'anàlisi física de les possibilitats d'extreure energia d'un vehicle en moviment amb un sistema totalment mecànic. 3. La simulació d'aquest dispositiu mitjançant un software especialitzat. 4. El disseny en CAD del mecanisme juntament amb una descripció de totes les seves parts. 5. El resum del pressupost per tal de veure'n els costos implícits.

El mecanisme de la figura està muntat sota un estructura de tub estructural soldat i es troba articulat a dues plataformes per on rep la força del pes dels cotxes. Per tal de facilitar la visió s'han ocultat a la figura les plataformes i l'estructura. El dispositiu de generació consta dels següents elements principals: 1. Una barra articulada pels seus extrems per on es rep la força aplicada pel pes del cotxe. Aquesta barra està acoblada a dos eixos mitjançant un acoblament soldat. 2. Un suport central on reposen els eixos mitjançant dos coixinets amb suport integrat els quals hi estan units. 3. Dos reductors amb una relació de transmissió de 1/50, un a cada banda, per a cada un dels cicles que du a terme el mecanisme. 4. Dues rodes lliures que s'encarreguen de transmetre el parell només en un sentit de gir, de manera que cada volant d'inèrcia giri sempre en la mateixa direcció. 5. Dos volants d'inèrcia de 22 kg de massa que emmagatzemaran l'energia transmesa pel cotxe i l'alliberaran a l'alternador. 6. Dos alternadors situats als extrems del mecanisme encarregats de transformar l'energia cinètica emmagatzemada pel volant d'inèrcia en energia elèctrica. Els elements principals de la transmissió són: 1. Dos eixos centrals de 60 mm de diàmetre amb dues entalles mecanitzades als extrems, una d'elles acoblada al reductor i l'altra, encarregada de transmetre la força de la barra principal. 2. Un acoblament soldat a la barra encarregat de transmetre el parell proporcionat per la barra als eixos centrals, mitjançat un sistema d'entalla-xaveta. 3. Dos rodaments amb suport incorporat situats als laterals del suport central, on quedarà recolzat l'eix principal.

Simplificant el funcionament, quan un cotxe passa per sobre el dispositiu acciona el mecanisme i fa girar un eix que, amb l'ajut d'un multiplicador, transmet la rotació a un volant d'inèrcia. Aquest es

manté en moviment només en un sentit per l'acció d'una roda lliure i està acoblat a l'eix d'un alternador que va generant energia. Tot aquest cicle es produeix en ambdós sentits, ja que el sistema consta de dues plataformes.



Conjunt muntat del dispositiu de generació

IMPLEMENTACIÓ D'UN ROBOT COL·LABORATIU PER AUTOMATITZAR UN SEGMENT D'UNA LÍNIA DE PRODUCCIÓ

Adrià Pol Jiménez
Doble Titulació GETI + ADE

Professor tutor: Dr. Francisco Javier Espinach Orús
Dept. Organització, Gestió Empresarial i Disseny del Pro

El projecte té en compte l'evolució de la robòtica, des dels seus orígens a l'edat moderna; des de la introducció dels primers telers automatitzats fins a l'actualitat, quan els robots són un concepte de domini públic i la indústria 4.0 ja és una realitat.

Tot seguit s'aprofundeix en la innovadora robòtica col·laborativa, que són aquells robots pensats per treballar directament al mateix entorn que els operaris humans, sense necessitat d'aïllar-los, perquè disposen de diversos sistemes electrònics que en garanteixen la seguretat.

Els robots col·laboratius destaquen per la seva gran versatilitat i adaptabilitat, ja que poden ser programats per desenvolupar un gran nombre de tasques que normalment faria de forma reiterada un operari humà. La implementació d'aquest nou tipus de robot permet reubicar l'operari en un lloc del procés productiu on aporti un valor afegit al producte final. A més, a causa del seu baix preu i la seva senzillesa envers el robot industrial convencional, fins i tot una petita o mitjana empresa pot passar a automatitzar part del seu procés productiu.

Seguint les especificacions de l'empresa peticionària, s'ha dissenyat una secció d'una línia de producció d'envasat de producte càrnic que incorpora un robot col·laboratiu o cobot. La màquina en qüestió està equipada amb diversos sensors i sistemes electrònics que permeten el sincronisme entre la cinta transportadora principal del procés productiu i l'actuació del braç robòtic, que realitza una tasca de "pick and place" d'esponges absorbents dins dels envasos que contenen la carn.

A més del disseny constructiu d'aquesta màquina, s'ha realitzat la programació completa del cobot UR10 per desenvolupar la tasca descrita, juntament amb un manual d'usuari creat des de zero, que defineix cada una de les accions i pantalles que hom pot trobar mentre manipula el robot, i que permet al peticionari entendre el funcionament i la programació de l'UR10 per tal que pugui reprogramar-lo per desenvolupar una altra tasca, com podria ser la paletització, sense necessitat de recórrer a un servei tècnic extern.

D'altra banda, s'ha realitzat un complet estudi econòmic del projecte, començant per l'anàlisi externa o estudi del mercat, que inclou l'anàlisi de l'entorn general i de l'entorn específic, l'anàlisi de clients i de competidors i els factors clau d'èxit. Tot seguit s'ha estudiat l'empresa peticionària des de les vessants organitzativa, econòmica i financera, se n'han estudiat els processos i activitats principals, així com els recursos i capacitats propis, amb què s'ha completat l'anàlisi interna.

Coneixent el producte, el mercat i l'empresa, s'ha formulat l'estratègia, consistent en la diferenciació focalitzada, ja que s'ofereix una innovadora màquina personalitzada a un ventall de clients que es troben en un mercat molt atractiu. Un cop pautades les línies d'actuació, s'ha definit la implementació de l'estratègia, o pla de màrqueting de la màquina, analitzant-ne el preu, el producte, la distribució i la promoció.

Per tal de facilitar la promoció de la màquina entre els clients potencials, molt nombrosos a la província de Girona, s'ha elaborat un qüestionari que s'entrega al client, i que permet que aquest pugui analitzar si li interessa incorporar un cobot, perquè li convé més un cobot que un robot industrial convencional i, segurament la qüestió més transcendent, quan podrà recuperar la seva inversió, que segons s'ha calculat, pot ser en menys d'un any.

SISTEMA DE LOCALITZACIÓ DE ROBOTS SUBMARINS BASAT EN RANGS ACÚSTICS

Mireia Porta Regué
Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials

Professors tutors: Dr. Narcís Palomeras
Dr. Marc Carreras
Dept. Arquitectura i Tecnologia de Computadors

Introducció

Aquest projecte neix dins del Grup de Recerca en Visió per Computador i Robòtica (VICOROB), per la necessitat de tenir un sistema de localització absoluta per als robots submarins que sigui més econòmic que els que utilitzen en l'actualitat.

Els sensors que inclou un robot submarí estàndard poden mesurar velocitat, orientació i pressió de l'aigua, però no la posició del robot en el pla x-y quan aquest està submergit i no hi ha senyal GPS. Així doncs, a partir d'aquestes dades de velocitat, orientació i pressió s'ha d'estimar la posició del vehicle. A causa dels errors en les mesures, aquesta estimació deriva amb el temps. És per això que aquest projecte estudia un sistema de localització absoluta basat en boies de superfície georeferenciades que combini la distància del robot submarí a aquestes boies per tal d'estimar la posició absoluta del robot quan aquest estigui submergit.

La mesura de la distància entre el vehicle submarí i les boies de superfície es realitza a través d'uns prototips de mòdem acústic submarins desenvolupats per la Universitat de Newcastle (Jeff Neasham, 2018). Aquests dispositius permeten l'intercanvi de missatges a través de senyals acústics i també la mesura del rang entre dos mòdems.

Disseny i construcció

S'ha dissenyat i creat una boia de superfície autònoma que integra un receptor GPS, un computador RaspberryPi i un dels nanomòdems. Aquests elements permeten la geolocalització de la boia, a través del receptor GPS, i la comunicació entre la boia i el robot a través dels nanomòdems.

També s'han creat els controladors necessaris per al nanomòdem i el receptor GPS, i el protocol que permet obtenir el rang i enviar les dades d'un nanomòdem a un altre. Per altra banda, s'hi incorpora un punt d'accés WiFi per poder gestionar la boia de manera remota a través d'un ordinador extern.

Pel que fa al protocol de comunicació entre la boia i el robot, s'utilitza un protocol per tal de saber si les dades enviades per la boia són de latitud (N) o longitud (E), i, un cop recollides aquestes dues d'una boia, es demana el rang respecte al robot.

Software de localització

Per altra banda, s'han estudiat diversos algorismes de localització, i finalment s'ha optat per un algorisme ILBL (Inverted Long Base Line), que és com el sistema LBL, però amb boies de superfície. Aquesta opció necessitava quatre boies per dur-se a terme i, per tant, l'algorisme s'ha testat amb dades simulades.

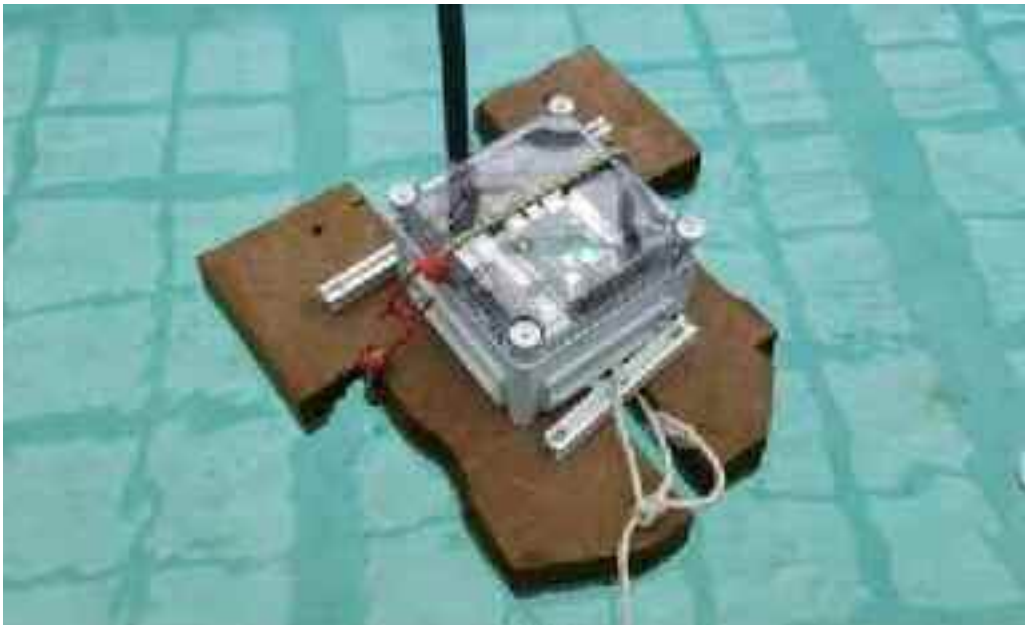
Proves i resultats

Mitjançant proves al tanc d'aigua, s'ha comprovat el correcte funcionament de la boia de superfície i de tots els elements mencionats anteriorment. S'ha comprovat que la mesura del rang fos correcta amb un estudi de la desviació estàndard a diferents distàncies.

També s'ha comprovat que les dades obtingudes del receptor GPS fossin correctes i que la comunicació s'establís de forma autònoma i fluida entre els dos nanomòdems, així com entre el PC de la boia i el PC extern de control a través de l'enllaç WiFi.

Conclusions

L'estudi ha conclòs de forma satisfactòria, ja que s'ha comprovat que és possible el desenvolupament d'un sistema més econòmic que l'utilitzat actualment.



Proves al tanc d'aigua amb el prototip de boia

PROJECTE DE MILLORA CONTÍNUA EN UNA LÍNIA DE PRODUCCIÓ D'IMPRESSORES FLEXOGRÀFIQUES

Mario Rueda Martínez
Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials

Professora tutora: Dra. Gerusa Giménez
Dept. Organització, Gestió Empresarial i Disseny del Pro

Aquest treball se centra en l'anàlisi de la situació de les incidències a l'empresa i el posterior disseny d'un projecte de millora contínua i altres accions complementàries. L'objectiu primordial del treball és reduir el nombre d'incidències i aconseguir rebaixar el cost econòmic i el temps dedicat a la seva resolució.

Per realitzar aquest estudi s'utilitza la metodologia Lean Manufacturing, i més concretament algunes de les set eines de qualitat. Es considera que les eines més adequades per a l'anàlisi són el diagrama de Pareto, l'histograma i altres gràfics que complementen la informació.

Les conclusions més destacades són l'elevat cost de les incidències externes i l'elevat nombre d'incidències internes. Tot i això, el nombre de les primeres és reduït, així com el cost de les segones.

En segon lloc, es detecta un problema generalitzat en tots els departaments a l'hora d'obrir incidències, ja que en moltes no hi ha la informació adequada per trobar la solució ràpidament.

Finalment, es detecta que els errors més comuns són els de disseny o plànol i els provinents de proveïdors. A continuació es busca la causa arran de la casuística que ens genera més problemes a l'hora de generar errors de disseny o plànol construint un diagrama d'Ishikawa i aplicant el mètode dels 5 perquès.

Acabada la fase d'estudi es proposen dues solucions: l'actualització del manual d'avisos i l'elaboració d'un document de control d'incidències.

La primera té com a objectiu donar als treballadors els coneixements necessaris en obrir incidències per tal de reduir-ne el nombre, i així agilitzar el procés de resolució. Aquest manual anirà acompanyat d'un pla de formació que realitzarà l'equip de qualitat de l'empresa a tot el personal.

La segona parteix d'una matriu d'autoqualitat que busca trobar el punt del procés de producció on realment es genera la incidència, per reduir així el seu impacte en fases posteriors. A partir d'aquí, es genera un document simple que agrupa les incidències segons la fase de detecció, i permet al departament de qualitat tenir més control sobre totes les fases de producció.

Aquest document és específic per a cada tipus de màquina, i es renovarà per a cada una de nova afegint-hi les noves incidències i eliminant les ja solucionades. Per avaluar l'efectivitat del document es generaran dos indicadors, un gràfic acumulatiu màquina-cost i màquina-avisos, i un altre gràfic circular que mostrarà la classificació de les incidències segons si estan solucionades o no.

Les línies futures de treball que es proposen a l'empresa són l'ampliació del document a altres màquines i línies de negoci, l'extensió del document a casa del client i aprofundir en el diagrama d'Ishikawa.

XARXA DE DESFIBRIL·LADORS EXTERNS AUTOMÀTICS DE GIRONA: ESTUDI I MILLORA DE LA COBERTURA I OPTIMITZACIÓ DE LA GESTIÓ

Júlia Soler Boada
Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials

Professors tutors: Dr. Pepus Daunis
Dra. Remei Calm
Dept. Informàtica i Matemàtica Aplicada

Els desfibril·ladors externs automàtics (DEA) s'han convertit en dispositius d'instal·lació obligatòria en determinats punts de les ciutats, ja que el seu ús pot ajudar a salvar vides en el cas d'aturades cardiorespiratòries. Moltes ciutats, a més de les ubicacions fixades per llei, han instal·lat DEA en altres punts per oferir un millor nivell de cardioprotecció als seus habitants. Determinar el nombre i les ubicacions dels DEA no és un problema fàcil de tractar i en moltes ocasions la distribució seguida pot no ser òptima.

Girona va ser una de les primeres ciutats a instal·lar DEA i es va convertir en un referent en temes de cardioprotecció. En aquest treball final de grau s'ha analitzat la distribució de DEA de la ciutat de Girona per identificar les seves mancances i proposar millores. Per assolir aquest objectiu s'ha realitzat un treball dividit en les cinc fases que es presenten a continuació.

Estudi dels DEA des d'un punt de vista teòric i pràctic. S'ha vist que els paràmetres principals per determinar la ubicació dels DEA són: el temps de resposta (cal aplicar la desfibril·lació abans de 3 minuts per evitar que els danys de la víctima s'incrementin), la quantitat de gent (com més gent, més risc d'aturades) i les zones on es fan activitats de risc (com més risc, més probabilitat de patir una aturada cardiorespiratòria).

Estudi de la distribució dels DEA de la ciutat de Girona. S'han introduït els conceptes: àrea de cobertura d'un DEA (àrea que conté tots els punts que tenen aquell DEA com a més proper), àrea real de cobertura d'un DEA (tots els punts als quals es pot anar i tornar des del DEA en menys de 3 minuts) i nivell de cardioprotecció (classificació en funció de la relació entre l'àrea de cobertura i l'àrea real de cobertura). S'han proposat i implementat mètodes per poder calcular aquests valors de forma automàtica utilitzant com a eines de treball el Matlab i el QGIS, i s'han realitzat tres estudis considerant la distribució actual dels DEA exteriors (accessibles 24 hores) i interiors (només accessibles quan la instal·lació està oberta). S'ha vist que la distribució de DEA es va fer prioritzant els llocs de màxima visibilitat (llocs cèntrics i turístics). Aquesta estratègia fa que els nivells de cardioprotecció entre barris siguin molt diferents: el barri sud té un nivell molt baix mentre que el del centre és molt alt.

Propostes per millorar la cardioprotecció a Girona. Proposta 1. Millora de la cobertura reubicant tots els DEA interiors i passant-los a exteriors. Amb aquesta proposta es millora la situació del nivell de cardioprotecció de forma global. Proposta 2. Millora de la cobertura reubicant tots els DEA

interiors i passant-los a exteriors i reubicant DEA de zones sobreprotegides. Proposta 3. Millora del nivell de cobertura afegint DEA a la xarxa actual.

Optimització de la gestió de manteniment. S'ha fet un estudi per determinar la ruta òptima en funció del temps.

Aplicació web de suport a la cardioprotecció. S'ha dissenyat i implementat, usant el QGIS, una aplicació web que ens permet reproduir tot l'estudi realitzat. També s'ha desenvolupat una aplicació que en funció d'una geolocalització t'indica el DEA més proper. El desenvolupament permet reproduir l'estudi sobre qualsevol altre territori.

Grau en Innovació i Seguretat Alimentària

VALORITZACIÓ DEL PEIX BLAU PER LA MILLORA DE LA COMPETITIVITAT DEL SECTOR PESQUER

Clara Barnés Calle
Grau en Innovació i Seguretat Alimentària

Professora tutora: Dra. Elena Saguer i Hom
Dept. Enginyeria Química, Agrària i Tec. Agroalimentària

El present treball s'emmarca dins el projecte que va realitzar l'Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA) en col·laboració amb el Grup d'Acció Local Pesquer de la zona de la Costa Brava (GALP - Costa Brava) i mitjançant un ajut per a l'aplicació del desenvolupament local participatiu dins el marc del Fons Europeu Marítim i Pesquer (FEMP), amb l'objectiu de valoritzar el peix blau mitjançant el desenvolupament de nous productes elaborats a partir de diferents espècies d'aquest grup.

Engraulis encrasicolus, Sardina pilchardus, Sardinella aurita i Trachurus trachurus van ser les quatre espècies seleccionades per ser caracteritzades i utilitzades com a possible matèria primera per al desenvolupament d'un nou producte. Amb la seva caracterització fisicoquímica es va observar que el contingut de greix en aquestes espècies i el seu perfil lipídic presenta variabilitat estacional i que en ocasions pot arribar a ser inferior al contingut de greix en peix blanc. Globalment, les quatre espècies presentaven una relació omega-6/omega-3 inferior a 4:1, que es pot associar a la prevenció de malalties cardiovasculars i a la disminució de símptomes inflamatoris. A la vegada, les mostres de peix amb més contingut de greix eren més riques en EPA i DHA i es podria arribar a cobrir la ingesta diària recomanada per l'EFSA (EPA+DHA > 250 mg) amb una sola ració de peix.

En el projecte es van tenir en compte totes les parts de la cadena de comercialització del peix blau i les seves necessitats, que es van poder percebre a partir de les sessions de creativitat organitzades per generar idees de nous productes. Dins el ventall d'idees de producte que es va obtenir en aquestes sessions en van destacar els productes preparats per ser consumits (ready-to-eat) o cuinats (ready-to-cook i ready-to-heat), que faciliten el seu consum.

El seitó va ser l'espècie seleccionada per al desenvolupament del producte "hummus de llegums amb peix blau" per les seves característiques sensorials i fisicoquímiques. A partir de l'anàlisi de productes similars existents en el mercat, es van definir les característiques fisicoquímiques i sensorials objectiu i la formulació de partida per al desenvolupament del nou producte. Tenint en compte aquests paràmetres, es va ajustar la formulació al llarg de 31 proves a escala pilot fins a assolir l'objectiu. En l'última etapa del desenvolupament del producte es van assajar dues formulacions (amb diferent acidesa) i dos tipus d'envasament (termosegellat i envasament en atmosfera modificada) a escala semiindustrial, a partir dels quals es va caracteritzar el producte i se'n va estudiar l'evolució al llarg de 21 dies, tant al nivell microbiològic com de la composició atmosfèrica de l'espai de cap de l'envàs.

Al final d'aquest projecte, es va obtenir un nou producte llest per al consum enfocat a cobrir les necessitats del consumidor, amb un contingut de seitó de gairebé el 30 % i d'interès nutricional per la seva combinació de vitamines i ferro (aportats per les llenties) i d'àcids grassos poliinsaturats (aportats pel seitó). En un futur, l'IRTA té previst transferir els coneixements i idees fruit d'aquest projecte a empreses transformadores per tal que puguin elaborar el nou producte, optimitzant-ne la transformació, envasament i vida comercial, i afavorint la valorització d'aquesta espècie de peix blau.

DETERMINACIÓ DE LA COMPOSICIÓ I QUALITAT DE LA CARN SEPARADA MECÀNICAMENT AMB UN SISTEMA NIRS DE BAIX COST

Maria del Mar Giró Candanedo
Grau en Innovació i Seguretat Alimentària

Professora tutora: Dra. Mònica Toldrà i Alegret
Dept. Enginyeria Química, Agrària i Tec. Agroalimentària

La carn separada mecànicament (CSM) és una matèria primera important que s'utilitza en l'elaboració de productes i preparats carnis. La incorporació de la CSM pot ser un instrument per incrementar el benefici econòmic de les empreses, sempre que no disminueixi la qualitat dels productes. Per aconseguir-ho, cal optimitzar el procés d'elaboració i conèixer la qualitat i composició de totes les matèries primeres i, per tant, també de la CSM. Hi ha matèries primeres, com ara la CSM, que són molt heterogènies, i calen tecnologies en línia per determinar la composició de tota la producció. L'espectroscòpia d'infraroig proper (NIRS) és una tecnologia utilitzada per les empreses del sector agroalimentari des de fa algunes dècades i és especialment interessant per la seva rapidesa i senzillesa en la mesura i per la capacitat d'implementar-la en línia. Recentment han aparegut al mercat instruments miniaturitzats basats en aquesta tecnologia que pel seu baix cost són d'especial interès per a les indústries agroalimentàries.

L'objectiu principal d'aquest treball ha estat analitzar la capacitat d'un espectrofotòmetre de baix cost, basat en la tecnologia d'espectroscòpia d'infraroig proper (NIRS) per a la determinació de la composició i la qualitat de la CSM.

A partir dels resultats d'aquest treball, es pot concloure que la temperatura de la mostra és un factor important a l'hora d'adquirir els espectres amb el sensor NIRS. També que la utilització d'un espectrofotòmetre de baix cost basat en la tecnologia d'espectroscòpia d'infraroig proper (NIRS) per a la determinació de la composició i la qualitat de la CSM és viable per determinar el contingut de greix amb un error prou baix per ser utilitzat per al control de la composició de la CSM fresca i congelada en la indústria alimentària. Finalment, aquest projecte ha permès observar que la qualitat del CSM es veu afectada per l'exposició a l'oxigen a temperatura de refrigeració i per l'oxidació lipídica, que donen lloc a canvis de coloració quan la matèria primera ha estat emmagatzemada en congelació. No obstant això, aquests canvis es produeixen en temps d'exposició més llargs dels que la CSM es manté en refrigeració a la indústria alimentària. Tot i això, caldria realitzar més proves per poder avaluar l'efecte del temps de congelació en les condicions reals en la indústria alimentària.

Aquest projecte té un vessant d'aplicabilitat important, ja que els instruments miniaturitzats basats en l'espectroscòpia NIR són d'especial interès per a les empreses agroalimentàries gràcies al seu baix cost. En aquest projecte s'han desenvolupat models predictius específics per a la carn separada

mecànicament, però aquest sensor NIRS de baix cost es pot utilitzar en tota mena de matèries primeres; només cal realitzar un procés de calibratge específic per a la matèria primera que es vol analitzar. Per aquest motiu, aquesta tècnica va ser la seleccionada per a l'estudi de la seva aplicació en la carn separada mecànicament (CSM), desenvolupat en el marc d'un projecte de recerca del Programa de Tecnologia Alimentària de l'Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA), al centre de Monells (Girona), amb empreses del sector.

EFECTE DE LA CONFORMACIÓ DEL FILTRE D'EXTRACCIÓ DE LA MÀQUINA DE CAFÈ *ESPRESSO* A LA COMPOSICIÓ DEL CAFÈ EN TASSA

Cristina Solà Ribas
Grau en Innovació i Seguretat Alimentària

Professora tutora: Dra. Núria Fiol Santaló
Dept. Enginyeria Química, Agrària i Tec. Agroalimentària

Els grans de cafè són el fruit obtingut a partir del cafetó, es troben dins el gènere Coffea i són arbustos de la família de les rubiàcies. L'espresso és la beguda obtinguda a partir dels grans de cafè torrats, triturats i premsats sobre un filtre. El procés d'obtenció és a partir d'una percolació ràpida realitzada amb aigua calenta (90±5) i a una pressió determinada (9±2). Aquesta aigua circula a través de la pastilla de cafè molt, d'uns 15±0,5 grams, en el cas d'una extracció doble. El temps de preparació de l'espresso ha d'estar entre 25 i 30 segons i el volum obtingut ha d'estar entre 25 i 30 mL. La temperatura d'extracció, la pressió de l'aigua i les capacitats del filtre són paràmetres clau per a l'obtenció d'un bon espresso, tal com s'ha demostrat en diversos estudis. El grau de torrat del gra de cafè també és un paràmetre important, ja que afecta les característiques d'un espresso.

Es va partir de la idea, trobada de manera organolèptica, que amb diferents configuracions de filtres en els quals la pressió de l'aigua s'aplica de manera diversa, el cafè espresso en tassa té característiques sensorials diferents. En aquest treball es va intentar anar més enllà i observar com les diferents configuracions dels filtres afecten els paràmetres fisicoquímics del cafè espresso.

L'estudi es va realitzar amb sis filtres diferents, proporcionats per Rancilio i fabricats per diferents cases comercials, es van anomenar com a filtre POD, 101, XX,H24.5, H26.5 i 101L. Aquests filtres presenten entre ells diferències respecte a nombre de forats, diàmetre dels forats i diferències a la zona de l'àrea foradada. Per realitzar l'estudi es va utilitzar la màquina de cafè X Celsius classe 11, de l'empresa Rancilio. La part experimental consistia a fer vuit extraccions de cafè amb cada filtre estudiat i en iguals condicions entre repeticions. A partir de l'extracció del cafè es va determinar la relació pes volum de cafè, l'índex de crema, la consistència de la crema, la persistència de la crema, el volum total, el pH, els sòlids totals, els sòlids dissolts i els sòlids filtrats, el contingut de cafeïna i, finalment, els polifenols totals en la beguda. Amb aquests resultats experimentals es va realitzar una anàlisi estadística de les dades per tal de poder comparar i poder extreure conclusions sobre l'efecte provocat pels diferents filtres en els diferents paràmetres. També es va realitzar una anàlisi sensorial per comprovar les diferències analítiques.

Es va concloure que les propietats fisicoquímiques dels cafès preparats amb els diferents tipus de filtres varien de forma significativa i això comporta l'obtenció de cafès molt diferents entre ells. Tenint en compte els paràmetres de la crema, es va escollir el filtre 101L, ja que els espressos tenien valors superiors de textura i intensitat de color, o el filtre H26.5, que dona un espresso amb

un índex de crema elevat. En paràmetres extractius, es va escollir el filtre H26.5, ja que era el més proper al rang de qualitat. Quan ens vam centrar en el cos del cafè vam escollir el filtre XX, que analíticament presentava més sòlids.

Vam poder veure també que els paràmetres físics de la base només afectaven propietats relacionades amb la crema i que l'alçada dels filtres és un paràmetre determinant per a la pressió de l'aigua sobre la pastilla de cafè i, per tant, és un paràmetre que podria explicar la diferència dels valors.

CLASSIFICACIÓ D'AÏLLATS DEL COMPLEX *PSEUDOMONAS FLUORESCENS* EN GRUPS FILOGENÈTICS MITJANÇANT MARCADORS ESPECÍFICS PER A LA SELECCIÓ D'AGENTS DE BIOCONTROL

Saskia Trauschke Amigó
Grau en Innovació i Seguretat Alimentària

Professores tutores: Dra. Anna Bonaterra
Dra. Esther Badosa
Dept. Enginyeria Química, Agrària i Tec. Agroalimentària

En un món on la població mundial s'incrementa exponencialment, l'accés i la disponibilitat d'aliments es veurà afectada. Així doncs, la prioritat del sector agrícola esdevindrà augmentar el rendiment productiu i desenvolupar nous sistemes de maneig de malalties i plagues compatibles amb el medi ambient.

El conjunt d'efectes adversos associats als plaguicides, tant per a la salut pública com per al medi ambient, ha propiciat la cerca d'alternatives com ara l'ús dels agents de control biològic (ACB). Aquests són microorganismes que, a través de mecanismes de competència, antagonisme, parasitisme o inducció de defenses en plantes, són capaços de disminuir les malalties associades a fitopatògens.

Els bacteris del complex Pseudomonas fluorescens es poden utilitzar com a ACB, donat que produeixen molts metabòlits amb activitat antifúngica, antimicrobiana i insecticida. El complex està format per vuit filogrups: P. corrugata, P. koreensis, P. jessenii, P. mandelii, P. gessardii, P. fluorescens, P. protegens, i P. chlororaphis. La majoria de propietats relacionades amb l'activitat d'ACB es troben distribuïdes filogenèticament, i és que algunes soques són capaces de sintetitzar metabòlits insecticides com l'àcid cianhídric (HCN) i la toxina fit (fluorescens insecticidal toxin). Concretament, s'ha descrit HCN en soques dels filogrups P. chlororaphis, P. fluorescens, P. protegens, P. koreensis, P. corrugata i P. mandelii, i la toxina fit en P. chlororaphis, P. fluorescens i P. protegens.

En el present estudi es van establir dos objectius. En primer lloc, l'assignació de les soques del complex P. fluorescens de la col·lecció del Centre d'Innovació i Desenvolupament en Sanitat Vegetal (CIDSAV) als tres filogrups de potencial insecticida (P. chlororaphis, P. fluorescens i P. protegens). En segon lloc, la detecció de gens relacionats amb la producció de metabòlits insecticides (àcid cianhídric i toxina fit) en les soques classificades en els tres filogrups esmentats anteriorment.

En referència a l'assignació de soques als filogrups d'interès, es van utilitzar els marcadors moleculars DGPf_4, DGPf_7 i DGPf_8, i es van identificar un total de 101 (39,7 % del total de soques de la col·lecció del CIDSAV) soques de P. fluorescens i 4 (1,5 % del total de soques de la col·lecció del CIDSAV) de P. chlororaphis. No es va detectar cap soca de P. protegens. Pel que fa a la detecció de metabòlits, 9 soques de P. fluorescens van presentar el gen de producció d'àcid cianhídric. Per detectar la presència dels gens de producció de la toxina fit, es van dissenyar dos

parells d'encebadors (CL per a P. chlororaphis i Pseudomonas sp., i Pr per a P. protegens). No es va detectar la presència del gen fitD en cap soca de la col·lecció del CIDSAV.

Els resultats d'aquesta investigació suggereixen que algunes d'aquestes soques són potencialment productores d'àcid cianhídric, un compost de gran importància per les seves característiques insecticides. Així doncs, es requereixen futurs estudis analitzant la producció de metabòlits per comprovar si els gens presents en les soques s'expressen correctament.

Màster en Arquitectura

CENTRE D'ALT RENDIMENT DE SURF A SANT SEBASTIÀ

Judit Cabruja Casadevall
Màster en Arquitectura

Professora tutora: Dra. Maria Pia Fontana
Dept. Arquitectura i Enginyeria de la Construcció

L'objectiu d'aquest projecte és recuperar i donar valor al límit est de la línia de costa de la ciutat de Sant Sebastià, una part intrínseca en la història de la ciutat que actualment ha esdevingut un extrem urbà inacabat entre el barri de Gros, el mar i la muntanya d'Ulia.

Si la ciutat de Sant Sebastià s'entén com una línia sinuosa amb entrants i sortints de la qual penja una ciutat, l'emplaçament del projecte representa el final d'aquesta línia: el final d'un recorregut i una ciutat al llarg de la costa que acaba en una entrada a la part més natural. El projecte esdevé un límit natural, entre dos grans elements topogràfics, antagònics entre si, que xoquen i conformen la geometria de la ciutat: el mar i la muntanya.

El projecte es troba situat al barri de Sagüés, barri que es va desenvolupar al marge de la legislació urbanística i la seva construcció mai ha estat regularitzada. Actualment s'ha transformat en extrem urbà inacabat i confinat entre el barri de Gros, el mar i la muntanya, gairebé incomunicat amb la resta de la ciutat.

Mitjançant la incorporació d'un nou equipament, un centre d'alt rendiment de surf, es revitalitzarà el barri amb l'activitat que l'equipament generarà.

El projecte actua com a enllaç, reconnecta el barri amb la ciutat i el mar. Es materialitza en tres plataformes esglaonades que organitzen l'espai a través de plans horitzontals seguint la jerarquia del barri. S'integra a l'espai públic millorant-ne l'accessibilitat i es relaciona amb el barri a través d'un recorregut a diversos nivells mitjançant camins, nuclis verticals i miradors públics que permeten accedir al barri amb una de les millors vistes de la ciutat.

L'estructura de l'edifici dialoga amb el paisatge, un paisatge format per roques de làmines verticals (flysh) que s'endinsen a l'aigua del mar. L'edifici actua de la mateixa manera, generant un sistema de façana estructural de línies verticals que sostenen l'edifici i proporcionen permeabilitat en els dos sentits, relacionant altra vegada mar i muntanya.

El projecte esdevé un nou punt social del barri, que mitjançant la seva presència permet la revitalització d'aquest espai tant a nivell de ciutat, com paisatgístic i social, mitjançant el surf i la seva cultura com a motor.

COLÒNIA 3.0 - REHABILITACIÓ I AUTOGESTIÓ D'UNA COLÒNIA INDUSTRIAL AUTOSUFICIENT

Marc Colomer Tuneu
Màster en Arquitectura

Professora tutora: Dra. Maria Pia Fontana
Dept. Arquitectura i Enginyeria de la Construcció

La idea d'aquest treball sorgeix a partir de la unió de dos conceptes que m'han interessat molt durant la carrera. Una és la recerca de nous models de vida alternatius i sostenibles i l'altra, la rehabilitació.

Les colònies industrials eren micropols que funcionaven de manera autosuficient. Així doncs, agafant aquest concepte i portant-lo a la modernitat es podria crear un model sense dependre dels monopolis energètics i alimentaris i allunyat dels mercats immobiliaris.

La conca mitjana del Ter va conèixer durant el segle XIX un dels processos industrials més importants de Catalunya. L'ús de l'aigua com a motor energètic va poblar aquest territori de fàbriques i colònies tèxtils.

El treball s'inicia fent una catalogació de les tres colònies que hi ha a Torelló: Ymbern, la Coromina i Can Tarrés. Després de visitar els complexos i d'analitzar-los s'acaba escollint Can Tarrés com a colònia per desenvolupar el projecte.

Les causes de l'afavoriment del canvi climàtic són múltiples. I totes tenen a veure amb la nostra manera de viure. Un dels factors més ignorats va relacionat amb el nostre model d'agricultura. El que es proposa és un model de poble que sigui gairebé capaç de produir tot el que necessita per subsistir.

Utilitzant les turbines existents al riu es crearia energia elèctrica. Els residus orgànics que no s'aprofitin del camp s'utilitzaran per alimentar una caldera de biomassa que generarà la calefacció i l'aigua calenta sanitària. S'implantaria un sistema de producció alimentària orgànica i d'alt rendiment, amb la creació d'aquaponia i camps de conreu.

El cultiu mitjançant aquapònics pot reduir la superfície terrestre destinada al cultiu un 98 %. El consum d'aigua es reduiria fins a un 90 %, i s'aconsegueixen produccions 100 % orgàniques, sense pesticides i tenint la capacitat de produir 10 vegades més per metre quadrat que el cultiu tradicional. Tot aquest espai alliberat permetria la reforestació de moltes zones i la restauració de la seva biodiversitat.

Es crearan diferents comissions de treball perquè tot aquest engranatge el gestionin els mateixos habitants de la colònia. Tot i així, es preveu que els habitants de la colònia puguin desenvolupar els

seus projectes personals a la mateixa infraestructura; per tant, es destinarà un espai per a coworking que permetrà acollir feines tan diverses com arquitectes o advocats. També hi haurà una sèrie de tallers on artistes i artesans podran crear les seves obres. Pel que fa als espais socials de la colònia, estan previstes les cuines i menjadors comunitaris, un bar ateneu i un supermercat ecològic que esdevindrà un centre de cooperatives dels pagesos de la zona obert a tot el poble. La major part del programa interior seran els habitatges. Es plantegen 5 models, adaptats als 5 mòduls de la fàbrica. Seran d'una gran varietat, amb habitatges col·lectius, altres de més convencionals...

El gran nombre de colònies i fàbriques de riu amb producció hidroelèctrica és una gran oportunitat per desenvolupar projectes semblants al llarg del riu, els quals podrien ser complementaris entre ells. Si aquest patrimoni industrial s'acabés recuperant i no es deixés perdre en l'oblit, la conca del Ter mitjà podria acabar esdevenint un dels recorreguts més bonics del país, amb la combinació de patrimoni industrial i la biodiversitat que ofereix el riu.

PROJECTE D'HOTEL AL CASTELL DE BEUDA

Mariona Cuesta Amer
Màster en Arquitectura

Professora tutora: Dra. Sílvia Musquera
Dept. Arquitectura i Enginyeria de la Construcció

Amb el present projecte plantejo recuperar el castell nou de Beuda, actualment en desús. És un edifici classificat dins el patrimoni històric del segle XV, declarat bé cultural d'interès nacional; en el projecte se'n proposa la rehabilitació, així com donar-li un nou ús, passant d'habitatge unifamiliar a hotel rural, naturalment, respectant el caràcter rural de l'entorn, amb una total integració i compatibilitat amb el paisatge.

La idea és fer un hotel petitó, acollidor, tranquil; en definitiva, amb encant. També es pretén potenciar el caire gastronòmic, ubicant en una part de l'edifici un restaurant que esdevingui una referència a la zona.

El castell se situa al municipi de Beuda, prop del nucli principal del poble. Beuda es troba al costat de Besalú, a la Garrotxa, només a 19 km d'Olot i a uns 40 km de Girona.

La justificació del canvi d'ús del castell es deu al fet que els notables monuments romànics del terme i la natura han permès impulsar el turisme rural de la zona, amb la promoció de rutes a peu, a cavall o en bicicleta de muntanya, fins i tot escalada i espeleologia. Concretament, al castell proposo fer-hi també activitats de caire astronòmic atesa la poca oferta d'aquestes que hi ha a la província i les característiques de no contaminació lumínica del lloc on es troba. A banda de totes les activitats que es poden realitzar a Beuda, hi ha les que es poden fer al seu voltant, ja sigui a la zona volcànica de la Garrotxa, o a Besalú, Santa Pau i Castellfollit de la Roca: activitats com ara parapent, globus aerostàtic, etc. És per aquest motiu que s'opta per crear una nova oferta d'allotjament i restauració a Beuda.

La propietat consta de 55,5 hectàrees que envolten el castell, amb un gran valor natural. Té muntanyes i boscos, majoritàriament de pins i alzines.

El projecte es basa en dos blocs diferenciats: l'hotel rural i el restaurant. Ambdós compten amb una part preexistent, a rehabilitar, i un annex de nova construcció.

En referència a l'hotel rural, cal comentar que està format per quatre cossos ben diferenciats; d'aquests n'hi ha tres de preexistents i un de nova construcció. L'hotel es distribueix a partir d'un pati central que s'ha acabat de perfilar amb la nova construcció adjacent. Aquest pati tindrà la funcionalitat d'eix central vertebrador per a l'organització de la distribució de la zona hotelera.

La part nova del castell està pensada com a contraposició a la que ja existeix, i generarà un contrast. Es planteja una construcció nova amb estructura metàl·lica formada per pòrtics, que contrasta amb

la construcció existent generada a partir de murs de càrrega de pedra. També, tant la façana com la coberta de la part nova, es plantegen amb acabat de zenc, color antracita, per generar un contrast entre el que és nou i el que ja existeix.

Cal remarcar doncs que la principal estratègia d'implantació d'aquest projecte és recuperar el patrimoni cultural del nostre país i donar un nou ús a l'edifici.

Per això mantindrem els valors arquitectònics i patrimonials –amb la recuperació d'un bé d'interès nacional–, els urbanístics i els paisatgístics –conservant el caràcter rural de la zona on se situa–, els econòmics –millorant l'interès social i històric vers l'edifici amb el procés de conservació que s'engega– i els ecològics, ja que es tracta de reutilitzar una construcció ja existent, juntament amb l'energia i els materials escollits.

COSINT TEIXITS: CAN VERA, CREACIÓ D'UN CENTRE DE DANSA

Sergi Jiménez Boada
Màster en Arquitectura

Professora tutora: Dra. Sílvia Musquera Felip
Dept. Arquitectura i Enginyeria de la Construcció

El projecte arquitectònic consisteix en la millora d'una illa en un barri residencial a la ciutat d'Olot, recuperant una construcció existent, creant-hi un centre de dansa i un espai mancomunat per als veïns i recuperan la plaça del barri, un element desaparegut. A part, el programa arquitectònic preveu que la proposta sigui un espai on organitzar el festival de dansa Sismògraf, considerat l'epicentre de la dansa a Catalunya.

Al barri de Mas Bernat, on se situa el projecte, la línia de construccions que dona al riu és majoritàriament industrial i això fa que augmenti la desconnexió del teixit residencial d'un costat de riu amb l'altre. L'emplaçament del projecte es troba en un lloc privilegiat, el punt d'enllaç entre tres barris. En general, es compon principalment d'habitatges i no hi destaca cap equipament públic a part de l'escola Bisaroques. La proposta se situa a tocar d'un espai verd i s'enllaça amb un petit passeig que ressegueix un tram del Fluvià.

Urbanísticament es genera un nou espai verd amb una plaça pública perquè funcioni com a espai de reunió i trobada dels veïns, que havien perdut aquest espai que antigament tenien. Aquesta nova plaça pública ha de fer la funció d'unir els dos teixits urbans i alhora ha de servir d'enllaç per a la zona verda situada al sud amb el corredor verd al voltant del riu. Aquest espai també recupera l'antiga esplanada on se celebrava la festa major, però que va ser eliminada pel creixement de la fàbrica i va quedar reduïda a un simple carrer. El projecte urbanístic també inclou la creació d'un nou carrer que ajudi a connectar amb una de les vies principals d'Olot i a descongestionar l'artèria que travessa la ciutat i que en hores punta queda col·lapsada.

Pel que fa a l'edificació, es decideix que el projecte ocupi el volum principal de la fàbrica, eliminant-ne les construccions afegides. Quan es projecta sobre edificis industrials antics, cal considerar que poden ser espais amb possibilitats d'albergar nous usos i activitats, preservant la conservació de l'edifici. És per això que abans de projectar sobre un edifici antic cal tenir en compte les diferents tipologies de volums que hi apareixen, i en quin context urbanístic es troba. Aquests afegits enderrocats ocupaven gran part de la parcel·la, generant una "muralla", i perjudicaven considerablement la imatge de la fàbrica. Eliminar-los ens permet desenvolupar el projecte urbanístic millorant el teixit urbà de la zona. El volum que es conserva es compon d'una estructura de pilars de formigó armat a les façanes nord i sud, lligats per una jàssera i sobre aquesta una biga corbada de formigó armat amb tirants metàl·lics que conformen la coberta. Aquestes bigues corbades generen un únic espai diàfan i lliure de pilars de 25 metres, cosa que permet organitzar el programa i plantejar diferents espais en funció de l'espectacle que es vulgui dur a terme. Aquests elements estructurals que conformen l'edifici es prenen com a punt de referència i s'utilitzen per a la distribució dels espais, dels accessos i de tots els elements, com també de les instal·lacions i el mobiliari de cada espai.

El programa se situa als laterals, juntament on hi ha l'estructura, i això permet conservar al màxim aquests espai diàfan tan característic. Les peces col·locades a l'interior generen tres sales, tres espais polivalents que modifiquen la funcionalitat mitjançant grades retràctils i permeten fer variar les característiques de l'espai en funció de les necessitats.

PLAÇA PORXADA. PROJECTE DEL MERCAT MUNICIPAL DE PALAMÓS

Salvi Martí Llobet
Màster en Arquitectura

Professora tutora: Dra. Maria Pia Fontana
Dept. Arquitectura i Enginyeria de la Construcció

Tractar el tema del treball enfocat cap a aquest tipus de projecte com és el cas del mercat municipal de Palamós és motiu de justificació perquè la seva situació actual és crítica. Els mercats són equipaments que tenen una funció no només comercial sinó també econòmica i social a les ciutats. Prova d'això n'és el fet que, en els darrers anys, molts són els municipis que han apostat per modernitzar o revitalitzar els seus mercats municipals. En aquest sentit, el mateix ajuntament es planteja estudiar la situació actual del mercat així com els possibles escenaris de futur.

Pel que fa a l'edifici en qüestió, no està condicionat òptimament per oferir el millor servei, ja que està construït per sota el nivell del carrer, des d'on hi ha l'accés, i això provoca que quan hi ha precipitacions, el mercat s'inunda fàcilment. A més, no disposa de places de pàrquing propi i això pot dificultar l'augment de consumidors, sobretot pel que fa als turistes.

Per altra banda, aquest any 2019 s'acaba la concessió del mercat i, per tant, s'obre la possibilitat de reestructurar el funcionament de l'actual i ofereix una oportunitat de plantejar noves estratègies de localització i model, potenciant nous valors afegits.

No es poden entendre els mercats sense considerar el seu impacte a les zones pròximes. Existeix una relació simbiòtica entre els mercats i els comerços propers: els primers funcionen com a punts d'atracció del comerç minorista agroalimentari. La centralitat dels mercats ajuda a entendre aquest equipament com un node especialitzat en la distribució de l'alimentació i, per tant, té un paper important com a equipament públic municipal.

El mercat de Palamós necessita un emplaçament que afavoreixi la seva figura d'equipament urbà i que generi sinergies amb les diverses activitats que es portin a terme al seu voltant, per tal que es retroalimentin. Palamós no disposa d'una plaça central que centralitzi el municipi i que generi activitat i construeixi poble. Al bell mig de Palamós s'emplaça una zona, actualment utilitzada com a pàrquing, que propicia l'escenari idoni per a aquest nou equipament col·lectiu.

Un mercat que creï ciutat.

MAGMÀTICA. CENTRE DE VISITANTS I DE FORMACIÓ DE LA ZONA VOLCÀNICA DE LA GARROTXA

Sònia Morales Flores
Màster en Arquitectura

Professora tutora: Dra. Sílvia Musquera
Dept. Arquitectura i Enginyeria de la Construcció

Olot és una ciutat envoltada de volcans i paisatge. Dins de la ciutat trobem el volcà més "urbà", el Montsacopa, i als seus peus, l'emplaçament que l'Ajuntament ha adquirit per a la futura construcció del Nou Centre dels Volcans, que substituirà l'actual Museu d'Olot, actiu des del 1991 i amb unes instal·lacions i contingut obsolets.

L'emplaçament del nou centre de visitants i de formació de la Zona Volcànica de la Garrotxa, juntament amb les estratègies urbanístiques i intervencions realitzades en aquest projecte, donaran continuïtat a la xarxa de patrimoni cultural creant un nou epicentre que integra el patrimoni cultural i natural de la ciutat.

La plaça de braus que es troba davant l'àmbit d'actuació és un equipament en deteriorament, amb poc ús, i actualment conforma una barrera per a aquest nou recorregut museístic des del centre urbà fins a Magmàtica. La plaça de braus va ser construïda pels olotins amb murs de pedra basàltica pròpia dels volcans de la zona i és un bé cultural que cal protegir. La intervenció proposada vol trencar la barrera que actualment suposa la plaça de braus en relació amb la continuïtat del passeig del Firal cap al volcà Montsacopa i l'emplaçament de Magmàtica, però mantenint la seva estructura original i la seva identitat.

A Magmàtica, la planta baixa connectora té caràcter públic i transparent, a més d'adaptar-se totalment a la topografia natural del terreny, salvant les diferències de cota amb unes rampes que permeten un recorregut totalment accessible i amb zones d'estada planes, fet que la converteix no només en un lloc de pas, sinó en una zona de trobada i espai per relaxar-se i fer ús de la zona de cafeteria.

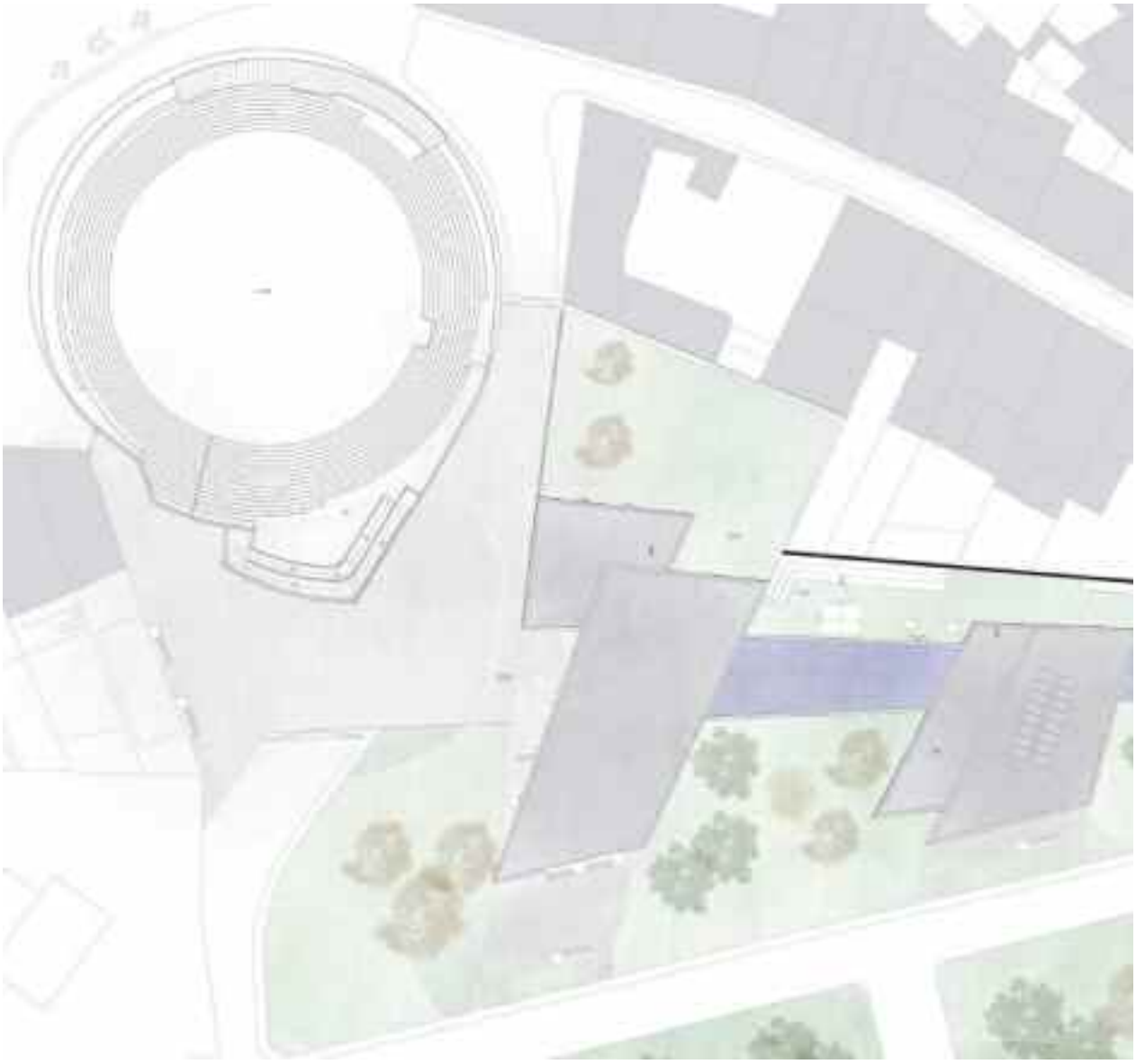
En aquest camí contrasta trobar-se tancat i envoltat pels diferents usos del programa i amb alçades mínimes (exceptuant el vestíbul d'entrada) amb la sortida a àrees completament transparents i envoltats pel bosc exterior, amb sortida directa i alçada superior al recorregut tancat.

Hi ha dues tipologies estructurals i constructives ben diferenciades, com ara els volums de formigó que contenen el programa segons el seu ús: divulgació, formació i lleure.

– Divulgació: L'edifici on es troba el museu conté tota l'exposició que parla sobre els ecosistemes de la Garrotxa. Conceptualment parlant és l'edifici més natural, i així com els ecosistemes de la Garrotxa són estacionals, també ho és la seva façana, que amb el formigó biològic s'adapta al seu entorn durant tot l'any.

– Formació: A l'edifici on se situa el centre de documentació també s'hi pot trobar una completa col·lecció de fons documental, sales de reunions i aules i l'auditori, on es poden organitzar jornades didàctiques. Façana més tècnica sense decoracions.

– Lleure: Finalment, hi ha el servei de lloguer de bicicletes i l'escola Natura. Un lloc de bicis, monopatins, pneumàtics reciclats per jugar... el tema són els nens i la mobilitat; per això la façana juga amb les formes que ens ofereix la fluïdesa del formigó mitjançant uns encofrats amb textura de pneumàtics.



Planta del conjunt

CULTURA [IN]CLUSIVA. BIBLIOTECA PÚBLICA INFANTIL-JUVENIL D'EN MASSAGRAN (SALT)

Janaina Noda Bechara
Màster en Arquitectura

Professor tutor: Dr. Josep Fuses Comalada
Dept. Arquitectura i Enginyeria de la Construcció

Arriba el matí… la protagonista principal entra en acció i comença a pixelar l'espai del nou edifici amb el seu aspecte difús i els seus efectes òptics.

Aquest nou edifici és la Biblioteca Pública Infantil i Juvenil d'en Massagran al Barri Vell de la ciutat de Salt - Girona.

Amb la necesitat de renovar la Biblioteca Pública Infantil i Juvenil d'en Massagran, que té un ús intens per a nens i joves del barri i proximitat amb un estat de conservació molt precari, l'Ajuntament de Salt impulsa la proposta de l'obra nova de l'edifici a la mateixa parcel·la. És a dir, l'edifici actual serà enderrocat i se'n construirà un de nou.

La biblioteca, situada en una de les poblacions amb un dels índexs més alt d'immigració de Catalunya, s'ha convertit en un punt de referència per a molts nens i joves que viuen a l'entorn, i també en un espai de relació i trobada que fomenta la cohesió social. La Biblioteca Massagran, amb el conjunt d'iniciatives i activitats que s'hi realitzen, ha augmentat considerablement el nombre d'usuaris i usuàries, especialment entre les famílies d'origen estranger. És una bona mostra de com els equipaments públics són, en l'actualitat, centres d'acollida i d'integració.

Per normativa urbanística municipal, en aquesta zona es permet construir fins a dues plantes superiors (PB+2). El programa d'ús del nou edifici públic està dividit en: biblioteca infantil i juvenil a la planta baixa i escola d'adults (centre de formació d'adults) a les dues plantes superiors.

El sistema constructiu de l'edifici és la construcció en sec amb el sistema CLT (cross laminated timber), un sistema constructiu modular amb panells de fusta d'alta eficàcia estàtica i mecànica. Com a materialitat principal de la façana, el tancament extern de les dues plantes superiors és un híbrid entre el sistema CLT i el mur cortina en glass block (pavès).

Aquest projecte compleix les principals característiques d'un edifici passiu; a més, té el plus de ser un edifici bioclimàtic, perquè aprofita els recursos naturals disponibles com el sol, la pluja, el vent i la vegetació per reduir el consum energètic, afegint-hi la tècnica constructiva amb CLT, que és un recurs renovable.

Aquesta nova peça té la intenció de puntejar l'espai urbà.

El nou objecte canvia subtilment de pell, de transparent a translúcida, de vertical a horitzontal, amb focus a sense focus, redueix o amplia la seva perpendicularitat, adapta les seves obertures i cobriment a l'assolellament. La llum natural, que és la protagonista principal, traspassa aquesta pell, envaeix l'espai i es fusiona amb el movimient humà… és la simbiosi de la velocitat física-óptica de la llum i la vida en estat natural.

Cau la tarda i la segona protagonista entra en acció. Comença el batec.

"Després de l'espai"[1], una frase suggerent que invita a reflexionar sobre els nostres acostaments o desitjos, sobre com ens posicionem a l'hora de construir espais que projectem. ¿Què hi ha després de l'espai a dins, després de l'espai transparent, després de l'espai difús, després de l'espai continu?

Naturalitat, adaptació al lloc, llibertat formal, somnis convertits en superfície i… llum.

La intenció és que el nostre protagonista principal s'hi adapti a poc a poc, amb suavitat i naturalitat, amb l'arribada de la nit.

---

(1). Taller: "Después del espacio". Mansilla-Tuñon, Fundación Barrié en Vigo

TEIXIT EN XARXA D'ESPAIS BUITS DEL BARRI VELL

Adrià Planas Beltrán
Màster en Arquitectura

Professora tutora: Dra. Maria Pia Fontana
Dept. Arquitectura i Enginyeria de la Construcció

"Teixit en xarxa d'espais buits del Barri Vell" és un projecte de final de màster que se centra en el desenvolupament urbà dels antics espais habitables que han esdevingut buits d'ús. Una recerca de com la conjuntura actual ens ofereix l'oportunitat de reinterpretar aquests buits i retornar-los a la població a través d'arquitectura pública pensada per a les persones que conviuen al barri.

En els últims temps la ciutat viu immersa en un seguit de nous factors que la modifiquen a ritme constant. L'entrada en joc de grans fons d'inversió que especulen amb l'espai habitable, la marea del turisme a escala mundial i els canvis profunds en la nostra manera d'organitzar-nos com a societat posen de manifest l'evolució que estan experimentant les nostres urbs.

La construcció del barri actual, a partir de la suma de capes a través de la història, ha comportat l'aparició de tot un seguit d'espais on una capa sobre l'altra ha deixat en l'oblit petites porcions de teixit urbà.

El treball identifica sobre un plànol aquest espais buits que s'han anat generant amb el pas del temps. Tots ells per raons ben diverses, però amb una tendència comuna: la suma de capes ha provocat que aquests espais es trobin disposats, majoritàriament, l'un rere l'altre creant així una àrea de despoblació que engloba diversos immobles i espais buits.

L'emplaçament del projecte conforma una de les agrupacions que engloben aquest conjunt d'esquelets de pedra sense ús. La zona està determinada per un seguit de 7 edificis situats entre el carrer de la Força i la plaça de Sant Domènec.

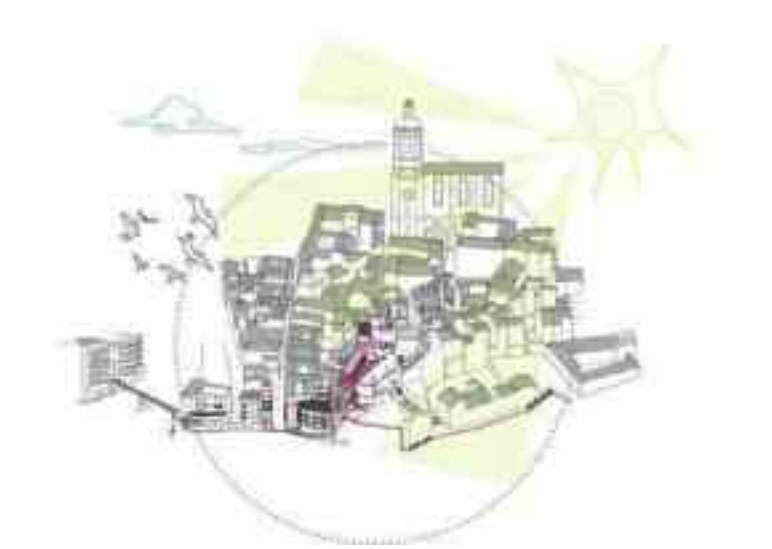
L'elecció ha establert estratègies urbanes que ajuden a teixir els diferents fronts als quals s'enfronta la ciutat. La definició d'usos, a través de la cooperació en xarxa dels diferents equipaments públics del barri, ha determinat dues zones on incidir.

Una primera zona, que comprèn els espais buits localitzats a la zona de l'antic col·legi dels Maristes de Girona, s'ha determinat com un sector on desenvolupar les activitats de caire més social del conjunt. En una segona zona, delimitada pels espais entre el carrer Bellmirall i la plaça de Sant Domènec, s'hi han definit els edificis que han d'englobar el sector habitacional del conjunt.

El projecte, però, s'ha centrat en la definició arquitectònica de la zona que comprèn els equipaments públics. En aquesta, s'han establert un conjunt d'estratègies urbanes que han definit tres elements principals del projecte.

El Pati de Ciutat és la zona d'espai lliure que es crea en correlació amb un mirador preexistent. El Recorregut comprèn la necessitat de connectar els diferents espais del projecte per tal d'establir connexions efectives entre els punts més públics de l'entorn. L'Acupuntura d'Usos desenvolupa els usos establerts a la primera part del treball i els transforma en proposta arquitectònica.

El conjunt estableix finalment un seguit de noves dinàmiques que cooperen en xarxa amb altres espais existents al barri. L'elecció dels espais s'ha fet amb cura per evitar la duplicitat d'usos i ha esdevingut un nou espai social per a la població del Barri Vell.



Axonometria de ciutat

Màster en Biotecnologia Alimentària, Master's in Mechanics of Materials and Structures, Master's in Vision and Robotics i Erasmus Mundus Joint Master's in Medical Imaging and Applications i Màster en Ciutats Intel·ligents

DIVERSITAT DE FONGS ECTOMICORRÍZICS ASSOCIATS A LES PLÀNTULES DE *PINUS SYLVESTRIS* REGENERADES DE FORMA NATURAL EN PARCEL·LES SOTMESES A DOS TRACTAMENTS DE TALA DIFERENTS

Maria Arumí Bofill
Màster en Biotecnologia Alimentària

Professors tutors: Dr. Joan Pera Álvarez (IRTA)
Dra. Anna Bonaterra
Dept. Enginyeria Química, Agrària i Tec. Agroalimentària

El present treball s'ha centrat a conèixer la biodiversitat de fongs ectomicorrízics associats a les plàntules de Pinus sylvestris regenerades de forma natural en parcel·les sotmeses a dos tipus de tala (tala total i tala parcial). El lloc d'estudi ha estat la zona coneguda com a Pinar Grande, a la província de Sòria. Addicionalment, s'han comparat dos mètodes de seqüenciació (Sanger i Illumina) per tal d'escollir el millor mètode per a l'estudi de fongs ectomicorrízics, i també s'han comparat dues parelles d'encebadors utilitzats en la seqüenciació Illumina. S'ha identificat una biodiversitat total de 51 filotips de fongs formadors de micorrizes, 29 presents en les parcel·les de tala total i 22 en les de tala parcial. S'ha conclòs que tant el mètode de seqüenciació com el tractament de tala influeixen a l'hora d'identificar les espècies de fongs ectomicorrízics.

MILLORA DE LES PROPIETATS DE LA GELATINA MITJANÇANT LA TRANSGLUTAMINASA

Ermengol Ferrer Bustins
Màster en Biotecnologia Alimentària

Professora tutora: Dra. Maria Elena Saguer Hom
Dept. Enginyeria Química, Agrària i Tec. Agroalimentària

Rousselot Gelatin és una empresa del sector químic situada a Cervià de Ter, Girona. Actualment la seva activitat principal és la producció de gelatina per al consum humà a partir, exclusivament, de cotnes de porc. El procés productiu per a aconseguir la gelatina a partir d'aquesta matèria primera es podria dividir en diverses etapes fisicoquímiques que serien les següents: preparació de la matèria primera, maceració, cocció i extracció del col·lagen, filtració, bescanvi iònic, concentració, esterilització, gelificació, assecatge, moltura i envasat del producte. Durant la majoria d'aquestes etapes de procés les temperatures a les quals es tracta la gelatina són elevades, ja que una de les propietats d'aquesta molècula és la termoreversibilitat. A temperatura ambient es troba en estat sòlid i a temperatura corporal es torna líquida, i aquest comportament és únic d'aquesta proteïna, ja que pot esdevenir-se indefinides vegades.

Aquestes elevades temperatures de tractament, però, també provoquen un desgast tèrmic a la proteïna que constitueix la gelatina, el col·lagen, i segons el temps, el pH i la temperatura a què es processa aquest producte, les propietats finals de la gelatina produïda seran efectivament diferents i el producte en si tindrà una aplicació industrial o una altra, fins i tot oposades. Aquestes poden ser molt diverses: en la indústria alimentària, com a agent gelificant, espesseïdor, agent clarificador, etc.; en la indústria farmacèutica, com a encapsulament o formació de comprimits, entre d'altres; en la indústria mèdica, com a agent adhesiu o revitalitzant; en la indústria de la pintura, generant encapsulaments de pintura, o com a emulsionant en la indústria fotogràfica. Les dues propietats comercialment més transcendents d'una gelatina, que li atorguen aquesta versatilitat de funcions per ser emprada en un sector o en un altre, són: la força del gel, mesurada en unitats bloom, i la viscositat.

En aquest estudi es va investigar com millorar aquestes propietats, minvades a causa del desgast tèrmic, a través de l'enzim transglutaminasa, que té el potencial de crear unions entre aminoàcids residuals i aquesta reacció enzimàtica d'entrecreuament resulta molt interessant per resoldre aquell problema. En el primer assaig que es va dur a terme es van obtenir resultats en els quals la gelatina de 125 blooms incrementava les seves propietats significativament, però el preparat enzimàtic subministrat per la casa comercial també provocava un augment de terbolesa en la gelatina que no era gens favorable a l'hora de comercialitzar-la. Llavors es va decidir personalitzar específicament el preparat per a aquesta aplicació en concret i es va realitzar un segon assaig amb el mateix tipus de gelatina. L'increment de terbolesa observat en el primer assaig va disminuir i es van observar uns guanys semblants de viscositat i bloom als del primer assaig, 36 % i 12 %, respectivament. A partir d'aquí es van executar assaigs amb gelatines de diferents blooms per veure si la reacció enzimàtica procedia de la mateixa manera amb un tipus de gelatina que amb un altre. Els resultats van ser positius en tots els tipus de gelatina i es va concloure que la transglutaminasa va millorar les propietats de la gelatina significativament i es va concloure l'assaig estudiant on aplicar-la dins la línia de procés, per fer efectiva la reacció.

ELS MERCATS LABORALS EN LA QUARTA REVOLUCIÓ INDUSTRIAL: UNA PROSPECCIÓ DE COM LA INDUSTRIA 4.0 POT TRANSFORMAR LA PRODUCTIVITAT, L'OCUPACIÓ I EL TREBALL

Roger Martínez Iglesias
Màster en Ciutats Intel·ligents

Professor tutor: Ricard Torres Bargalló
Dept. Extern a l'EPS

Vivim temps de canvis. En les últimes dècades ben bé totes les societats del món han experimentat una ràpida, dinàmica i radical transformació simultània en pràcticament tots els seus àmbits a causa de la irrupció i als avenços de les tecnologies digitals. Els canvis que aquest procés de digitalització està comportant han estat i segueixen sent de tal magnitud tant en el procés productiu de béns i serveis com en la seva repercussió sobre l'economia que actualment ja resulta normalitzat el fet de sentir a parlar de quarta revolució industrial.

Parlar de revolució industrial significa parlar de canvis en les maneres de produir els béns i d'oferir els serveis, fet que, al seu torn, implica inevitables i importants conseqüències tant en l'estructura i funcionament dels mercats de treball com en les maneres de treballar. Aquest fet resulta d'especial rellevància si es té en compte l'enorme potencial automatitzador que presenten els actuals avenços en les TIC, una automatització que no només és susceptible d'aplicar-se a tasques laborals senzilles i manuals sinó que, per primer cop a la història, sembla també capaç automatitzar un número cada cop més gran de taxes professionals, cognitives i complexes. Davant d'aquesta possibilitat d'automatitzar una gran quantitat de tasques laborals fins ara dutes a terme per persones, resulta crucial preguntar-se: com evolucionaran els mercats laborals en la quarta revolució industrial i quina serà la seva repercussió en l'estructura de les nostres societats?

Tot i que des d'una perspectiva històrica el progrés tecnològic sempre s'ha acabat traduint en un augment de la renda per càpita, en millores de benestar social i en un augment de l'ocupació, desacreditant així les pors a la destrucció del treball que des de la primera revolució industrial ha acompanyat al progrés social, som molts els acadèmics que actualment considerem que resulta fonamental obrir de nou el debat sobre el futur del treball: analitzar fins a quin punt es crearà o destruirà ocupació, classificar les feines més senzilles d'automatitzar, comprovar que els salaris se segueixin beneficiant de l'augment de productivitat, veure i predir com evolucionarà la desigualtat enmig d'aquest augment de la riquesa nacional que el progrés tecnològic comporta, etc.

D'aquest debat neix l'objectiu d'aquest treball que no és un altre que el d'analitzar l'impacte laboral de la indústria 4.0 examinant quina quantitat i quin tipus d'ocupacions són les més susceptibles de ser automatitzades i explorar en conseqüència els canvis socioeconòmics que és més probable que com a societat haguem d'afrontar en les pròximes dècades.

RENOVACIÓ DE LA CERTIFICACIÓ DE SEGURETAT ALIMENTÀRIA FSSC 22000 V 4.1 A L'EMPRESA BDF NATURAL INGREDIENTS, SL

Mònica Moreno Martínez
Màster en Biotecnologia Alimentària

Professora tutora: Dra. Mònica Toldrà Alegret
Dept. Enginyeria Química, Agrària i Tec. Agroalimentària

BDF Natural Ingredients SL és una empresa biotecnològica especialitzada en la recerca, el desenvolupament, la producció i la comercialització d'additius alimentaris i coadjuvants biotecnològics innovadors per al sector alimentari. Actualment la companyia fabrica productes per als sectors carni, pesquer, lacti i flequer.

Per tal de garantir la innocuïtat dels seus productes i dels mètodes emprats a les seves instal·lacions, BDF Natural Ingredients compta amb la certificació de l'estàndard de seguretat alimentària FSSC 22000 (Food Safety System Certification, un esquema de certificació complet, basat en les normes ISO 22000). A més a més, compta amb els certificats Kosher, emès per Kashrut of the London Beth Din, i Halal, emès per The Muslim Food Board. També és membre de l'Associació Espanyola de Fabricants i Comercialitzadors d'Additius Alimentaris (AFCA).

La transglutaminasa (TGasa; proteïna-glutamina γ-glutamiltransferasa, EC 2.3.2.13) és un enzim de la família de les transferases que catalitza la reacció de transferència d'un grup acil entre el grup γ-carboxamida dels residus de glutamina (donadors d'acil) i una varietat d'amines primàries (acceptors d'acil) incloent el grup ε-amino dels residus de lisina en algunes proteïnes. En absència d'amines com a substrat, la TGasa catalitza la hidròlisi del grup γ-carboxamida dels residus de glutamina, donant lloc a una desamidació.

La MTGasa (transglutaminasa microbiana) es troba de forma natural en la majoria dels teixits dels éssers vius i està relacionada amb diversos processos biològics. Aquest enzim catalitza la formació d'enllaços covalents entre residus de glutamina i lisina de les proteïnes dels aliments. Es un enzim versàtil que pot utilitzar diferents substrats, fet que confereix al producte final noves propietats en l'estructura i en l'acabat i augmenta el seu valor afegit.

Aquest enzim és GRAS (generalment reconegut com a segur) i s'inactiva simplement quan la reacció s'ha dut a terme. A més, la seva disponibilitat i el seu baix cost han fet que sigui àmpliament utilitzat en la indústria alimentària gràcies a la formació d'unions creuades inter i intramoleculars que causen un gran impacte en les propietats funcionals de les proteïnes.

Actualment s'ha incrementat la demanda de productes més saludables i amb millors propietats nutritives per part dels consumidors. Per tal d'aconseguir aquests aliments més nutricionals calen canvis en les matèries primeres, la reformulació dels productes i l'ús d'enzims i de processos tecnològics innovadors. La transglutaminasa microbiana és un tipus d'enzim que s'utilitza àmpliament en la indústria alimentària a causa de les seves propietats nutricionals.

ASSAJOS FISICOQUÍMICS I MICROBIOLÒGICS EN AIGÜES I ALIMENTS AL CECAM

Irene Ribas Pérez
Màster en Biotecnologia Alimentària

Professor tutor: Dr. Marc Yeste
Dept. Extern a l'EPS

El CECAM (Centre d'Estudis de la Construcció i Anàlisi de Materials SLU) és una empresa destinada principalment a l'estudi dels materials de construcció però que, en els últims anys, a les comarques gironines, també ha destacat pels seus serveis de control de qualitat de diferents tipus de matrius. Per realitzar aquestes tasques la companyia disposa d'un conjunt de laboratoris especialitzats en diferents àmbits, amb personal multidisciplinari. En concret, aquestes pràctiques es van realitzar a l'àrea de microbiologia i agroalimentària, on es realitzen una gran varietat d'assajos, classificats en funció de les matrius que s'analitzen: sorres, aigües, aliments i productes agrícoles.

Pel que fa a les aigües de consum o de bany, es va poder participar en la realització de diferents procediments fisicoquímics que permeten determinar-ne la qualitat, amb l'objectiu d'assegurar que no són perjudicials per a la salut humana ni per al medi ambient. Alguns dels assajos consisteixen en la determinació del pH i la conductivitat, la terbolesa, la duresa, el color i la presència de nitrits o amonis, entre d'altres, la majoria detectats per tècniques espectrofotomètriques. D'altra banda, un dels assajos més rellevants en aquest àmbit és el de detecció i recompte de Legionella, ja que la seva capacitat de sobreviure i multiplicar-se en els sistemes de xarxes d'abastament de les ciutats poden arribar a presentar un risc per a la població. En aquest cas, el mètode proposat es basa en la sembra en medis específics per acabar detectant el creixement d'una colònia típica del patogen, després d'haver realitzats diferents tractaments a la mostra per eliminar la flora interferent. Tot seguit es procedeix a la determinació del serogrup d'aquesta mitjançant un kit basat en l'aglutinació en làtex i, finalment, al recompte.

Respecte als aliments, l'objectiu dels assajos és determinar que no continguin patògens que pugin causa toxiinfeccions alimentàries i també que la higiene del procés sigui la correcta. Per això el que es fa són estudis de detecció de patògens (Salmonella spp. i Listeria monocytogenes) i el recompte de bacteris indicadors. En el primer cas, el que es busca mitjançant el sistema Mini-VIDAS®, que es basa en un immunoassaig, és l'absència d'aquests microorganismes. En el segon cas es fa un recompte del nombre de bacteris indicadors mitjançant el sistema TEMPO, per determinar si els valors es troben dins els límits establerts per tal de poder comercialitzar el producte.

Finalment, en el cas de les sorres (platja o infantils) el que es porta a terme és un recompte de bacteris indicadors de contaminació fecal (coliformes, E. coli i enterococs) mitjançant un assaig de fluorescència.

Després de realitzar aquestes pràctiques, he acabat formant part de l'equip d'analistes del CECAM, en el departament de microbiologia, i per això considero que la realització d'aquestes pràctiques durant el màster és bàsica per entendre el funcionament d'una empresa real.

DESENVOLUPAMENT D'UN MÈTODE DE REDUCCIÓ DE DADES PER A L'ASSAIG DE MATERIALS DISSIMILARS EN MMB

Lluc Roura Ginesta
Master's in Mechanics of Materials and Structures

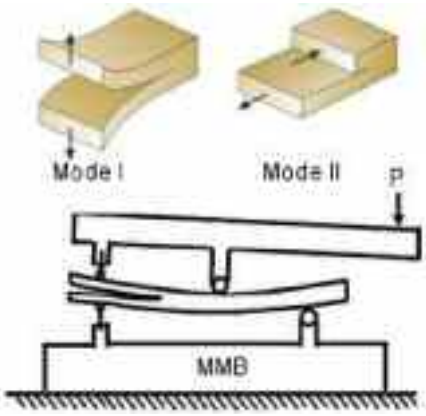
Professor tutor: Dr. Pere Maimí Vert
Dept. Enginyeria Mecànica i de la Construcció Industrial

Una de les tècniques més innovadores que estan apareixent a la indústria aeronàutica consisteix en la fabricació de components formats per diferents materials, com ara metalls i polímers reforçats amb fibra de carboni (CFRP). A l'hora de caracteritzar la tenacitat d'aquestes unions s'utilitzen diversos assajos estandarditzats de fractura interlaminar. Tot i això, les normes existents només consideren materials homogenis. Per tant, les equacions emprades per calcular la tenacitat no són del tot correctes, ja que no tenen en compte la unió dels diferents materials.

L'objectiu d'aquest treball consisteix a desenvolupar un mètode de reducció de dades generalitzat –per a tota mena de materials– per a l'assaig d'unions dissimilars en flexió per mode mixt (MMB test). L'assaig MMB és un dels més complets per tal d'obtenir les propietats interlaminars, ja que, com diu el seu nom, consta de dos modes de falla. En primer lloc, el Mode I, consisteix en l'obertura de la proveta mitjançant forces verticals oposades aplicades al seu extrem. En segon lloc, el Mode II consisteix en l'obertura per cisallament mitjançant forces horitzontals oposades. Mitjançant l'utillatge del mode mixt es crea una condició de càrregues on apareixen els dos modes combinats (vegeu figura adjunta). Variant les distàncies de la palanca de l'utillatge es pot obtenir pràcticament tot el rang de percentatges de combinació dels dos modes.

Un cop obtingudes les expressions analítiques han estat validades mitjançant mètodes d'elements finits (FEM) basats en elements cohesius. Aquests mètodes permeten simular virtualment, i molt detalladament, un assaig real per tal d'estalviar recursos materials i temporals. Alhora ha estat possible simular diferents combinacions de materials i de percentatges de mode mixt per tal de verificar que realment el mètode es pot utilitzar d'una forma generalitzada.

Finalment s'ha desenvolupat un estudi dels errors que es deriven utilitzant les equacions inicials de la norma i de com milloren molt significativament utilitzant el nou mètode proposat.



Modes de falla i assaig MMB

Màster en Enginyeria Industrial

DISSENY I FABRICACIÓ D'UN DISC INTERVERTEBRAL MITJANÇANT FABRICACIÓ ADDITIVA

Mario Alberto Andrades García
Màster en Enginyeria Industrial

Professors tutors: Dra. Inés Ferrer Real
Dr. Norbert Blanco
Dept. Enginyeria Mecànica i de la Construcció Industrial

El dolor lumbar es troba molt estès entre la població, ja que un 80 % n'ha patit durant algun moment de la seva vida. En la majoria de casos és provocat per la degeneració del disc intervertebral, és a dir, la pèrdua de les seves propietats mecàniques originals. Les pròtesis discals actuals es fabriquen mitjançant mètodes tradicionals. Per aconseguir una millor adaptació a cada pacient s'ha estudiat la realització mitjançant fabricació additiva (impressió 3D). L'elevada complexitat geomètrica, la flexibilitat i la reducció del cost són aspectes que donen avantatge a l'obtenció de nous productes. L'objectiu del treball és dissenyar i modelar una pròtesi de disc intervertebral que s'adapti a les sol·licitacions mecàniques i personalitzades de la columna vertebral, modelant-ne el comportament mitjançat la tècnica dels elements finits.

En primer lloc s'ha realitzat un estudi basat en l'anatomia de la columna vertebral humana, per comprendre'n el funcionament biomecànic i veure les necessitats del pacient. També s'ha realitzat un estudi de mercat, amb què s'han pogut veure les diferents solucions existents. Seguidament, s'han establert unes hipòtesis de partida per realitzar un primer disseny. Aquestes s'han extret de la bibliografia sobre biomecànica humana, per tenir unes hipòtesis fiables i contrastades. També s'han pres dades estàndard referents al pacient, relacionades amb la seva geometria vertebral. Amb tot això, s'ha realitzat un disseny de pròtesi discal mitjançant SolidWorks, el qual s'ha importat a Ansys Workbench per realitzar la simulació pel mètode dels elements finits i poder obtenir uns resultats coherents i fidels a la realitat. La validació del model ha seguit el rang de moviments de la columna lumbar, i d'aquesta manera s'ha pogut comprovar si compleix l'amplitud de moviments requerit. També ha servit per afinar el disseny i així poder millorar el seu comportament.

Un cop validat el model s'han analitzat els resultats obtinguts en relació amb les càrregues aplicades. S'han comparat els valors dels esforços normals i tallants resultants amb els límits del material. Així, s'ha pogut comprovar el comportament dels materials, en una primera aproximació, dins del model de simulació i donar per vàlid o no el disseny realitzat. Els resultats obtinguts són positius; el següent pas seria la fabricació d'un prototip funcional amb el qual poder assajar de forma mecànica el seu comportament real.

Per concloure, es pot afirmar que s'ha complert l'objectiu principal del projecte, obtenint un disseny al més bàsic possible, per poder tenir un assemblatge senzill, compacte i funcional, per tal que no comporti problemes, capaç de garantir les demandes requerides per les dades experimentals i comparable en alguns aspectes amb les pròtesis discals existents al mercat. El valor afegit del seu tipus de fabricació permet un disseny personalitzat segons les demandes biològiques del pacient i

adaptable als seus requisits. També té un cost menor i requereix un temps més baix. A més a més, és útil per poder planificar les operacions quirúrgiques. Extraient la fisonomia del pacient mitjançant un TAC o una altra tecnologia, es poden fabricar els elements necessaris de forma ràpida i senzilla per planificar l'operació.

IMPLEMENTACIÓ D'UN ERP EN UNA FÀBRICA D'ADOB DE PELLS

Marc Pomés Pérez
Màster en Enginyeria Industrial

Professors tutors: Dra. Andrea Bikfalvi
Sr. Marc Pons
Dept. Organització, Gestió Empresarial i Disseny del Pro

"Digitalització i indústria 4.0 no són reptes de futur, sinó realitats de present a les quals cal fer front", segons la secretària general d'Indústria i de la Petita i Mitjana Empresa del Ministeri d'Indústria, Energia i Turisme, Begoña Cristeto, i corroborat per la directora general d'Indústria i consellera delegada d'ACCIÓ, Núria Betriu, en la segona jornada del Future Industry Congress, organitzat per Eurecat (membre de Tecnio). El vincle entre el món físic i el virtual afecta tant el procés productiu com els productes i els models de negoci. En aquest darrer aspecte, ha assenyalat que "totes les empreses han d'analitzar la seva cadena de valor i com aquesta es pot veure afectada des de fora per tal de posar els mecanismes de protecció adients". Per plantar cara a la digitalització, és a dir, per no quedar enrere davant la competència, cal aplicar les eines necessàries de gestió empresarial per controlar cada procés o àrea de l'empresa.

Un ERP és un software de gestió empresarial compost per diversos mòduls que gestionen cada àrea de negoci i n'automatitzen els processos interns. Totes les dades que es generen de cada mòdul es comparteixen amb els altres creant així dependència entre les dades de cada àrea de l'empresa. Aquest software apareix a partir de les necessitats generades per la planificació de materials i recursos de fabricació (MRP i MRP II). Aquest tipus de software va anar creixent i incorporant altres softwares per complementar-lo fins a ser una eina indispensable en qualsevol empresa mitjana o gran per a la seva gestió. Aquest tipus de sistemes generen una sèrie de beneficis, com ara millorar l'eficiència interna, augmentar l'agilitat de les activitats de l'empresa o millorar la presa de decisions sobre el rumb de l'empresa. Actualment existeixen moltes solucions ERP que inunden el mercat des de diferents tipus de necessitats; la predominant en les grans empreses és el software de SAP, seguida molt de prop pel Navision de Microsoft. Tot i així, encara existeixen empreses que no utilitzen un ERP per diversos motius, entre els quals es troben la no necessitat d'implementació o la cerca d'un ERP que compleixi els seus requisits sense impactar en l'activitat de l'empresa.

L'empresa Curtidos J. Pomés és una empresa del sector de l'adoberia de la pell dedicada a l'adobament, el postadobament i l'acabat de la pell. Es troba situada als afores del municipi de Vilafant, a la província de Girona.

L'objecte principal d'aquest treball de final de màster és analitzar les necessitats i la maduresa de l'empresa per definir si hi escau la implementació d'un sistema ERP. Els objectius específics del treball són:

– Analitzar l'entorn extern i intern de l'empresa per a la implementació d'un sistema ERP.

– Analitzar el grau de maduresa de l'empresa pel que fa a la introducció d'un sistema de gestió empresarial.

– Comparar diverses eines de codi obert per concloure quina escau més al model de negoci de l'empresa.

– Analitzar el cost d'implementació d'una eina ERP.

DISSENY I FABRICACIÓ D'UN ATOMITZADOR POLIMÈRIC PER A FABRICACIÓ ADDITIVA

Albert Roca Calm
Màster en Enginyeria Industrial

Professora tutora: Dra. Maria Luisa Garcia-Romeu de Luna
Dept. Enginyeria Mecànica i de la Construcció Industrial

L'atomització és el procés de trencament d'un líquid cohesionat en petites gotes de dimensions micromètriques per tal d'obtenir pols esfèrica de petites dimensions. Es tracta d'un procés de gran rellevància en la indústria degut al gran nombre d'aplicacions i usos dels materials atomitzats. Històricament, l'atomització s'ha realitzat bàsicament amb metalls per utilitzar-los en processos de sinterització; actualment, però, existeixen tecnologies de fabricació additiva com ara SLS (selective laser sintering) o Inkjet, en què el polímer es troba en forma de pols esfèrica com a material base.

L'objectiu del projecte és el disseny i la fabricació d'un atomitzador polimèric per a l'obtenció de nous materials d'interès aplicats a la fabricació additiva. S'estudia l'estat de la tècnica d'atomització, donant una visió global de les tecnologies existents que s'utilitzen per atomitzar materials metàl·lics i polimèrics. A continuació es construeixen dos atomitzadors polimèrics per tal de comparar dues tecnologies complementàries entre si, GAP i Spray Drying.

L'atomitzador GAP utilitza polímer en forma de pèl·let que, un cop fos, és atomitzat mitjançant l'impacte de gas a alta pressió. Per altra banda, l'atomitzador Spray Drying atomitza una dissolució on el polímer actua com a solut, evaporant posteriorment el dissolvent i romanent el polímer atomitzat; per a aquesta tecnologia és necessari, a més, construir un dipòsit de la mescla calefactat i una tremuja de recol·lecció.

A continuació, per validar les tecnologies, es realitzen uns dissenys d'experiments per caracteritzar el procés i poder saber quines són les variables més importants i com afecten la mida final de la partícula obtinguda.

Finalment, s'extreuen les conclusions del projecte i es proposen les possibles millores i passos a seguir en el futur.

PROJECTE D'UNA ATRACCIÓ D'UN PARC AQUÀTIC: ESTRUCTURA I INSTAL·LACIÓ HIDRÀULICA

Oriol Roura Vidal
Màster en Enginyeria Industrial

Professors tutors: Dr. Xavier Cahís
Dr. Xavier Espinach
Dept. Enginyeria Mecànica i de la Construcció Industrial

El projecte de final de màster que vaig presentar es basa en una atracció d'un parc aquàtic, ja que a part de ser un tema que personalment m'entusiasma, des del punt de vista de l'enginyeria és molt complet, ja que combina temes bàsics com ara la construcció i la hidràulica, i també hi intervenen temes més generals, com ara la seguretat.

El primer pas va ser pensar i crear la forma que tindria el tobogan, sense complicar en excés el recorregut, degut a les limitades fonts de què disposava. Dins del recorregut del tobogan es va posar emfàsi en la curvatura dels girs i en el pendent de les baixades, sempre per motius de seguretat: necessitem una velocitat suficientment alta per donar satisfacció, però dintre d'uns límits que no generin inseguretat i por. El mateix amb les corbes: han de ser prou tancades per donar velocitat, però no han de permetre que els usuaris surtin per la tangent.

Entrant en detall, el tobogan es compon de múltiples peces de 4 m de longitud i 1,10 m d'alçada, fet que en facilita la fabricació estandard, la instal·lació i el transport. Aquestes peces s'uneixen entre elles mitjançant cargols d'alta resistència galvanitzats, ja que l'ambient en què treballaran és humit. El material de les peces és plàstic reforçat amb fibra de vidre, el material més comunament usat en aquest àmbit, ja que és resistent, lleuger i mal·leable.

Respecte a l'estructura, es va optar per una solució en forma d'arbre, una de les més aplicades en aquestes atraccions. Tot i tenir columnes de perfils amb diàmetres alts, estalviem un gran nombre de pilars, i això fa que, des d'un punt de vista estètic, resulti més agradable. A cada columna hi ha múltiples bigues, les quals es disposen de manera que coincideixin amb la unió entre dues peces, ja que són els punts que més flecten.

La instal·lació hidràulica és bàsica per proporcionar l'aigua que permet que els usuaris llisquin, i l'element més important és la bomba, que permet traslladar l'aigua des de la piscina de recepció fins al punt de sortida. A més, s'han detallat tots els elements que formarien part d'aquest circuit hidràulic, juntament amb una visió general del tractament de l'aigua.

Cal remarcar que tot el disseny s'ha fet d'acord amb la normativa de seguretat d'atraccions aquàtiques, la UNE-EN 1069, que detalla factors com ara el risc d'atrapament o la velocitat màxima dels usuaris.

Com a conclusió, cal destacar que és un projecte molt complicat de dur a terme, ja que la informació disponible i contrastada és mínima, i és bàsicament la normativa; la resta d'informació que es pot trobar són opinions personals, i a més és un tema molt poc recurrent en l'àmbit acadèmic. Per aquest motiu s'ha hagut d'optar per donar una visió més general del projecte en comptes d'especificar detalladament tots els elements que en formen part.

DIMENSIONAMENT I ESTUDI TÈCNIC D'UN PUNT DE RECÀRREGA DE VEHICLES ELÈCTRICS AMB ENERGIA D'ORIGEN FOTOVOLTAIC

Pau Viella Andreu
Màster en Enginyeria Industrial

Professor tutor: Sr. Alexandre Deltell Carbonell
Dept. Enginyeria Mecànica i de la Construcció Industrial

Estudi de viabilitat per a la implementació d'un punt de recàrrega situat a la N-II, entre Figueres i Girona, alimentat parcialment per energia solar, i redacció del projecte tècnic per a la instal·lació fotovoltaica triada.

Factors a tenir en compte per a l'estudi de viabilitat:

– Nombre de punts de recàrrega: Al principi, l'any 2020, pel nombre de cotxes elèctrics en circulació que siguin clients potencials, només cal un punt de recàrrega. En funció de l'any i dels vehicles que es parin és possible que en facin falta més.

– Evolució del vehicle elèctric: S'han utilitzat les dades que ha marcat com a objectiu el govern espanyol per al 2020 i el 2030.

– Evolució del parc de turismes: S'han utilitzat les dades de l'evolució del parc entre 2014 i 2018 per fer una predicció del parc de turismes el 2030. Gràcies a això es pot saber el percentatge de vehicles elèctrics respecte al parc automobilístic total.

– IMD: És la intensitat mitjana diària de vehicles que circulen per la carretera (nombre de vehicles al dia) i és una dada facilitada pel Ministeri de Foment. S'ha estimat la seva evolució fins a 2030 de la mateixa manera que s'ha fet amb l'evolució del parc de turismes.

– Flux horari: S'ha repartit la IMD de la carretera en 3 trams horaris segons indica un manual de mesurament i avaluació del soroll publicat per la Generalitat.

– Previsió d'aturades: S'ha d'estimar la quantitat de vehicles elèctrics que pararan a recarregar. Per a l'estudi s'han utilitzat percentatges sobre el total de vehicles que circulen horàriament, i van de l'1 % al 5 %.

– Factor de càrrrega: És un indicador que serveix per al dimensionament del camp fotovoltaic per alimentar la instal·lació. Significa el percentatge de consum que es vol cobrir amb les plaques si hi hagués un consum ininterromput del punt o punts de recàrrega. Es consideren uns percentatges entre el 5 % i el 30 %, ja que l'energia ha de ser consumida directament pel consumidor o ha de ser venuda a la xarxa.

– Simulació del consum: Per realitzar l'estudi s'ha creat una fórmula que per a cada any simula el consum de cada mitja hora (ja que la recàrrega mitjana s'ha considerat que era de mitja hora), en funció del percentatge de vehicles que es paren (1-5 %).

– Energia de xarxa vs. producció solar: Un cop s'ha fet la predicció del consum per a cada any, s'ha de veure l'energia del camp solar que és directament consumida per la instal·lació i la que s'haurà de vendre a la xarxa. També s'haurà de calcular l'energia que serà necessària i que no es podrà obtenir a través de les plaques solars i que, per tant, s'haurà de comprar a la xarxa de distribució. S'ha tingut en compte la degradació dels mòduls.

– Preu de compra de l'energia a la xarxa: Anirà en funció de la quantitat d'energia que es consumeixi. Quanta més energia de la xarxa es consumeix s'obtenen preus més competitius. Aquest valor evoluciona al llarg dels anys degut a la inflació.

– Preu del kWh de la recàrrega: S'ha calculat un preu perquè al consumidor li suposi un 10 % d'estalvi recarregar el cotxe respecte a fer-ho a casa seva. Aquest valor evoluciona al llarg dels anys degut a la inflació.

– Preu de venda del kWh a la xarxa: S'ha utilitzat el preu mitjà de compravenda del kWh al mercat espanyol; 0,045 €/kWh.

Per a la redacció del projecte tècnic de la instal·lació fotovoltaica s'han desenvolupat tots els punts que requereix la Generalitat de Catalunya per poder legalitzar aquest tipus d'instal·lacions.

Memòria

Durant el 2019 el nombre de membres del Patronat ha continuat creixent respecte de l'any anterior.

El Patronat ha disposat durant l'any 2019 d'un pressupost de 324.297 €, que representa un increment d'un 2,74 % respecte del pressupost del 2018. S'ha destinat majoritàriament a les accions següents:

- Ajuts a la promoció de l'activitat universitària
- Suport al cicle de conferències de l'EPS
- Premis Patronat Politècnica
- Premis Talent Obra Social "la Caixa" - Patronat Politècnica
- Premis Compromís i Participació
- Premis a la Innovació Docent
- Convocatòria de beques Josep M. Ginés i Pous
- Foment de la transferència tecnològica i la innovació empresarial
- Atracció de talent

1 CONSELL EXECUTIU I MEMBRES

Organització: Consell Executiu i Ple

Membres del Consell Executiu

President:	Sr. Jaume Juher (Roberlo, SA)
Vicepresident	Sr. Francesc Xavier Gómez (Casademont 1956 Meat, SL) (fins al 27/6/2019)
Tresorer:	Sr. Jaume Fàbrega (Cambra de Comerç, Indústria i Navegació de Girona)
Secretari:	Sr. Abel Paulet (Industrial Sagarra, SL)
Vocals:	Dra. Rosa Núria Aleixandre (Consell Social de la UdG)
	Sr. Rafael Aguilera (Sistemes Informàtics Icon, SL)
	Sr. Narcís Bartina (CETIG)
	Sra. Mariona Bellvehí (Selec-Envàs, SL)
	Sr. Josep M. Coll (Gremi de Promotors i Constructors d'Edificis de Girona)
	Sr. Jaume Guardia (Productos Concentrol, SA)
	Sr. Albert Martínez (Mecàniques Casmar, SL / Mecánicas Palomeras, SL)
	Sr. Jaume Masgrau (Col·legi d'Enginyers Industrials, Demarcació de Girona)
	Sr. Lluís Periáñez (GM Food Ibérica)
	Sr. Lluís Vilanova (Tavil Ind., SAU)

Membres nats

Rector de la UdG: Dr. Joaquim Salvi
Directora de l'EPS: Dra. Maria Àngels Pèlach

Membres i col·laboradors

Entitats membres del ple del Patronat (nom de l'entitat i representant) (a 5/11/2019):

- 6Tems Comunicació Ineractiva, SL - Sr. Jordi Duch
- ABM Serveis d'Enginyeria i Consulting, SL - Sr. Robert Mas
- Agri-Energia, SA - Sra. Montse Oller
- Ajuntament de Girona - Sra. Marta Madrenas
- Alchimiaweb, SL - Sr. Ramon Camps
- Anduril Inv., SL - Sr. Marc Sansalvadó
- Anglès Tèxtil, SA - Sr. Joan Lluís Rami
- Aplicacions Elèctriques, SA - Sr. Joan Vidal
- Arcadi Pla, SA - Sr. Albert Abad
- Àrids Vilanna, SL - Sr. Lluís Costa
- Armacell Iberia, SLU - Sra. Mireia Flo
- Automatismes Girona, SL - Sr. Joan Bech
- Axxon Selecting ETT, SLU - Sr. Joaquim Arpí
- Caixabank - Sr. Antonio Asensio
- Caixa de Crèdit dels Enginyers - Sr. Jordi Calvet
- Cambra de Comerç, Indústria i Navegació de Girona - Sr. Jaume Fàbrega
- CFI-2001, SL (FIBOSA) - Sr. Daniel Ruiz
- Citylift, SA - Sr. Cayetano Pérez
- Col·legi Oficial d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Girona - Sr. Miquel Josep Vendrell
- Col·legi Oficial d'Enginyers Agrònoms de Catalunya - Sra. Sílvia Burés
- Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics Agrícoles i Forestals de Catalunya - Sr. Jesús Domingo
- Col·legi Oficial de Pèrits i Enginyers Tècnics Industrials de Girona - Sr. Narcís Bartina
- Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya, Demarcació de Girona - Sr. Jaume Masgrau
- Col·legi Oficial d'Arquitectes de Catalunya, Demarcació de Girona - Sr. Narcís Reverendo
- Comexi Group Industries, SAU - Sr. Manel Xifra
- Consell Comarcal del Baix Empordà - Sr. Joan Català
- Consell Comarcal de l'Alt Empordà - Sr. Xavier Sanllehí
- Consell Comarcal de la Garrotxa - Sr. Joan Espona
- Consell Comarcal de la Selva - Sr. Robert Fauria
- Consell Comarcal del Gironès - Sr. Jaume Busquets
- Consell Comarcal del Pla de l'Estany - Sr. Jordi Xargay
- Consell Comarcal del Ripollès - Sr. Joan Manso
- Consell Social de la UdG - Sra. Rosa Núria Aleixandre
- Diari de Girona - Sr. Jordi Xargayó
- Diputació de Girona - Sr. Miquel Noguer
- Disseny Tècnic DITECSA, SA - Sr. Eduard Villanueva
- El Taller de Alquimia, SL - Sra. Drolma Lizcano

- Enplater, SA - Sr. Josep Garganta
- ESPA 2025, SL - Sr. Josep Pagès
- Eurofirms Group, SLU - Sr. Miquel Jordà
- Ferrallats Armangué, SAU - Sr. Arcadi Armangué
- Formigons Girona, SA i Suberolita, SA - Sr. Lluís Masó
- Francesc Puig Masjoan, SA - Sra. Joana Puig
- Frit Ravich, SL - Sra. Judith Viader
- Fundació Marlex - Sr. Jaume Sanabras
- Fundació Mas Badia - Sr. Josep M. Pagès
- GBI Serveis, SAU - Sr. Gustavo Buesa
- General Markets Food Ibérica, SAU - Sr. Lluís Periáñez
- Glam Software 2012, SL - Sr. Jordi Dilmé
- Gràfiques Alzamora, SA - Sra. Glòria Alzamora
- Gremi de Promotors i Constructors d'Edificis de Girona - Sr. Josep M. Coll
- Grup Cañigueral IMP, SL - Sra. Elisabet Cañigueral
- Hermes Comunicacions, SA - Sr. David Marca
- Hijos de José Bassols, SA - Sr. Tomàs Feliu
- Hohner Automáticos, SL - Sra. Laura Liarte
- IGM Web, SL - Sr. Llorenç Madurell
- Industrial Ginés, SA - Sr. Francesc Ginés
- Industrial Sagarra, SL - Sr. Abel Paulet
- Infoself Sistemes, SL - Sr. Francesc Xavier Vendrell
- INTEGRAL Innovation Solutions, SL - Sr. Josep Vicenç Garrido
- IT Corporate Solutions Spain SLU - Sr. Juan Gabriel Parra
- Junta de Compensació del Polígon Industrial de Celrà - Sr. Joan Planas
- Kautec Solutions - Sr. Joan Quintana
- Kotufa Software, SL - Sr. Pedro Reyes
- Laboratorios HIPRA, SA - Sr. Arnau Nogareda
- Manufactures Industrials de Tortellà, SA - Sr. Joan Curós
- Masias Invest, SL - Sr. Esmeragdo Masias
- Mecàniques Casmar, SL / Mecánicas Palomeras, SL - Sr. Albert Martínez
- Mecanitzats Privat, SL - Sr. Lluís Privat
- Medichem , SA - Sra. Natalia Palanca
- Micgrup Engineering, SL - Sr. Jordi Miró
- Millà Masanas, SLU (MIMASA) - Sr. Albert Puxan
- Mutualitat de Previsió Social del Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya - Sra. Susana Carmona
- Nestlé España, SA - Sr. Jordi Frigolé
- Nexus Geographics, Consultoria Tècnica, SL - Sr. David Comas
- Nichirin Spain, SLU - Sra. Sílvia Antón
- Noel Alimentària, SAU - Sr. Jaume Planella
- Optimus, SA - Sr. Joaquim Pla
- OSG Serveis Grup, SLU - Sr. Josep Lloret
- Pere Cornellà, SAU - Sr. Pere Cornellà
- Plàstics EUMAR, SL - Sr. Eusebi Marcó
- Portes Bisbal, SL - Sr. Àngel Mir
- Productos Concentrol, SA - Sr. Jaume Guardia
- Rieju, SA - Sr. Jordi Riera
- Roberlo, SA - Sr. Jaume Juher
- Rousselot Gelatin, SLU - Sr. Joan Ferragut

- Selec Envàs 2004, SLU - Sra. Mariona Bellvehí
- Selvafil, SA - Sr. Josep Pujol
- Serveis Territorials d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural - Sr. Vicenç Estanyol
- Serveis Territorials d'Educació - Sr. Albert Bayot
- Simon, SA - Sr. Emili Túnica
- Sistemes Informàtics Icon, SL - Sr. Rafael Aguilera
- Soler & Palau - Sr. Màrius Gamissans
- Tallers Comas, SA - Sr. Llorenç Comas
- Tavil-Ind., SAU - Sr. Manel Vilanova
- Tecnical Tecnologia Aplicada, SL - Sra. Magdalena Gispert
- Tecno-Elèctric Girona, SL - Sr. Rafel Guixeras
- Torrot Electric Europa, SL - Sr. Ivan Contreras
- Trety, SA - Sr. José Antonio del Hoyo
- Universitat de Girona - Sr. Joaquim Salvi
- Vitrosep, SL - Sr. Josep Sais
- Xuclà Mecàniques Fluvià, SA - Sr. Josep Xuclà

Entitats col·laboradores del Patronat:

- ACCIO - Sr. Ferran Rodero
- Associació Cercle EURAM de l'Empordà - Sr. August Conesa
- Associació Cercle AURAM Garrotxa - Sr. Òscar Rodríguez
- Associació d'Empresaris i Emprenedors de Girona (AEEG) - Sra. Núria Carreras
- Associació d'Empreses de Noves Tecnologies de Girona (AENTEG) - Sr. David Martí
- Col·legi d'Enginyers Informàtics de Catalunya - Sr. Domingo Olmos
- Col·legi d'Enginyers Tècnics Informàtics de Catalunya - Sr. Miquel Conesa
- Fòrum Carlemany - Sr. Francesc Planas
- Fundació Universitat de Girona: Innovació i Formació - Sra. Pilar Marquès
- G-Europa RDI, SL (GAINN) - Sr. Heily Ferrer
- Institut Català del Suro - Sr. Albert Hereu
- IGP Poma de Girona - Sr. Venanci Grau
- Serveis Web: Software Factory and Communications - Sr. Eduard Batlle

2 PROMOCIÓ DE L'ACTIVITAT UNIVERSITÀRIA

El 2019 la partida pressupostària destinada als Ajuts a la Promoció de l'Activitat Universitària (APAU) està segmentada en dues tipologies diferents d'ajuts. Una part d'ajuts es consideren estratègics i són d'assignació directa (enguany amb una dotació total de 12.000 €) i l'altra part es concedeixen a través de convocatòria competitiva (enguany amb una dotació total de 20.000 €).

Els ajuts APAU directes en la convocatòria 2019 han estat els següents:

ACTIVITAT	RESPONSABLE	ORGANITZADOR	IMPORT (€)
Fòrum Industrial 2019	Direcció EPS	Associació d'Estudiants d'Enginyeria Industrial	6.000,00 €
Exposició itinerant de pòsters EPS	Direcció EPS	Direcció EPS	2.000,00 €
First Lego League Girona 2019	Direcció EPS	Albert Figueras	4.000,00 €
			12.000,00 €

Taula 1. Llista d'ajuts directes concedits en la convocatòria 2019 dels APAU del Patronat.

Els ajuts competitius concedits en la convocatòria de 2019 dels Ajuts del Patronat Politècnica a la Promoció de l'Activitat Universitària (APAU 2019) sumen un total de 20.000,00 € i han estat els següents:

ACTIVITAT	RESPONSABLE	ORGANITZADOR	IMPORT(€)
Tallers de Robòtica Submarina. Campus PRESUB 2019 (7a edició)	Xavier Cufí Solé	Dept. Arquitectura i Tecnologia de Computadors	1.200,00 €
La cultura de la llum	Miquel Rustullet Reñe	Dept. Enginyeria Elèctrica, Electrónica i Automàtica	2.100,00 €
Jornades internacionals sobre ciberseguretat OVERDRIVE	Teodor Jové Lagunas	Institut de Matemàtica i Aplicacions / BCDS	2.500,00 €
Congrés ACCOMAS – Composites 2019	Pere Maimi Vert	Dept. Enginyeria Mecànica i de la Construcció Industrial	1.000,00 €
Jornada "Què podem esperar de la transició energètica?"	Pere Mutjé Pujol	Dept. Enginyeria Química, Agrària i Tecnologia Agroalimentària	750,00 €
Girobòtica	Rafael Garcia Campos	Dept. Arquitectura i Tecnologia de Computadors	2.300,00 €
FEMenGIN: promoció de la diversitat de gènere en l'enginyeria	Bianca Innocenti Badano	FEMenGIN	2.500,00 €
Ciència entre tots 2019	Josep Llach Pagès	Equip de Direcció EPS	1.000,00 €
El BIM a la construcció i l'edificació	Ester Gifra Bassó	Grup de difusió del GATE / Dept. Arquitectura i Enginyeria de la Construcció	1.000,00 €
ROBOLOT	Marc Carreras Pérez	Dept. Arquitectura i Tecnologia de Computadors	1.800,00 €
Projecte d'impacte social i divulgació de la recerca	Joaquim Agustí Tarrés Farrés	Dept. Enginyeria Química, Agrària i Tecnologia Agroalimentària	1.000,00 €
Tecnorepte 2019	Remei Calm Puig	Equip de Direcció EPS	2.000,00 €
XVIII Trobades de Geometria Computacional	Narcís Coll Arnau	Dept. Informàtica i Matemàtica Aplicada	850,00 €
			20.000,00 €

Taula 2. Llista d'ajuts competitius concedits en la convocatòria 2019 dels APAU del Patronat.

3 CICLE DE CONFERÈNCIES

Suport del Patronat a conferències, jornades i exposicions organitzades a l'EPS:

Títol de l'activitat	Conferenciant	Organització
Industria 4.0 IIoT. Moda y complementos en	Patxi Samaniego	Dept. EEEA

la industria conectada 4.0. Historias para no dormir		
Estructures de materials plàstics en envasos alimentaris	Elsa Lloret	Dept. d'Enginyeria Química
Funcionamiento de la Unidad de Electromedicina del Hospital J. Trueta	Andrea Medrano	Dept. d'Enginyeria Biomèdica
A la recerca de planetes com la Terra	Ignasi Ribas	Dept. de Física
Moble i arquitectura	Georgina Figueras	Dept. d'Arquitectura i Enginyeria de la Construcció
Projecció de la pel·lícula; "Alan Turing: la seva vida i obra"		Dept. IMAE, Grup de Lògica i Programació (LAP)
Física mèdica i protecció radiològica	Daniel Lambisto	Grau Enginyeria Biomèdica
Controvèrsia 1: art i arquitectura	Pere Bellès i Laia Escribà	Dept. d'Arquitectura i Enginyeria de la Construcció
Emmarcat dins la jornada "Rio de Janeiro en 20 mirades"	Leonardo Finotti i Michelle de Castro	Dept. d'Arquitectura i Enginyeria de la Construcció

Taula 3. Llista de conferències del cicle de conferències EPS-Patronat 2019.

4 24a EDICIÓ DELS PREMIS PATRONATPOLITÈCNICA. PROJECTES FINALS DE CARRERA

En la 24a edició, els Premis Patronat Politècnica. Projectes Finals de Carrera es van focalitzar en els treballs finals de grau (TFG) i treballs finals de màster (TFM) defensats durant el curs 2017-2018. En aquesta edició es van donar un total de 13 premis dotats amb 600 € cadascun, un per a cada titulació impartida a la Politècnica i dos premis únics, un de dotat amb 600 € al projecte amb un grau d'aplicabilitat pràctica més elevat entre els presentats, i un altre, dotat amb 150 €, al millor pòster presentat.

Addicionalment, en aquesta 24a edició, i fruit de l'acord com a entitat col·laboradora del Patronat amb el Fòrum Carlemany, es va oferir als premiats la possibilitat de participació en alguns grups de *benchmarking* organitzats pel Fòrum Carlemany.

El Patronat Politècnica, d'acord amb els membres que van constituir el jurat de la 24a edició dels Premis Patronat Politècnica. Projectes Finals de Carrera, va acordar la concessió dels premis als treballs següents:

Premi	Autor/a	Títol del projecte	Tutor/a	Dept.
GARQ-GEARQ	Víctor Vázquez Balló	Traces, ruïnes i ornaments	Jordi Hidalgo Tané	AEC
GAT-GATE	Àngel David Márquez Amador	Estudi de la documentació requerida per al desenvolupament d'un projecte d'edificació de tipus residencial en l'àmbit privat	Albert Ribera i Roget	AEC
GEA-GINSA	Marc Guilana i Aspar	Obtenció d'un ingredient funcional en base a proteïnes solubles procedents de melses de porcí i aplicació a un model de producte carni emulsionat cuit	Mònica Toldrà Alegret	EQATA
GEE	Marc Cañigueral Maurici	Gestió activa d'energia en instal·lacions amb generació fotovoltaica	Joaquim Meléndez Frigola	EEEA
GEEIA	Mark Rühle Bosch	Disseny, fabricació i programació d'un controlador per a un braç robot industrial de 6 graus de llibertat	Josep Forest Collado	ATC
GEINF	Pavel Khralovich Khralovich	Aplicació mòbil i web per a la fidelització de clients a les pimes	Josep Soler Masó	IMA
GEM	Adrià Sánchez Martínez	Projecte de nau per a la neteja de camions que transporten bestiar	Lluís Torres Llinàs	EMCI
GEQ	Aleix Ros Esteva	Projecte de millora sobre la utilització de la línia de dissolvents en una indústria farmacèutica	Neus Pellicer Johera	EQATA
GETI-GETI+ADE	Clàudia Carabellido Noguer	Disseny d'una màquina extrusora per a la fabricació de filaments d'impressora 3D a partir de plàstics reciclats	Francisco Javier Espinach Orús	OGEDP
MARQ	Sara Palmada Castells	Restaurar, rehabilitar i edificar. Residència per a la tercera edat i centre de dia als jardins de l'antiga casa i fàbrica surera Koëpke	Sílvia Musquera Felip	AEC
MBA-MMS-MVR -MAIA	Pau Caravaca Fuentes	Utilització del pèptid conjugat BP358 (FLG15-BP16) en el control de malalties de perera i kiwi	Lídia Feliu i Marta Planas	Extern EPS
MEI	Albert Borràs i Torrent	Disseny i implementació d'un sistema automatitzat per a la informació de les dades productives en un entorn visual	Rodolfo Castro Vila	OGEDP
MEINF	Núria Banús Paradell	Ampliació i definició del model de negoci d'una plataforma per al control de braços robotitzats a partir d'imatges	Imma Boada i Antoni Bardera	IMA

Taula 4. Llista de premiats en la 24a edició dels Premis Patronat. PFC.

En el decurs de l'acte de lliurament de premis de la 24a edició dels Premis Patronat Politècnica, l'Hble. Sra. Àngels Chacón (consellera d'Empresa i Coneixement de la Generalitat de Catalunya) va pronunciar la conferència "Pacte Nacional per a la Societat del Coneixement".

El Consell Executiu del Patronat va acordar concedir un reconeixement al projecte amb un grau més elevat d'aplicabilitat pràctica, entre els presentats a la 24a edició dels Premis Patronat Politècnica. Projectes Finals de Carrera, al treball següent:

GRAU EN ENGINYERIA ELÈCTRICA
"Gestió activa d'energia en instal·lacions amb generació fotovoltaica", de Marc Cañigueral Maurici
Professor tutor: Dr. Joaquim Meléndez Frigola
Departament: Enginyeria Elèctrica, Electrònica i Automàtica

Així mateix, el Consell Executiu del Patronat va acordar concedir un reconeixement al millor pòster entre els presentats a la 24a edició dels Premis Patronat Politècnica. Projectes Finals de Carrera, al treball següent:

GRAU EN ENGINYERIA EN TECNOLOGIES INDUSTRIALS
"Disseny d'un 'bitxo' per a espectacles de foc", de Berta Llenas Casellas
Professor tutor: Dr. Francisco Javier Espinach Orús
Departament: Organització, Gestió Empresarial i Disseny del Producte

Figura 1. Els premiats en la 24a edició dels Premis Patronat Politècnica. PFC

El jurat de la 24a edició dels Premis Patronat Politècnica a projectes de final de carrera ha estat constituït pel Consell Executiu del mateix Patronat i ha estat assessorat per tècnics especialitzats de reconeguda vàlua.

Els assessors han estat les persones següents:

Sr. Rafael Aguilera (Sistemes Informàtics ICON, SL)
Sr. David Ayats (Infoself Sistemes SL)
Sra. Marta Barragán (ABM Serveis d'Enginyeria i Consulting, SL)
Sra. Mita Batallé (Càrnica Batallé, SA)
Sra. Mercè Bessa (Medichem, SA)
Sra. Laia Bohigas (BDF Natural Ingredients, SL)
Sr. Joan Bonany (Fundació Mas Badia)
Sr. Jordi Cabezas (Industrial Ginés, SA)
Sr. Marçal Carmaniu (Roberlo, SA)
Sr. Josep Maria Coll (Gremi de Promotors i Constructors d'Edificis de Girona)
Sr. Josep Maria Dilmé (Col·legi Oficial d'Enginyers Agrònoms de Catalunya)
Sr. Jordi Fabrellas (Col·legi d'Enginyers Graduats i Enginyers Tècnics Industrials de Girona)
Sra. Elena Fulladosa (Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries - IRTA)
Sr. Joaquim Gascons (Tecnical Tecnologia Aplicada, SL)
Sr. Joan Gutiérrez (Col·legi d'Enginyers Graduats i Enginyers Tècnics Industrials de Girona)
Sr. Josep Madrenas (Hermes Comunicacions, SA)
Sr. Albert Marron (CFI-2001, SL - FIBOSA)
Sr. Robert Mas (ABM Serveis d'Enginyeria i Consulting, SL)
Sr. Marc Masó (Demarcació de Girona del Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya)
Sr. Albert Masoliver (Glam Software 2012, SL)
Sr. Domènec Molina (MicGrup Engineering, SL)
Sr. Jordi Ortega (Col·legi Oficial d'Arquitectes de Catalunya - Demarcació de Girona)
Sr. Carlos Pérez (Rousselot Gelatin, SLU)
Sr. Marc Pineiro (Nestlé España, SA)
Sra. M. Àngels Pita (Col·legi d'Enginyers Graduats i Enginyers Tècnics Industrials de Girona)
Sr. Francesc Planas (Prefabricats Planas, SAU)
Sr. Jordi Puig (Comexi Group Industries, SAU)
Sr. Joaquim Reda (Demarcació de Girona del Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya)
Sr. Àngel Rodríguez (Productos Concentrol, SA)
Sr. Jordi Rodríguez (Tallers Mecànics Comas, SA)
Sra. Ana Isabel Ros (Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Girona)
Sr. Jordi Sahún (Comexi Group Industries, SAU)
Sr. Marc Aureli Simon (Demarcació de Girona del Col·legi d'Enginyers Tècnics Agrícoles i Forestals de Catalunya)
Sr. Pol Toldrà (Tavil Ind., SAU)
Sr. Josep Maria Torres (Col·legi Oficial d'Arquitectes de Catalunya - Demarcació de Girona)
Sr. Francesc Varela (Nexus Geographics, SL)
Sr. Màxim Vidal (Aplicacions Elèctriques, SA)

Així mateix, el jurat ha rebut el suport dels coordinadors dels estudis que s'imparteixen a l'Escola Politècnica Superior.

5 BEQUES JOSEP MARIA GINÉS I POUS

Les Beques Josep Maria Ginés i Pous per a l'ampliació d'estudis universitaris (BJMGP) del Patronat Politècnica s'adrecen a persones titulades a l'EPS que vulguin realitzar una ampliació d'estudis universitaris a l'estranger relacionada amb l'enginyeria o l'arquitectura, en qualsevol dels seus àmbits de desenvolupament. Es tracta d'unes beques obertes a rebre propostes d'ampliació d'estudis per part dels estudiants. Independentment de l'àrea de coneixement, en aquestes beques es prioritzaran les propostes presentades per la seva orientació envers la professionalització.

El Patronat Politècnica va convocar durant el curs 2018-2019 la novena edició de les beques JMGP per cursar estudis de postgrau, durant el curs 2019-2020 o el curs 2020-2021, en qualsevol universitat estrangera.

El Consell Executiu del Patronat, constituït com a jurat d'aquesta vuitena edició de les Beques Josep Maria Ginés i Pous, un cop analitzades les candidatures presentades, va acordar la concessió d'una beca de 14.000 € al Sr. Josep Rueda i Collell, titulat del Grau en Enginyeria Mecànica i Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica a l'EPS, per a la realització dels estudis Màster en Robòtica a la Universitat de Gènova, durant el curs acadèmic 2019-2020. Així mateix, va acordar la concessió d'una segona beca de 14.000 € al Sr. Xavier Castellanos Roig, titulat del Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials a l'EPS, per a la realització dels estudis Màster en Enginyeria Civil a la Universitat Tècnica de Munic (TUM), durant el curs acadèmic 2019-2020.

6 DIRECCIÓ TÈCNICA DEL PATRONAT

6.1. El Patronat, entitat d'utilitat pública

Un cop consolidada la figura del director tècnic, el Patronat ha seguit acomplint els objectius fixats. Una gran fita a destacar dins dels diferents punts assolits durant el 2019 ha estat l'obtenció de la declaració d'associació d'utilitat pública per part de la Generalitat de Catalunya. Aquest nou estatus del Patronat generarà canvis en la relació amb els nostres membres en l'aspecte fiscal i en alguns procediments interns.

A continuació s'inclou un resum de les principals fites assolides durant el 2019:

- Incorporació de 12 noves empreses al Patronat Politècnica, amb què s'ha passat als 128 membres actuals. Durant el mateix any hi va haver 2 baixes i 3 regularitzacions.
- Actualització del mapa de tecnologies i foment de la transferència de tecnologia entre les empreses del Patronat i del territori. Els departaments de matemàtica i estadística han expressat el desig d'estar presents en el catàleg. En transferència, s'han concretat més de 18 projectes i serveis que aglutinen prop de 315.000 €.
- Inici d'activitats sota el conveni de col·laboració amb la UdG per assumir la gestió íntegra del Campus de Tecnologia i Innovació de la UdG.
- Seguiment i gestió de la tècnica d'atracció de talent i realització del seu pla de treball i planificació de la feina a 3 anys vista.
- Direcció del Patronat en les operacions i gestió del personal.

- Assoliment del reconeixement per part de la Generalitat de Catalunya com a entitat d'utilitat pública.
- Realització de diverses dinàmiques d'EPS LAB, quatre amb empreses i quatre amb alumnes dels graus de la Politècnica, impulsant l'espai de validacions de nous productes a través de tasts i dinàmiques de grup. Cafès Cornellà i la Càtedra d'Olis i Vins DO Empordà l'han utilitzat.
- Acostar l'empresa al dia a dia de l'Escola, generant tant conferències tècniques com jornades d'orientació laboral. Per primer any, els àmbits industrial, agroalimentari i d'edificació també tindran una jornada.
- Donar suport a les activitats de l'Escola amb una intensitat i un seguiment molt superiors als que fins ara es podien donar. Per exemple, en la realització del Fòrum Industrial. En la darrera edició, rècord d'estands, amb 54.
- Obrir noves vies de col·laboració amb altres entitats del territori amb objectius comuns per tal de sumar esforços i realitzar accions conjuntes i evitar duplicitats. Exemples: cercles Euram, Fòrum Carlemany, Tribuna Girona, Cambra de Comerç, Accio, etc.
- Donar més visibilitat, prestigi i sentiment de pertinença a l'Escola Politècnica i alhora al Patronat Politècnica. Més impacte als mitjans de comunicació.

Afortunadament, el Patronat està fortament arrelat al territori, la figura del director tècnic és àmpliament coneguda al territori i en aquests darrers anys s'ha incrementat notablement el nombre de patrons i col·laboradors, i han anat sorgint noves necessitats, serveis i demandes que no estaven previstes inicialment.

D'altra banda, des de la Politècnica i la universitat mateixa, professors i alumnes veuen ara el Patronat com una entitat més propera a la qual poden adreçar les idees i activitats que creguin que es podrien fer en entorn de l'Escola Politècnica.

6.2. Visites de prospecció i de seguiment. Nous patrons

A continuació s'adjunta una taula resum dels nous patrons durant el període gener-desembre del 2019.

Nous patrons:

GRUPO HOTUSA	GRUP MIC	ALCHIMIA WEB	GRUP AGRIENERGIA	NOEL	GRUP SIMON
ARMACELL	FIBOSA	ROUSSELOT	OPTIMUS	ALZAMORA	ARCADI PLA

Conclusions:

- Patronat format per 128 membres que es consolida.
- El nombre de membres del Patronat segueix augmentant.
- Enguany s'han dedicat també esforços a la regularització de la situació de patrons que feia alguns anys que no abonaven la quota. En aquest sentit, s'ha regularitzat la situació de 4 patrons i 3 s'han donat de baixa.

- Encara hi ha un gran conjunt d'empreses que segueixen sense conèixer el Patronat Politècnica i els serveis que la Politècnica o la UdG els poden oferir en el seu dia a dia. Encara queda feina per fer.
- Amb el conveni UdG de campus s'han conegut i realitzat diverses accions conjuntes amb els tècnics d'altres campus.
- S'han contactat i visitat les empreses que ja eren patrones per informar-les del nou rumb que agafa el Patronat i dels nous serveis i beneficis que poden obtenir gràcies a la col·laboració amb el Patronat.
- Dins l'eix de treball "Despertem vocacions tecnològiques", la figura de la tècnica d'atracció de talent es consolida, així com la xarxa de centres col·laboradors. S'han impulsat els Premis a la Innovació Docent, i el Patronat focalitza els esforços en acostar-se i donar suport a la figura del professor/a de centres docents preuniversitaris.

6.3. Transferència de tecnologia

Aquesta activitat està en ple rendiment i s'han rebut diverses demandes d'empreses i institucions que a través del Patronat –i a partir d'ara, del Campus de Tecnologia i Innovació de la UdG– es fan arribar als grups de recerca de la Politècnica, als Serveis Tècnics de Recerca i, fins i tot, a les *spin-off* de la UdG.

Convé destacar la col·laboració amb el Cercle Euram Garrotxa per a la constitució del seu campus, entre d'altres jornades tecnològiques realitzades al llarg de l'any juntament amb ACCIO.

S'ha participat també en dues jornades internes de formació de la UdG a través del campus.

Finalment, el grup de recerca en Equacions Diferencials, Modelització i Aplicacions i el grup de recerca en Estadística i Anàlisi de Dades Composicionals, esperonats pels resultats en transferència de tecnologia d'altres grups i amb la voluntat d'augmentar les seves possibilitats de col·laboració amb empreses del territori, han demanat al Patronat i al campus d'estar representats en el mapa de tecnologies.

Resum de transferència de tecnologia el 2019

La tipologia de projectes de transferència tecnològica que s'han promogut és diversa. Destaquem, per exemple:

- Disseny de noves aplicacions en ludificació i jocs seriosos.
- Millora de processos en sistemes de producció a través de PLC.
- Disseny de producte i realització de prototips amb estudi de costos.
- Incorporació de la visió per computador per a controls de qualitat o millores del procés de producció.
- Sensorització de diferents processos industrials per a la seva posterior captació i tractament intel·ligent de dades.
- Assessorament en el disseny de fluids i màquines per a l'optimització del procés i minimització de costos.

- Implantació del sistema *lean manufacturing* per a l'optimització de les operacions i del flux de treball.
- Incorporació de la ludificació o d'aplicacions en la formació o plataformes educatives.
- Treball de *packaging* biodegradable per a un sector d'alt valor afegit.
- Anàlisi de cicles de vida per a un procés més sostenible i eficient energèticament.
- Implicació amb el PECT UdG i amb la Diputació en els campus sectorials.

La majoria d'aquests projectes són confidencials i no en podem donar detalls, però podem fer esment d'algunes de les empreses que estan col·laborant amb els grups de recerca impulsats des del Patronat; entre d'altres: Sunprotect, Hohner Automáticos SL, Ferrallats Armangué SAU, Disseny Tècnic DITECSA SA, Casademont 1956 Meat SL, Portes Bisbal SL, Roberlo SA, Selec Envàs 2004 SLU, Pere Cornellà SAU, Tavil Ind. SAU i El Taller d'Alquímia SL.

Els convenis van des de serveis puntuals a la utilització de bons tecnològics i doctorats industrials de la Generalitat de Catalunya fins a programes de finançament nacionals i europeus.

Els grups de recerca que estan sent impulsats i presentats a les empreses del territori agraeixen l'esforç i els recursos que el Patronat està posant en aquesta acció i alhora responen de la millor manera cap a les empreses per tal de satisfer les seves expectatives. S'ha establert una col·laboració dinàmica i cordial entre grups de recerca i directors tècnics, ja que ambdues parts comparteixen objectius.

6.4. Projectes de col·laboració

Jornades d'orientació laboral per àmbits d'estudi

Des del Patronat, juntament amb els coordinadors d'estudis dels diferents àmbits educatius de la Politècnica, pretenem acostar les empreses del Patronat als alumnes de l'Escola, especialment els que estan a punt d'iniciar les estades en l'entorn laboral (EEL). Les jornades tenen una voluntat d'orientar i resoldre dubtes de l'estudiant sobre les possibles sortides laborals i sobre les actituds i aptituds que cerquen les empreses. Aquest any s'han realitzat jornades en els entorns informàtic i industrial. Està previst, per a principi del 2020, realitzar les dels àmbits agroalimentari i d'edificació.

Figura 2. Jornada d'orientació laboral en l'àmbit informàtic realitzada durant el curs 2018-2019.

Fòrum Industrial

S'ha assessorat i ajudat a organitzar la XX edició del Fòrum Industrial.

Aquest any s'ha organitzat la VII Tribuna Patronat Jove dins del marc del Fòrum Industrial. L'acte va tenir lloc a l'Edifici P2 del campus de Montilivi; hi van participar les empreses Tavil Ind. SAU, Nichirin Spain SLU i Prefabricats M. Planas SAU, i hi van assistir aproximadament 130 alumnes.

Figura 3. VII Tribuna Patronat Jove dins el marc del Fòrum Industrial, el curs 2018-2019.

Figura 4. Imatge del XX Fòrum Industrial, el curs 2018-2019.

Premis Compromís i Participació 2019, Fundació Marlex - Patronat Politècnica

Dins l'acte de clausura del XX Fòrum Industrial va tenir lloc el lliurament de premis de la 1a edició dels Premis al Compromís i a la Participació 2019.

Els Premis al Compromís i a la Participació neixen de la voluntat de la Fundació Marlex de sensibilitzar els estudiants de la Politècnica cap a la realització d'accions de voluntariat i de compromís social durant el seu període d'estudis universitaris.

Figura 5. Lliurament de premis de la 1a edició dels Premis al Compromís i a la Participació.

Premis Talent

S'ha dut a terme la tercera edició dels Premis Talent Obra Social "la Caixa" - Patronat Politècnica. Enguany, gràcies a l'aportació de la Fundació bancària "la Caixa", hem pogut incrementar el nombre de premis fins a 12, tants com graus s'ofereixen a la Politècnica.

Els Premis Talent volen reconèixer i premiar els futurs estudiants de la Politècnica amb millor currículum acadèmic durant els estudis de secundària i en la prova d'accés a la Universitat, per fomentar que el talent no marxi del territori. Els premis s'estan consolidant i ja són una referència per als estudiants de secundària, per l'interès a aconseguir-ne un.

Figura 6. Lliurament dels Premis Talent 2019 en el marc de la inauguració del curs 2019-2020 a la Politècnica.

S'han realitzat campanyes de promoció a través de la ràdio Flaixbac, i també a les fires d'Educació i als instituts de la província a través de díptics promocionals. I també, és clar, a les jornades de portes obertes de la Politècnica UdG.

En l'edició 2019 dels Premis Talent s'han atorgat els següents:

Nom	Estudis	Centre d'origen	Població
Jordi Barrera Perxés	GETI + ADE	Institut Alexandre Deulofeu	Darnius
Queralt Beringues Serra	GEM	Institut Montilivi	Girona
Sílvia Casamitjana Formiga	GEQ	Institut de Sant Feliu de Guíxols	Sant Feliu de Guíxols
Sergio Chinchilla Córdoba	GDDV	Institut Pere Borrell	Puigcerdà
Miquel Comasòlivas Vellisco	GDDV	Institut Cirvianum	Torelló
Valentí Ferran i Rubio	GETI + ADE	Institut de Vilablareix	Quart
Edgar Lorenzo Serrano	GEB	Institut Jaume Vicens Vives	Girona
Clara Moret Sampol	GEB	Institut Santiago Sobrequés Vidal	Girona
Ramon Maria Ortiz Frigola	GEINF	Corazón Inmaculado de María	Cassà de la Selva
Aina Pellicer Tombas	GEM	Institut La Garrotxa	Joanetes
Mireia Sagué Torrentà	GETI	Institut Alexandre Deulofeu	Ordis
Lluc Vicens Linares	GEM	Institut Josep Brugulat	Cornellà del Terri

Taula 5. Llista dels Premis Talent 2019.

Premis a la Innovació Docent

Dins els marc de la inauguració de curs, a part dels premis Talent, s'han atorgat per primer cop els Premis a la Innovació Docent. Aquests premis van dirigits als professors preuniversitaris que tinguin voluntat d'innovar i de prescriure de la millor manera possible els estudis tecnològics: es vol premiar l'esforç en la innovació docent en l'àmbit STEM.

En aquesta primera edició, degut a la gran qualitat de les 11 propostes presentades, hi va haver dos guanyadors.

Figura 7. Premi a la Innovació Docent a l'Institut Ermessenda de Girona.

Aquests premis són exclusius per als centres que formen part de la xarxa de centres col·laboradors del Patronat.

Conveni de col·laboració amb ACCIO

El mes de juny es va signar un acord de col·laboració amb ACCIO per tal de seguir teixint relacions i sinergies dins l'àmbit d'actuació del Patronat, i per a la millora de la competitivitat de les empreses del territori.

Figura 8. El conseller delegat i el gerent d'ACCIO a Girona amb el president del Patronat Politècnica i la directora de la Politècnica.

EPS LAB

Durant aquest any s'ha anat mantenint una activitat periòdica dins l'EPS LAB, que s'ha utilitzat tant internament com externament. Externament, les entitats que l'han fet servir són Cafès Cornellà i la Càtedra del Vi i de l'Oli de l'Empordà.

Figura 9. EPS LAB de Cafès Cornellà i de la Càtedra del Vi i de l'Oli de l'Empordà.

1.1. Comunicació i continguts

Elements promocionals i de contingut

Aquest any, els esforços en aquest sentit han anat dirigits al eixos de treball "Atracció de talent" i "Despertem vocacions tecnològiques". En aquest sentit, s'han realitzat tres vídeos i un catàleg d'activitats universitàries adreçades a secundària.

Figura 10. Pàgines 1 i 8 del catàleg informatiu d'activitats universitàries adreçades a secundària.

Tot i així, s'han actualitzat els continguts promocionals estàndard, per la incorporació de nous membres. També s'ha elaborat la imatge gràfica dels nous Premis al Compromís i a la Participació.

Xarxes socials

S'ha portat a terme una tasca periòdica de gestió i seguiment dels comptes de Twitter i LinkedIn, que s'utilitzen principalment per a la difusió i la promoció d'actes o notícies prèviament registrades a l'apartat d'actualitat de la web. També tenen una utilitat de *networking* important que ajuda a realitzar tasques de prospecció. Actualment tenim 585 seguidors a Twitter i 1900 a LinkedIn.

Pàgina web i altres elements de difusió

Disposem d'una nova web gràcies al suport de 6Tems Comunicació Interactiva, SL. També, a finals d'any, s'ha endegat una campanya innovadora de SEM i SEO per tal de valorar el retorn per a les nostres activitats d'aquest tipus de promoció.

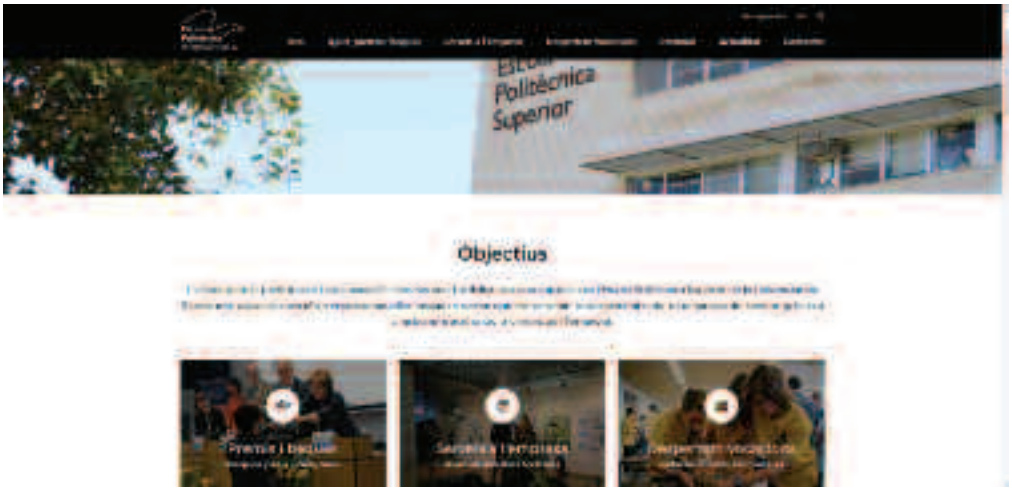


Figura 11. Portada de la nova web del Patronat Politècnica.

Figura 12. Díptic institucional de promoció del Patronat amb els nous patrons.

Figura 13. Entrevista al president del Patronat Politècnica al número 11 de la revista *EnGiny*, de la Demarcació de Girona del Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya.

Figura 14. Recull de notícies i informació a les xarxes socials en relació amb els Premis Talent i amb els Premis a la Innovació Docent.

Vídeos corporatius del patronat:
Vídeo general: https://www.youtube.com/watch?v=5C4c64dyZdY
Vídeo per a empreses: https://www.youtube.com/watch?v=XxFe4BkGiyw

Vídeos "Despertem vocacions" i "Atracció de talent":
Vídeo "Dia a dia d'un enginyer": https://www.youtube.com/watch?v=I4PXUxoF2v4&t=15s
Vídeo d'estudiants de la Politècnica 2018: https://www.youtube.com/watch?v=OrduZMDvlhg

7 Tècnica d'atracció de talent

Dades i continguts

Durant el 2019 s'ha anat utilitzant i perfeccionant el material creat anteriorment.

Bases de dades

S'ha anat omplint la base de dades amb el nombre d'estudiants visitats a cada centre de secundària. Això, de moment, ha permès fer una lectura de les comarques i una previsió per al nou curs 2019-2020. A part d'això, en el futur podrem comprovar si les xerrades que hem fet tenen un veritable impacte en els estudiants, comprovant si els matriculats aquest curs han rebut alguna xerrada anteriorment.

S'ha implementat una llarga llista amb els contactes del professorat de secundària que ha tingut qualsevol tipus de relació amb el patronat.

Contingut de les xerrades

Pel que fa als continguts de la xerrada principal, s'han anat renovant les imatges i també se n'ha adaptat alguna part en funció dels interessos dels i de les joves.

S'ha creat una proposta de xerrada nova per als alumnes que l'any passat ja van rebre la xerrada principal. La idea és fer-los reflexionar sobre els estereotips que engloben el món de l'enginyeria, l'arquitectura i la tecnologia i, seguidament, resoldre dubtes sobre els graus i la universitat.

S'ha creat i difós un formulari en què els professors de la Politècnica poden proposar xerrades específiques noves. Es va fer una reunió amb els coordinadors dels graus per tal d'explicar-los el projecte i perquè ens ajudessin a animar els professors a fer més xerrades.

Material de promoció i difusió

Renovació del catàleg d'activitats de l'any anterior, amb inclusió de les noves xerrades i activitats i supressió de les que ja no es fan.

Elaboració d'un fullet nou en format acordió. Aquest acordió té, per una banda, la informació del catàleg d'activitats resumida, i per l'altra, la llista de premis.

Figura 16. Nou fullet amb el catàleg d'activitats i la llista de premis.

Creació de la infografia del projecte "Atracció de talent", material molt útil per fer reunions amb els directors o docents dels centres de secundària.

Figura 17. Infografia del projectes "Atracció de talent".

Xerrades, tallers, visites i esdeveniments (curs 2018-2019)

Més de cinc mil alumnes de 67 centres diferents han participat en activitats de la Politècnica durant el curs 2018-2019. Tant el Patronat Politècnica com l'Escola Politècnica es mostren satisfets de tancar el primer any de treball amb aquests resultats i amb el *feedback* positiu per part dels centres de secundària.

En concret, les xerrades i tallers han arribat a més de tres mil alumnes de 50 centres diferents. El total dels diferents tipus de xerrades han estat els següents:

- La xerrada principal ha arribat a un total de 2.506 alumnes (al llarg de 83 sessions)
- Les xerrades específiques i els tallers han arribat a un total de 1.397 alumnes (al llarg de 74 sessions)

Finalment, més de 2.400 alumnes de 35 centres diferents han participat en les activitats universitàries adreçades a secundària i realitzades a la Politècnica, amb aquesta distribució de participants per esdeveniment:

Esdeveniment	Nombre de participants
EQDay	442
TPJove	177
Hack Day	221
Jornades de tecnologia	24
First Lego League	86
Tecnorepte	60
Girobòtica	518
Jornades de portes obertes	750

Taula 6. Activitats universitàries adreçades a secundària realitzades a la Politècnica i nombre de participants en cadascuna.

Les figures 18, 19 i 20 il·lustren la distribució per comarques de l'impacte d'aquestes xerrades, tallers i esdeveniments en general durant el curs 2018-2019. Tot seguit, la figura 21 mostra la distribució temporal al llarg del curs 2018-2019 d'aquestes activitats.

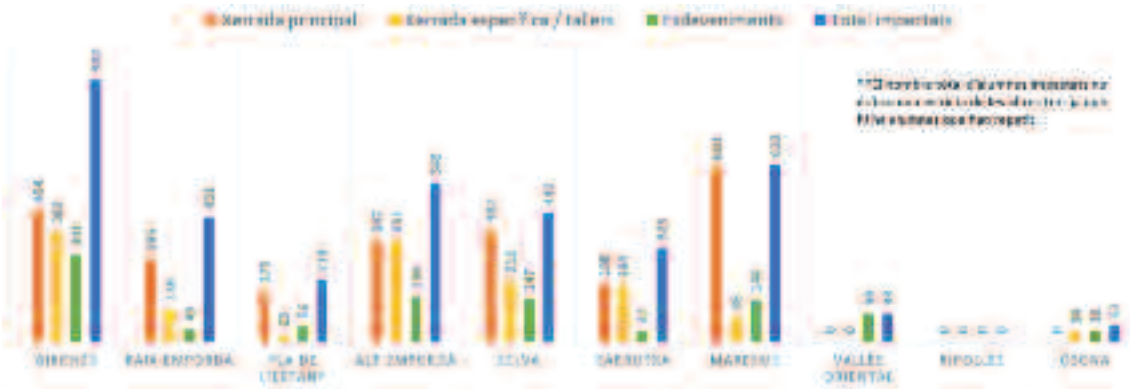


Figura 18. Distribució per comarques del nombre d'alumnes participants en xerrades, tallers i esdeveniments en general.

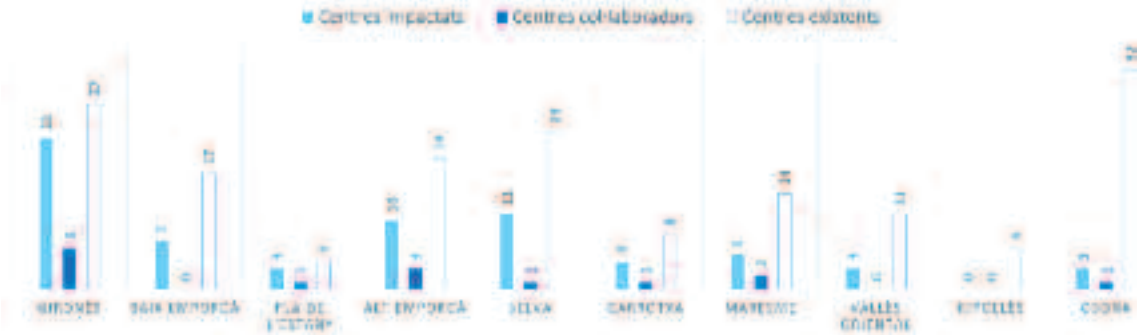


Figura 19. Distribució per comarques dels centres col·laboradors, els centres impactats i el total de centres d'estudis preuniversitaris.

Figura 20. Distribució per comarques de les activitats realitzades: xerrades principals, xerrades específiques i tallers i visites a la Politècnica.

Figura 21. Distribució durant el curs 2018-2019 de les activitats realitzades (xerrades principals, xerrades específiques i tallers).

Feedback dels instituts

Per tal d'avaluar l'impacte de les activitats des del punt de vista dels centres docents preuniversitaris visitats, s'han elaborat enquestes que aquests centres han respost.

Pel que fa a la xerrada principal, es van obtenir 36 respostes i la valoració mitjana resultant per a cada pregunta (amb valoracions sobre 10) es mostra a la taula següent:

El contingut de la sessió ha estat de l'interès dels vostres estudiants?	8,8
Ha augmentat l'interès dels joves en els estudis de la branca tecnològica?	7,5
Ha millorat la consideració que teniеu de la Politècnica de Girona?	8,4
Ha estat entenedora l'exposició de l'orientador?	9,5
Valoreu positivament les dinàmiques?	7,7
Valoreu positivament els vídeos?	8,8
Valoreu positivament la presentació d'ordinador?	8,8
Valoreu positivament la sessió informativa en general?	8,9
MITJANA	8,6

Taula 7. Valoració mitjana de l'enquesta sobre la xerrada principal.

I, pel que fa a les xerrades específiques i els tallers, es van obtenir 41 respostes i la valoració mitjana resultant per a cada pregunta (amb valoracions sobre 10) es mostra a la taula següent:

El contingut de la sessió ha estat de l'interès dels vostres estudiants?	6,91
Ha augmentat l'interès dels joves en els estudis de la branca tecnològica?	5,89
Ha millorat la consideració que teniеu de la Politècnica de Girona?	7,11
Ha estat entenedora l'exposició?	8,58
En cas que hàgiu fet un taller: Valoreu positivament la part experimental del taller?	9,24
Valoreu positivament la presentació d'ordinador?	7,42
Valoreu positivament els vídeos?	7,72
Valoreu positivament la sessió?	7,28
MITJANA	7,52

Taula 8. Valoració mitjana de l'enquesta sobre les xerrades específiques i els tallers.

Consolidació de la xarxa de centres col·laboradors

Per afavorir la comunicació i la col·laboració amb els centres de secundària hem creat la xarxa de centres docents preuniversitaris col·laboradors. Actualment formen la xarxa 20 centres de 8 comarques diferents. La xarxa augmenta dia a dia:

Figura 22. Gràfic de distribució per comarques del centres docents preuniversitaris col·laboradors durant el curs 2018-2019.

La llista de centres docents preuniversitaris col·laboradors és la següent:

1. FEDAC - Sant Narcís (Pare Coll)
2. Institut Olivar Gran
3. Institut Voltreganès
4. Institut Alexandre Deulofeu
5. Institut Font del Ferro
6. Institut Lluís Companys
7. Institut Pla de l'Estany
8. Institut Vall del Llémena
9. Institut de Llagostera
10. Col·legi Cor de Maria Blanes
11. Institut de Vilafant
12. Institut Ermessenda de Girona
13. Institut de Celrà
14. Vedruna Girona
15. Institut Escola Salvador Vilarrasa
16. Escola Sant Jordi
17. Col·legi Bell-lloc del Pla
18. Centre Escolar Empordà
19. Institut Ramon Muntaner
20. Institut Montgrí

Premis a la innovació docent preuniversitària

Realització de la primera edició dels Premis a la Innovació Docent Preuniversitària, als quals van concórrer 11 candidatures. L'objectiu d'aquests premis és reconèixer l'esforç, la implicació i la creativitat del professorat de centres docents preuniversitaris. S'adrecen al professorat que ha innovat en la seva tasca docent en l'àmbit de les assignatures STEM (ciència, tecnologia, enginyeria i matemàtiques).

El guanyador va ser l'Institut Pla de l'Estany, amb el projecte "Imagina3dBot fa una passejada per les energies renovables". Atesa la qualitat de les propostes presentades, es va concedir un segon premi a l'Institut Ermessenda de Girona pel seu projecte "Fira ErmeSTEAM".

Els premis es van entregar durant l'acte d'inauguració del curs acadèmic 2019-2020.

Projecte: Joc seriós "Jugar a ser enginyer/a"

S'ha creat el prototip inicial d'un videojoc que vol despertar vocacions tecnològiques d'una manera vivencial. La idea és que l'alumnat juguin a ser enginyers i enginyeres i vagin superant diferents reptes. Els reptes estan pensats perquè tinguin una primera part per resoldre amb una tauleta i una segona part que s'ha de resoldre amb material addicional (tocant i remenant).

En aquest moment, aquest projecte de videojoc ja consta dels següents elements:

- El vídeo inicial de presentació de la història
- 1 interfície d'usuari per poder crear reptes
- 1 interfície d'usuari per poder crear sessions
- 5 reptes preparats per jugar
- 2 reptes més en període de creació
- Interfície i base de dades confeccionades
- Creació de 2 escenaris de joc

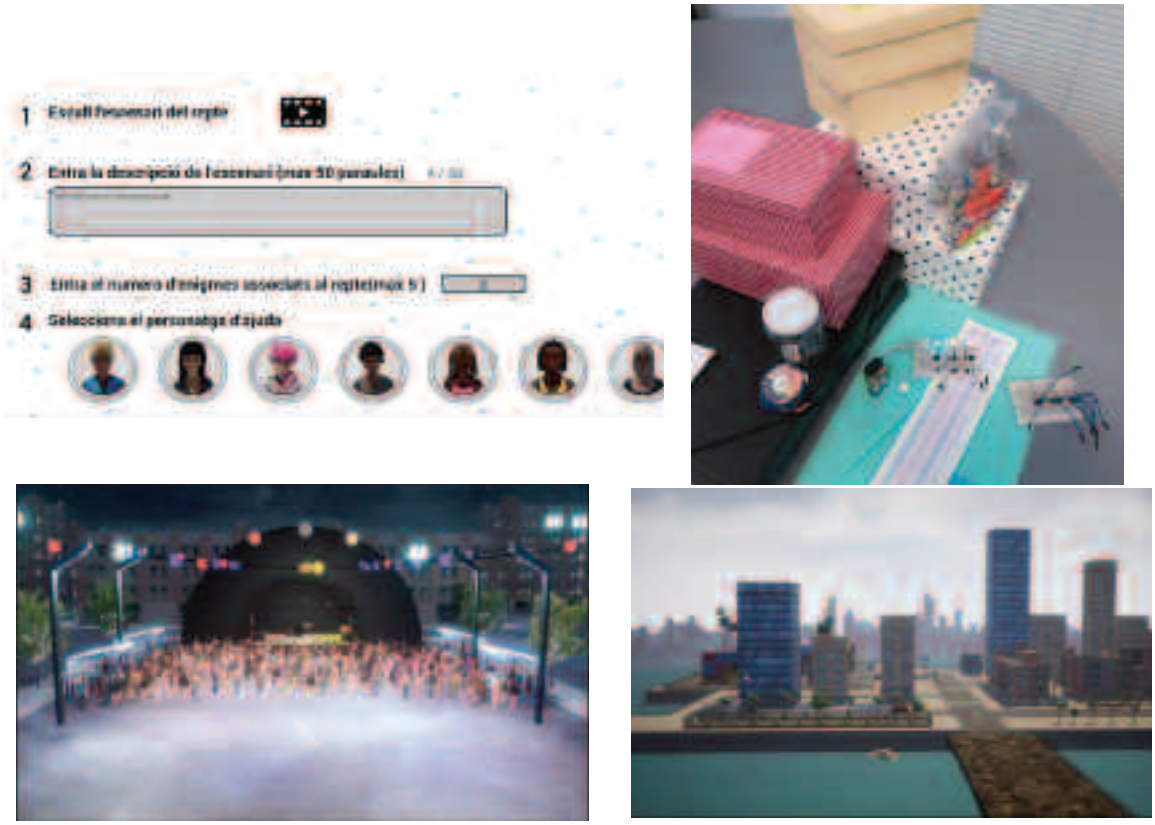


Figura 23. Algunes imatge del joc seriós "Jugar a ser enginyer/a".

Tot seguit donem els enllaços a un vídeo de demostració de com es juga i a un altre vídeo de demostració de com introduir un repte.

Vídeo de demostració del Joc:
https://www.youtube.com/watch?time_continue=5&v=lC4PLethd_8

Vídeo de demostració de com introduir un repte:
https://www.youtube.com/watch?time_continue=1&v=kNJMFGJczP8

Comunicació: butlletí, web i xarxes

S'ha mantingut la tònica esmentada en la memòria anterior i s'han anat actualitzant la web, les xarxes i també s'han anat enviant butlletins de notícies als professors de secundària.

- Nou apartat "Premis a la innovació docent al web"
- Augment de 200 seguidors a Instagram
- Enviament de 4 butlletins

Patronat Politècnica
Universitat de Girona

25ª EDICIÓ PREMIS

PATRONAT POLITÈCNICA

PROJECTES FINAL DE CARRERA

Amb el suport de:

Diputació de Girona