



Perfil (FD) Codi projecte: PID2023-148543OA-I00

El projecte amb codi **PID2023-148543OA-I00** (finançat per l'Agència Estatal d'Investigació) del Centre / Departament **Escola d'Enginyeria Civil i Ambiental** de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) convoca la sol·licitud d'un doctorand en el projecte anomenat: **Efecte de l'heterogeneïtat geoquímica en el destí dels compostos orgànics emergents**.

Descripció del lloc de Treball

Busquem un estudiant/a de doctorat que tingui ganes de realitzar recerca en el camp de la hidrogeologia, en concret, en com incrementar els recursos hídrics subterranies a partir de la Recàrrega Gestionada d'Aqüífers, entesa com a un tractament terciari que injectar aigua residual tractada a l'aqüífer. Al projecte HETMAR s'hauran de realitzar experiments a escala de camp i models numèrics que prediguin el destí dels contaminants orgànics emergents presents a les aigües residuals tractades. El candidat/La candidata seleccionat/da realitzarà treball de camp en una instal·lació pilot de Recarrega Gestionada d'Aqüífers, recollint dades geoquímiques mitjançant la monitorització en continu del potencial redox i d'altres paràmetres, a més de la monitorització tradicional en punts d'observació designats. Aquestes dades seran processades mitjançant models geoquímics, incorporant eines geoestadístiques i estocàstiques. El doctorat estarà supervisat per la Dra. Paula Rodriguez-Escales i el Prof. Xavier Sanchez-Vila, tots dos membres de l'Escola de Camins de la UPC. El treball es desenvoluparà al Grup d'Hidrologia Subterrània (<https://h2ogeo.upc.edu/>).

The PhD position involves research combining field-scale experiments with deterministic and stochastic modeling. The successful candidate will conduct fieldwork at a pilot-scale Managed Aquifer Recharge facility, collecting geochemical data through continuous monitoring of redox potential, alongside traditional monitoring at designated observation points. This data will then be processed using geochemical modeling, incorporating geostatistical and stochastic tools. The PhD will be supervised by Dr. Paula Rodriguez-Escales and Prof. Xavier Sanchez-Vila. The work will be developed in the Hydrogeology Research Group at the UPC-CSIC (Barcelona, Spain) (<https://h2ogeo.upc.edu/>).

Perfil candidat/a

Màster en enginyeria civil/mecànica, enginyeria ambiental, recursos hídrics i/o hidrogeologia
Interès pels recursos hídrics i en particular pels aqüífers i per la feina de camp
Nocions de modelització. Coneixements de Python/Matlab/Phreeqc/Modflow.
Capacitat de comunicació, feina en equip i treball de manera autònoma

*A Master's degree in environmental science, water resources, hydrogeology, environmental engineering, civil/mechanical engineering or a related field.
An interest in field work and hydrogeology.
Interest in modeling is required. Python/ Matlab / Phreeqc / Modflow knowledge is a plus.
Good interpersonal and communications skills are required. The ability to work well in a team and the willingness to learn and conduct independent research are essential.*

Breu descripció del projecte

Aquesta oferta de treball forma part del projecte HETMAR (PID2023-148543OA-I0), recentment concedit per l'Agència Espanyola de Recerca. HETMAR té com a objectiu millorar la comprensió del destí dels Contaminants d'Interès Emergents (CIE) en medis porosos mitjançant la incorporació d'una combinació d'eines estadístiques i estocàstiques. Això implica avaluar l'efecte de l'heterogeneïtat geoquímica i

considerar els CIE com una barreja de compostos orgànics amb una distribució heterogènia tant de les propietats de sorció com de degradació, així com una distribució inicial incerta de concentració. HETMAR comportarà avenços significatius en la comprensió del destí dels CIE en el subsòl, especialment dins del marc de la Recarrega Gestionada d'Aqüífers.

This position is part of the HETMAR project (PID2023-148543OA-I0), recently awarded by the Spanish Research Agency. HETMAR aims to improve the understanding of Contaminants of Emerging Concerns (CEC) fate in porous media by incorporating a combination of statistical and stochastic tools. This involves evaluating the effect of geochemical heterogeneity and considering CECs as a mixture of organic compounds with a heterogeneous distribution of both sorption and degradation properties, as well as an uncertain initial concentration distribution. HETMAR will lead to significant advances in understanding the fate of CECs in subsoil, particularly within a Managed Aquifer Recharge framework.



Perfil (FD) Codi projecte: PID2023-148649OB-I00

El projecte amb codi PID2023-148649OB-I00 (finançat per l'Agència Estatal d'Investigació) del Departament d'Enginyeria Electrònica (710) de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) convoca la sol·licitud d'un doctorand en el projecte anomenat: Implementación de sistemas criptobiométricos post-cuánticos sobre RISC-V.

Descripció del lloc de Treball

Se ofrece un contrato de 4 años para la realización de una tesis doctoral en el departamento d'Enginyeria Electrònica de la Universitat Politècnica de Catalunya. La temàtica de la tesis doctoral se centrará en uno o varios de los objetivos propuestos en el proyecto de investigación, a saber:

- Integración de RISC-V sobre FPGA e interconexión de módulos hardware específicos.
- Desarrollo de aceleradores hardware para identificación biométrica compatibles con RISC-V.
- Diseño de aceleradores hardware para criptografía post-cuántica adaptables a RISC-V. Aplicación sobre los algoritmos de McEliece y Crystals-Kyber.
- Propuestas de integración conjunta de sistemas biométricos y criptográficos orientados a la protección de plantillas biométricas y generación de claves

Perfil candidat/a

Debido al carácter multidisciplinar del proyecto, el candidato/a debe poseer un Máster en Ingeniería, Ciencias computacionales (informática), Matemáticas o Física. Por otro lado, se valoran positivamente conocimientos en las siguientes temáticas:

- Capacidad de trabajo autónomo y en equipo.
- Lenguaje de programación hardware VHDL.
- Experiencia en la implementación de sistemas digitales sobre FPGAs.
- Conocimientos en lenguajes de programación de alto nivel tipo C, Python, etc.
- Dominio de Matlab y sistema operativo Linux.
- Conocimientos básicos en álgebra lineal y teoría de Galois.
- Se requiere de un alto nivel de inglés. El candidato deberá presentar los avances de su tesis doctoral en congresos internacionales, de modo que debe estar capacitado para expresarse, realizar escritos y presentaciones en esta lengua.

Breu descripció del projecte:

Los enormes avances que se han producido en el campo de la física y la fotónica, han sido cruciales para el advenimiento de los ordenadores cuánticos, cuya capacidad para resolver cierto tipo de algoritmos es muy superior a la que ofrecen los microprocesadores clásicos. La seguridad en las transacciones electrónicas, o la confidencialidad de la información que circula por canales no seguros, está actualmente garantizada por la robustez que ofrecen algoritmos criptográficos como RSA o ECC. Sin embargo, la comunidad científica es consciente de que en un futuro próximo la tecnología cuántica convertirá en obsoletos dichos algoritmos, y consecuentemente la seguridad de muchos sistemas se verá claramente amenazada. Conocedores de esta problemática, el NIST lanzó en 2017 una llamada donde interpelaba a la comunidad internacional a presentar algoritmos que fuesen resistentes a ataques post cuánticos y que pudieran devenir en los nuevos estándares criptográficos. En 2022, y tras final la tercera ronda de evaluación de los candidatos, Crystals-Kyber fue elegido como nuevo estándar, y se abrió la puerta a que otro algoritmo también pudiera convertirse en estándar criptográfico

De forma coetánea en el tiempo, otros investigadores, han trabajado intensamente en desarrollar microprocesadores libres de regalías que pudieran competir con ARM, el microprocesador que utiliza más del 70% de los dispositivos electrónicos que hay en el mercado. El resultado ha sido RISC-V, un microprocesador desarrollado inicialmente- por investigadores de la universidad de California-Berkeley, que ha despertado un gran interés entre la comunidad científica debido a las prestaciones que ofrece. Desde que se anunció que Crystals-Kyber se convertía en nuevo estándar criptográfico, ha habido varias publicaciones que proponían su implementación sobre RISC-V. Las propuestas que se han hecho tienen varios inconvenientes: son válidas únicamente para unos parámetros muy

concretos; los aceleradores que incluyen no son reprogramables; y suelen resolver funcionalidades de muy alto nivel, lo que los convierte en poco flexibles.

De forma paralela a estas dos líneas de investigación, hay una tercera que se orientaba a combinar algoritmos criptográficos post cuánticos con sistemas de identificación biométrica. El objetivo era doble: almacenar las plantillas biométricas y realizar autenticación de usuarios con seguridad post cuántica. En este sentido, lo habitual ha sido escoger algoritmos basados en corrección de errores, como Classic McEliece, dado que facilitaba la integración conjunta de ambos sistemas.

El proyecto CRIPTORISC tiene por objetivo realizar contribuciones en las tres líneas mencionadas, a saber:

a) Desarrollar aceleradores hardware para identificación biométrica compatibles con la arquitectura RISC-V.

b) Diseño de aceleradores hardware para criptografía post cuántica adaptables a RISC-V. Se pretenden diseñar dos aceleradores: uno orientado a criptografía basada en corrección de errores y otro para criptografía basada en retículos.

c) Explorar las posibilidades que ofrece CRISTALS-KYBER en el desarrollo de criptosistemas biométricos orientados a la protección de plantillas biométricas y generación de claves.



Profile (FD) Project code: PID2023-148661NB-I00

The project with code PID2023-148661NB-I00 (financed by the State Research Agency) of the Physics Department of the Universitat Politècnica de Barcelona (UPC) is now accepting applications for a PhD student in the project called: ' Structure and evolution of compact stars: white dwarfs, neutron stars and black holes' (SECS-WNB)

Workplace description

The workplace is located at the UPC's Baix Llobregat Campus (Castelldefels), specifically in the C3 building, in a room equipped for pre- and post-doctoral students. A personal workstation, including a computer and suitable furniture, will be provided. Computational capacity will be supplemented by several remote computing servers operating in parallel.

Several members of the research group, both senior and pre-doctoral, are based in the same building, which will facilitate fluid exchange through seminars and regular meetings

Candidate profile

Graduated in physical and/or mathematical sciences, particularly valued specialization or master's studies in the field of astrophysics. Recommended knowledge in programming, such as Python, Fortran, Matlab or similar, and/or familiar with the use of astronomy software, TOPCAT, or similar. Ability to work in a team and knowledge of oral and written English.

Brief description of the project

White dwarfs, as the most common remnants of low- and intermediate-mass stars, provide invaluable information about the evolution and formation of our Galaxy. Likewise, they are excellent laboratories of physical processes and stellar evolution. The information, both qualitative and quantitative, of these stars has grown dramatically in recent years thanks to space missions such as Gaia of the European Space Agency. This dynamic is expected to continue in the near future with ground-based missions such as 4MOST and WEAVE, particularly in binary systems in which one of the objects is a white dwarf. However, despite this unprecedented growth in our knowledge of white dwarfs, many questions remain open. Among them, the precise details of the cooling processes especially in binary systems, the evolution of the spectral types and the characterization of their atmospheres, or the origin of magnetism, in these objects.

The purpose of this project, directed and co-directed by members of the research team specialized in white dwarfs, is to address these questions, taking into account on the one hand the large observational databases currently available, and on the other hand the theoretical and simulation aspects.

Among the training aspects that are foreseen as a result of the development of this project, it is worth noting:

- Ability to handle large astronomical catalogs, familiarity with a range of Big Data techniques (statistical and machine learning approaches)
- Ability to analyze astrometric and photometric data provided by astronomical samples, such as 4MOST, WEAVE or Gaia
- Familiarity with astronomy software and coding languages of a general nature such as TopCat and similar, as well as in particular stellar evolution and population simulators.



Perfil (FD) Codi projecte: PID2023-148840OB-I00

El projecte amb codi PID2023-148840OB-I00 (finançat per l'Agència Estatal d'Investigació) del Centre / Departament ETSEIB/ESAI de la Universitat Politècnica de Barcelona (UPC) convoca la sol·licitud d'un doctorand en el projecte anomenat: Sustainable learning-based Management of Multi-resource Large-scale Systems (SEAMLESS).

Descripció del lloc de Treball

The doctoral student will develop the following tasks:

- Exhaustive literature revision related to multi-resource systems (MRS) modelling, monitoring and control, particularly in the water-energy nexus and the water-energy-food nexus.
- Determination of the most appropriate learning-based and AI approaches for the MRS management and analysis.
- Study of the suitable ways for complementing traditional approaches of modelling, monitoring and control with AI and learning-based techniques within the MRS framework.
- Generation of a suitable model of the irrigation system and the relationships with the water pumping procedures.
- Determination of all the objectives of the system (of performance, environmental and management nature) considered by its managers, together with all the physical and operational conditions of the system.
- Design and assessment of different non-centralized (robust) control strategies for the system as an MRS and the water-related and energy-related subsystems.
- Implementation and validation of the non-centralized control strategies in a way of coordination policies for the MRS.
- Adaptation of the existing models by using the SEAMLESS modelling strategies.
- Design of monitoring approaches for the case study as a MRS and for the subsystems related to energy, water and CO₂.
- Implementation and validation of the non-centralized control strategies in a way of coordination policies for the MRS with a potential extension to the water-energy-food nexus.

Perfil candidat/a

- Required qualifications to be accepted into the doctoral program in Automation, Robotics, and Vision at UPC.
- Solid knowledge in control systems.
- Solid knowledge in programming.

Breu descripció del projecte

SEAMLESS is a research project focused on the sustainable management of multi-resource systems (MRS), particularly within the water-energy nexus. These systems involve complex interactions between different resources, requiring advanced methodologies for efficient management. The project aims to develop learning-based strategies to model, monitor, and manage MRS effectively by combining first-principles models with data-driven approaches. SEAMLESS focuses on six key objectives: designing MRS modeling methods, developing diagnostic and control strategies, improving system integration, defining relevant ontologies, and implementing demonstrators to assess the economic, social, and environmental impacts of these approaches.



Perfil (FD) Codi projecte: PID2023-148976OB-C41

El projecte amb codi PID2023-148976OB-C41 (finançat per l'Agència Estatal d'Investigació) del Centre / Departament Enginyeria Electrònica de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) convoca la sol·licitud d'un doctorand en el projecte anomenat: Calcogenurs customitzables i abundants a l'escorça terrestre per anàlisi combinatorial per a generació d'energia en àrees urbanes (CURIO-CITY).

Descripció del lloc de Treball

El treball es desenvoluparà al laboratori de materials fotovoltaics emergents, al Campus Besòs de la UPC, Edifici C, planta 4. El treball inclourà la síntesi química i física de calcogenurs especialment adaptats per a generació d'energia en àrees urbanes, la caracterització avançada i detallada de materials (XRD, SEM, TEM, XRF, Raman, XPS, etc) i la fabricació i caracterització de dispositius fotovoltaics. El treball serà desenvolupat en un ambient multidisciplinari i multicultural que permetrà també la formació del candidat en tots els aspectes relacionats amb la recerca.

Perfil candidat/a

El candidat haurà preferentment haver realitzat estudis en física, química o enginyeria (química, física, materials, electrònica, etc) i màster a l'àrea de materials o nanotecnologia. Prèvia experiència en materials fotovoltaics especialment calcogenurs i en dispositius fotovoltaics serà avaluat favorablement.

Breu descripció del projecte

CURIO-CITY proposa desenvolupar una metodologia disruptiva per al disseny de dispositius adaptats per la generació d'energia sostenible en àrees urbanes, utilitzant materials abundants a l'escorça terrestre inspirats en la família de semiconductors anomenats kesteritas.

El projecte se centrarà a implementar la substitució catiónica/aniònica per una banda, per incrementar l'eficiència de conversió de kesterites cap al nivell del 20%. Això inclourà la substitució de Cu, Zn o Sn per Ag, Li, Cd, Ge o Pd i l'intercanvi de S per Se o Te depenent de la banda prohibida que es vulgui. També s'investigaran noves arquitectures de dispositius de cèl·lules solars, incloses estructures n-i-p i p-i-n, i substrats flexibles o transparents personalitzats, per ampliar les possibles aplicacions de la kesterita cap a diferents usos urbans. El desenvolupament de contactes selectius disruptius i transparents contribuirà a impulsar encara més la eficiència i facilitarà el desenvolupament de noves arquitectures de dispositius. Tot això es combinarà amb una caracterització avançada detallada de materials i dispositius, així com amb un modelatge de dispositius, per accelerar l'optimització dels prototips innovadors.



Perfil (FD) Codi projecte: PID2023-149724NB-I00

El projecte amb codi PID2023-149724NB-I00 (finançat per l'Agència Estatal d'Investigació) del Centre / Departament ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE ING. CAMINOS, CANALES Y PUERTOS / DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL (DECA) de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) convoca la sol·licitud d'un doctorand en el projecte anomenat: Estudio experimental y numérico del comportamiento mecánico de la roca salina incluyendo la interacción entre fluencia y fractura (FRACSAL)

Descripció del lloc de Treball

El solicitante seleccionado se integrará en el equipo de investigación denominado "MECMAT, Mecánica y Nanotecnología de Materiales de Ingeniería". En colaboración permanente con el investigador principal y el resto del equipo investigador, el candidato seleccionado podrá: desarrollar una tesis doctoral sobre un tema relacionado con el proyecto, colaborar en el desarrollo del proyecto participando en algunas tareas del mismo, ayudar a organizar y participar en las conferencias y seminarios vinculados con el proyecto, presentar los resultados de la investigación en congresos y reuniones y publicarlos en revistas científicas para su difusión, colaborar con otros grupos de investigación con los que los miembros del grupo receptor mantienen conexiones y colaboraciones.

Perfil candidat/a

Se busca un candidato con formación en Ingeniería Civil o Mecánica, y conocimientos de mecánica de materiales y métodos numéricos. Se considerarán méritos preferentes los conocimientos de:

- Mecánica de materiales cuasi-frágiles (rocas y hormigón),
- Modelización numérica mediante el método de los elementos finitos, de problemas geomecánicos o de materiales y estructuras,
- Modelos constitutivos aplicados a geomateriales e interfases, incluido el comportamiento dependiente del tiempo (visco-elástico, visco-plástico, etc.),
- Técnicas y procedimientos experimentales de laboratorio aplicadas a geomateriales,
- Programación avanzada en Fortran y en sistemas operativos Windows y Unix/Linux a nivel usuario.

Se valorará también experiencia en funciones similares a las descritas, específicamente, en el desarrollo de actividades de investigación, tanto en el entorno científico como en el industrial u otras colaboraciones en la temática concreta del estudio.

Breu descripció del projecte

El proyecto tiene como finalidad desarrollar y verificar un modelo numérico capaz de resolver los problemas geomecánicos asociados a las aplicaciones industriales de la roca salina, en relación a almacenamiento de gases y otros recursos energéticos. Se cuenta como punto de partida con programas desarrollados en el seno del equipo investigador a lo largo de los años, integrados en un sistema de cálculo por elementos finitos para simular el comportamiento de hormigones, rocas y otros materiales heterogéneos cuasifrágiles frente a acciones mecánicas y medioambientales, considerando los acoplamientos THMC correspondientes. El proyecto implica la adaptación del código a este nuevo tipo de análisis de los fenómenos de fractura en la roca salina, y su relación e interacción con las deformaciones de fluencia, así como el desarrollo y validación de los correspondientes modelos de material para el comportamiento mecánico de la sal, tanto de medio continuo como de junta (fractura). Asimismo, se incluye la experimentación necesaria para dilucidar los aspectos del comportamiento de la sal, poco documentados en la literatura, especialmente referentes a ensayos de fractura, y también a ensayos triaxiales verdadero (con distintas cargas en las direcciones 2 y 3).



Perfil (FD) Codi projecte: PID2023-150725NB-I00

El projecte amb codi PID2023-150725NB-I00 (finançat per l'Agència Estatal d'Investigació) del **Departament de Matemàtiques** de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) convoca la sol·licitud d'un doctorand en el projecte anomenat: **Geometric and Abstract Graphs: Theory and Applications**.

Descripció del lloc de Treball

Edifici Omega, Campus Nord de la UPC, Barcelona.

Perfil candidat/a

Since the research focus of the PhD position is on geometric graph algorithms, the ideal candidate should have a strong background in discrete mathematics and/or theoretical computer science.

Breu descripció del projecte

This project aims to advance the theoretical foundations in and at the intersection of geometric graphs and abstract graphs, as well as linking such theoretical insights to applications. The starting hypothesis is that there is considerable uncharted terrain in theoretical and applied aspects at the intersection of Computational Geometry and Graph Theory and Algorithms, in particular regarding geometric graphs. To tackle cutting-edge problems in this unexplored territory, we need to combine and develop new insights and techniques in both areas. The PhD position is expected to work on two main research lines. The first one, more theoretical, focuses on combinatorial and algorithmic questions in geometric graphs. Considering simultaneously the graph information and the geometry of the embeddings makes many tools from abstract graphs not directly applicable, but it also opens the door to use geometric insights. The second line is of a more applied nature, aiming at bringing the deep understanding of geometric and abstract graphs present in the research team to concrete problems in robot reconfiguration and geographic information analysis.



Perfil (FD) Codi projecte: PID2023-150840OA-100

El projecte amb codi PID2023-150840OA-100 (finançat per l'Agència Estatal d'Investigació) del Centre / Departament: EEBE – Dept. Mecànica de Fluids de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) convoca la sol·licitud d'un doctorand en el projecte anomenat: METAFLLUID-VERSE

Descripció del lloc de Treball:

The doctoral studies will be conducted within the PhD program of the Dept. of Fluid Mechanics at UPC “Doctoral Program in Mechanical Engineering, Fluids and Aeronautics” in which the research team actively participates. In connection to the METAFLLUID-VERSE project, the training program of the PhD student will include advanced courses on the fundamentals of: (i) turbulent flow, (ii) data science & engineering methods (statistics, data assimilation, machine learning), (ii) programming languages for distributed (Message Passing Interface) and accelerated (OpenACC) computing, and (iii) experimental techniques in fluid mechanics.

The selected PhD student will have access to cutting-edge experimental and computational research infrastructures. Moreover, specialized seminars and international research stays will be an integral part of the PhD studies. In addition, all doctoral students are eligible to participate in the educational activities offering broad-scope scientific and technical training, as well as other unique opportunities in the area of professional and personal development.

Perfil candidat/a:

The METAFLLUID-VERSE project is looking to incorporate a highly motivated, problem-solving PhD student to explore the intersection of turbulence and machine learning to tackle real-world problems and shape the future of fluid mechanics. In particular, we are looking for a candidate with interest in programming (Python, C++, OpenACC/CUDA, MPI), data science (Machine learning) and turbulence (fundamentals and applications).

Breu descripció del projecte:

The METAFLLUID-VERSE project is designed to significantly contribute to scientific and technological advancements in the areas of Artificial Intelligence and New Mathematical Modeling & Analysis Solutions of the Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación (PEICTI) and the Horizon Europe Industrial Program. With a primary focus on machine learning applied to fluid mechanics, the project aims to position itself as a crucial component of the 4th industrial revolution (4IR). It emphasizes three key areas: (i) promoting a green and digital industry, (ii) advancing research in fluid mechanics, and (iii) enhancing the resilience, sustainability, and base of the industry in Spain and Europe.

The project recognizes the emerging concept of Digital Twins (DTs) as a cornerstone of the 4IR, allowing the representation of physical systems in a digital environment for enhanced monitoring, predictive modeling, and real-time control. In this regard, turbulent flows are present in many applications with high technological and social impact (flow control for aerodynamic efficiency enhancement or diagnostic medical imaging, among others) that are susceptible to being controlled through DTs. Thus, allowing fast and robust prediction of turbulent flows for DTs has the potential to revolutionize all these technological areas. DTs are typically decomposed into two main interconnected parts: (i) the physical entity is the tangible system in the real world, while (ii) the digital/virtual entity is its digital counterpart created to replicate/interact with the physical entity. For DTs to provide reliable monitoring and predictive capabilities, the virtual entity must fulfill several requirements: (i) it must be fed with high-quality realistic instantaneous information about the physical system's environment and state, (ii) its predictive models must be physically and mathematically robust, (iii) it must provide confidence intervals for the predictions, and (iv) it must deliver fast solutions for real-time control. The METAFLLUID-VERSE project, thus, is aimed at combining state of the art methodologies in the fields of experimental/sensor measurements (realism), computational methods (accuracy and high resolution), and data-driven approaches (speed) to effectively meet the DT requirements.

The project uses the Data Assimilation (DA) concept of infusing experimental data into simulations, creating synergies between both worlds. While sensor data introduces realism to the computational

predictions, simulations provide a temporal and spatial resolution that cannot be achieved through experimental means. However, applying DA to computational methods does not solve the intrinsic high computational costs and long time-to-solution problems of the latter, making them unsuitable for real-time prediction. To bridge this gap, the project proposes integrating Machine Learning (ML) techniques with DA. While the flow reconstruction model will be created and trained with computationally generated data, in operating conditions, it will be fed with real-world sensor data to provide fine-grained, real-time, and realistic predictions.

The ultimate goal of the project is to push the limits of fast data-driven flow reconstruction from experimental measurements, enabling enhanced monitoring and real-time control through DTs of technological applications related to climate, energy systems, mobility solutions, precision medicine, and other crucial areas.



Perfil (FD) Código proyecto: PID2023-151210OB-I00

El proyecto con código PID2023-151210OB-I00 (financiado por la Agencia Estatal de Investigación) del Instituto de Organización y Control de Sistemas Industriales de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) convoca la solicitud de un doctorando/a en el proyecto titulado: OPTIMIZACION MULTICRITERIO E INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA EL DISEÑO Y LA OPERACION DE COMUNIDADES ENERGETICAS (OptIAComE)

Descripción del lugar de trabajo

El doctorado se enmarcará en el programa *Supply Chain & Operations Management* (SCOM) de la UPC, que cuenta con una línea de investigación específica en diseño y optimización de sistemas energéticos. Será dirigida por 2 miembros del grupo de investigación DOPS (Diseño y Optimización de Procesos y Servicios, www.dops.upc.edu).

El problema estudiado se centra en la optimización del diseño y la operación de comunidades energéticas. Por tanto, permite al doctorando/a especializarse en energías renovables (y su integración descentralizada en el mix energético), y en herramientas cuantitativas como investigación operativa e inteligencia artificial, áreas que están recibiendo gran atención por la transición hacia un modelo energético sostenible y la cada vez mayor complejidad de los sistemas industriales que requieren de herramientas de decisión. Así, la formación doctoral será de utilidad tanto si el/la candidato/a prosigue su carrera académica como en la industria.

El programa de formación combinará el desarrollo teórico en la UPC (concretamente, el edificio ETSEIB, Planta 11), con visitas a comunidades energéticas reales para su evaluación y la aplicación de los avances, y una posible estancia internacional de 3 meses. Así, el/la doctorando/a adquirirá una visión global del problema, tanto teórica como práctica. Además, se dará acceso a un clúster de cálculo avanzado, para realizar los experimentos computacionales necesarios.

Durante el desarrollo de la investigación habrá un seguimiento continuo de los directores, con reuniones semanales/quincenales para ayudar a resolver los problemas encontrados en el día a día; y semestrales para evaluar el progreso alcanzado y la planificación del siguiente periodo.

Perfil del candidato/a

Se busca una persona con el siguiente perfil:

- Máster en Ingeniería Industrial, Ingeniería Informática o equivalentes
- Interés y conocimientos en el ámbito de las energías renovables
- Interés y conocimientos en el ámbito de la inteligencia artificial
- Interés y conocimientos en el ámbito de la optimización

Si el/la candidato/a no tuviera conocimientos en alguno de los tres últimos puntos, se buscará formación complementaria a través de materiales proporcionados por los propios directores, cursos virtuales o el Instituto de Ciencias de la Educación y la Escuela de Doctorado de la UPC, para una formación más transversal.

Breve descripción del proyecto

Las comunidades energéticas (CE) son sistemas de intercambio de energía entre pares, donde los usuarios y usuarias adquieren un rol protagonista en el suministro energético. En concreto, las CE ayudan a mitigar el cambio climático y a migrar hacia un modelo energético sostenible ambiental y socialmente, fomentando el uso de fuentes renovables con la participación activa de la sociedad. La legislación permite que la ciudadanía genere, almacene y venda su propia electricidad (prosumers), así como la compra-venta directa entre consumidores (peer-to-peer). Las entidades promotoras de CE y la literatura científica están empezando a desarrollar herramientas de ayuda a la toma de decisiones, pero no incluyen todos los aspectos del problema y se centran principalmente en aspectos tecno-económicos. Así, se necesitan modelos energéticos más inclusivos, que incorporen cuestiones ambientales, sociales y la perspectiva de género.

En este contexto, el objetivo del proyecto OptIAComE es resolver el diseño y la operación de CE. En concreto, dado un conjunto de puntos de consumo (viviendas, comercios, escuelas, centros públicos, etc.) que desean formar una CE, solucionar los problemas de: (a) determinar en qué puntos de la comunidad instalar equipos de generación y/o almacenamiento, de qué tamaño, y en qué momento del horizonte de planificación; (b) gestionar el reparto de la generación renovable obtenida y la compra-venta de electricidad entre usuarios/as, así como con la red eléctrica; y (c)

proponer opciones para la adecuación del perfil de consumo de los usuarios/as para aprovechar la generación renovable. Para su resolución, se desarrollarán modelos de optimización, algoritmos de inteligencia artificial y se utilizarán técnicas multicriterio, que se integrarán en una herramienta informática de ayuda a la toma de decisiones. Como principales novedades, se resolverá el diseño y la operación de manera coordinada, estudiando cómo las decisiones de diseño influyen en las de operación, y viceversa, integrando el estudio detallado de cada punto de generación/consumo en el análisis de la CE a escala comunitaria, y se incluirá un análisis ambiental-social, además del habitual tecno-económico, para mejorar el impacto de las CE.

Los objetivos específicos del proyecto son:

- OE1. Evaluación inicial y formulación de los problemas a resolver
- OE2. Resolver el problema de diseño
- OE3. Resolver el reparto y la compra-venta de electricidad
- OE4. Resolver la gestión de la demanda (demand-side management)
- OE5. Desarrollar una herramienta para el diseño y la operación de CE
- OE6. Difundir los resultados y aplicarlos a CE reales

El doctorando/a colaborará con el equipo OptIAComE en el proyecto, y específicamente en los OE2, OE3 y OE4, desarrollando modelos y algoritmos que resuelvan los problemas planteados. Además, se promoverá la publicación de artículos científicos (OE6) que ayuden a difundir la investigación.



Perfil (FD) Codi projecte: PID2023-1513970A-I00

El projecte amb codi **PID2023-1513970A-I00** (finançat per l'Agència Estatal d'Investigació) del Centre / Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental (DECA) de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) convoca la sol·licitud d'un doctorand en el projecte anomenat: **(A)DRIATIC - (Automated) Demand Responsive Transport: nature, applicability and integration in a holistic design of public transport Systems**.

Descripció del lloc de Treball

El sol·licitant seleccionat passarà a formar part del grup de recerca Barcelona Innovative Transport - BIT (<https://bit.upc.edu/en>), en particular s'integrarà en l'equip dedicat a investigar en l'àmbit del transport públic i la logística. Treballarà en estreta col·laboració amb el Dr. Hugo Badia, investigador principal del projecte de recerca associat a la plaça i director de la tesi doctoral a desenvolupar pel candidat. Aquesta col·laboració s'estendrà a la resta de l'equip de treball del projecte i als doctorands i investigadors del grup de recerca. El candidat seleccionat participarà activament en el desenvolupament del projecte i durà a terme la seva tesi doctoral en la mateixa temàtica. En aquest sentit, el programa de doctorat on s'admetrà al candidat és el programa en Enginyeria Civil de la UPC (<https://doctorat.upc.edu/en/programmes/civil-engineering>), tenint la possibilitat de participar en el cursos de formació de l'escola de doctorat de la UPC i de cursos específics en Mobilitat Urbana impartits pel professorat del BIT.

El candidat tindrà l'oportunitat de participar a la xarxa de doctorands (Doctoral Training Network - DTN) del Knowledge and Innovation Community (KIC) sobre Mobilitat Urbana del European Institute of Technology (EIT) (<https://www.eiturbanmobility.eu/doctoral-training-network-admission/>). Aquesta xarxa promou la innovació i l'emprenedoria combinant formació, investigació i perspectiva de negoci, oferint una visió global al doctorand més enllà de l'àmbit acadèmic. Aquesta plataforma facilita l'intercanvi i la creació d'una xarxa de contactes en l'àmbit de la indústria, governs municipals i operadors de serveis de mobilitat. El programa inclou cursos de formació, una trobada anual a una de les universitats membres i una estada internacional, tot finançat per l'EIT.

Perfil candidat/a

Es busca un candidat amb una elevada motivació per la recerca i compromís amb la feina, amb formació en Enginyeria del Transport i/o Mobilitat Urbana, especial interès en temes associats al transport públic. A més, es requereixen altes capacitats en matemàtiques, estadística i programació. Es valoraran experiències prèvies en temes de modelització de sistemes de transport. També es consideraran coneixements d'eines de simulació. Pel correcte desenvolupament de les seves tasques es requereix un bon nivell d'anglès, i es valoraran coneixements de castellà i/o català. Es valorarà la participació prèvia en projectes de recerca, conferències científiques i la publicació d'articles científics. Es busca un candidat amb capacitat de treball en equip i elevada autonomia per arribar a convertir-se en un investigador sòlid i independent.

Breu descripció del projecte

El projecte (A)DRIATIC contribueix a incrementar el coneixement actual per al disseny de sistemes de transport públic eficients, competitius i sostenibles. L'arribada de noves tecnologies (en particular, vehicles autònoms) que permeten implementar solucions de mobilitat més flexibles obre la porta a una discussió sobre com s'hauria de dissenyar el transport públic per competir amb el vehicle privat. L'objectiu és proporcionar una anàlisi quantitativa per determinar els beneficis i les debilitats dels serveis de transport a demanda (DRT) i d'aquesta manera determinar on, quan, com i en quines condicions s'han d'implementar els serveis DRT considerant que són un nou component de un sistema de transport públic jeràrquic.

En aquesta darrera dècada, han proliferat un elevat nombre de serveis DRT promoguts per les autoritats del transport públic i fins i tot pel sector privat. Tot i això, la manca d'una manera clara d'implementar aquest tipus de solucions fa que molts DRT fallin al cap de poc temps d'iniciar el servei. La raó principal són els elevats costos derivats d'economies d'escala més petites en comparació amb el transport públic convencional que concentra la demanda en rutes i parades fixes i en vehicles grans.

Alguns autors consideren que aquests nous serveis tenen un alt potencial per atraure usuaris del cotxe privat i, a conseqüència, reduir la congestió i el consum de combustible a causa d'una operació millor del trànsit i el consum d'espai d'estacionament. Tot i això, la implementació de DRT

podria ser alhora una amenaça per a les solucions de transport sostenibles, allunyant els usuaris d'altres alternatives de transport públic, la bicicleta o caminar en lloc de l'automòbil privat.

En base a aquestes perspectives, es podria treure la conclusió que la proliferació descontrolada dels DRT podria substituir el transport públic convencional esdevenint un problema més que una solució. Tot i això, alguns autors expliquen que per assolir una ciutat sostenible una oportunitat seria la integració d'aquestes flotes compartides amb els serveis de transport públic. En aquest sentit, hem d'identificar quines han de ser les característiques d'aquests serveis des d'una perspectiva espacial, temporal i de preus i com és la interrelació amb el transport públic convencional. Hi ha un ampli espectre de possibles dissenys de DRT i cal avaluar-los per identificar el millor desplegament possible en cada cas d'estudi.

Hi ha l'oportunitat de predir per endavant com aquest DRT pot influir en la mobilitat per prendre decisions correctes a la planificació del transport i evitar els mateixos errors que en el passat. Podem esperar que el transport públic tradicional continuï sent l'alternativa més eficient per a les zones urbanes en el futur. No obstant això, aquest transport públic es pot complementar amb serveis DRT alternatius. El sistema de transport més eficient serà un sistema diversificat. A més del disseny del servei, un objectiu addicional és identificar els instruments polítics per garantir que els DRT atreguin els usuaris del vehicle privat en lloc d'usuaris del transport públic.

El proyecto (A)DRIATIC contribuye a incrementar el conocimiento actual para el diseño de sistemas de transporte público eficientes, competitivos y sostenibles. La llegada de nuevas tecnologías (en particular, vehículos autónomos) que permiten implementar soluciones de movilidad más flexibles abre la puerta a una discusión sobre cómo debería diseñarse el transporte público para competir con el vehículo privado. El objetivo es proporcionar un análisis cuantitativo para determinar los beneficios y debilidades de los servicios de transporte a demanda (DRT) y de esta manera determinar dónde, cuándo, cómo y en qué condiciones se deben implementar los servicios DRT considerando que son un nuevo componente de un sistema de transporte público jerárquico.

En esta última década, han proliferado un elevado número de servicios DRT promovidos por las autoridades del transporte público e incluso por el sector privado. Sin embargo, la falta de una forma clara de implementar este tipo de soluciones hace que muchos DRT fallen al poco tiempo de iniciar el servicio. La razón principal son sus elevados costos derivados de economías de escala más pequeñas en comparación con el transporte público convencional que concentra la demanda en rutas y paradas fijas y en vehículos de gran tamaño.

Algunos autores consideran que estos nuevos servicios tienen un alto potencial para atraer usuarios del coche privado y, en consecuencia, reducir la congestión y el consumo de combustible debido a una mejor operación del tráfico y el consumo de espacio de estacionamiento. Sin embargo, la implementación de DRT podría ser al mismo tiempo una amenaza para las soluciones de transporte sostenibles, alejando a los usuarios de otras alternativas de transporte público, la bicicleta o caminar en lugar del automóvil privado.

En base a estas perspectivas, se podría sacar la conclusión de que la proliferación descontrolada de los DRT podría sustituir al transporte público convencional convirtiéndose en un problema más que una solución. Sin embargo, algunos autores explican que para alcanzar una ciudad sostenible una oportunidad sería la integración de estas flotas compartidas con los servicios de transporte público. En ese sentido, debemos identificar cuáles deben ser las características de estos servicios desde una perspectiva espacial, temporal y de precios y cómo es su interrelación con el transporte público convencional. Existe un amplio espectro de posibles diseños de DRT y deben evaluarse para identificar el mejor despliegue posible en cada caso de estudio.

Existe la oportunidad de predecir de antemano cómo este DRT puede influir en la movilidad para tomar decisiones correctas en la planificación del transporte y evitar los mismos errores que en el pasado. Podemos esperar que el transporte público tradicional siga siendo la alternativa más eficiente para las zonas urbanas en el futuro. Sin embargo, este transporte público puede complementarse con servicios DRT alternativos. El sistema de transporte más eficiente será un sistema diversificado. Además del diseño del servicio, un objetivo adicional es identificar los instrumentos políticos para garantizar que los DRT atraigan a los usuarios del vehículo privado en lugar de usuarios del transporte público.

(A)DRIATIC project contributes to increase the current knowledge for the design of efficient, competitive and sustainable public transport systems. The arrival of new technologies (in particular, automated vehicles) that allow the implementation of more flexible mobility solutions opens the door for a discussion about how public transport should be designed in order to compete with private vehicles. The goal is to provide a quantitative analysis to determine the benefits and weaknesses of demand responsive transport (DRT) services and in this way determine where, when, how and in what conditions DRT services should be implemented considering that they are a new component of a hierarchical public transport system.

In this last decade, there was a proliferation of a high number of DRT services promoted by public transport authorities and even by private sector. However, the lack of a clear way to implement this type of solutions makes that many DRTs fail in a short time after the beginning of the service. The main reason is their expensive costs derived from smaller economies of scale in comparison to conventional public transport that concentrates demand around fixed routes and stops and on large

vehicles.

Some authors consider that these new services have a high potentiality of attracting car users and consequently reduce the congestion and fuel consumption due to better traffic operations and parking space consumed. However, the implementation of DRTs could be at the same a threat for eco-friendly transport solutions, taking users from public transport alternatives, cycling or walking instead of private car.

Based on these prospects, one could draw the conclusion that the uncontrolled proliferation of DRTs could substitute the conventional public transport becoming a problem more than a solution. Nevertheless, some authors explain that to reach a sustainable city an opportunity would be the integration of these shared fleets with public transport services. In that sense, we must identify which should be the characteristics of these services from a spatial, temporal and pricing perspective and how is their interrelation with conventional public transport. There is a wide spectrum of possible DRT designs and they should be evaluated in order to identify the best possible deployment in each case study.

There exists the opportunity to predict beforehand how this DRT can influence the mobility to make the correct decisions in transport planning in order to avoid the same mistakes as in the past. We can expect that traditional public transport will continue being the most efficient alternative for urban areas in the future. However, this public transport can be complemented by alternative DRT services. The most efficient transport system will be a diversified system. Beside the service design, an additional goal is to identify the policy instruments to ensure that (A)DRTs will attract car users instead of other demand from public transport.



Perfil (FD) Codi projecte: PID2023-152053OB-C21

El projecte amb codi PID2023-152053OB-C21 (finançat per l'Agència Estatal d'Investigació) del Centre / Departament ARQUITECTURA DE COMPUTADORS de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) convoca la sol·licitud d'un doctorand en el projecte anomenat: MEJORA DE LA PREDICCIÓN, LA GESTIÓN Y LA ACEPTACIÓN DEL DESPLIEGUE A GRAN ESCALA DE OPERACIONES DE DRONES.

Descripció del lloc de Treball

Pre-doctoral contract for performing the PhD Thesis in the ICARUS research group of UPC at the Campus del Baix Llobregat, Castelldefels, Barcelona, Spain.

Conditions in accordance with the grant by the Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades: year salary of 19,479.04€ on the 2025 and 24,348.80€ on the next 3 years. Duration 4 years. Possibility to have an additional partial contract for teaching. Also possibility of funded stages at other prestigious research centers.

Perfil candidat/a

The candidate should have a Master Degree on Engineering, Science or similar. Preferable profile should demonstrate a strong level in programming and machine learning tools, sufficient proficiency with English language and high academic grades. Additionally, competences in at least one of the following topics would be considered: airspace and aeronautics, data analytics, drone systems and/or geographic systems.

Breu descripció del projecte

The PhD candidate will participate as part of the project «Improving the prediction, management and acceptability of the scalable deployment of drone operations (S3-DRONE)», in particular in work package WP5-Vertiport deployment.

The S3-DRONE project aims to develop technology to support the deployment of advanced U-space services for the progressive evolution of critical U3/U4 services associated with the safety and efficiency of UAM operations. The objectives are based on the European concepts of operation and the technology that has already been deployed experimentally and that should trigger the expansion of commercial UAS/UAM operations in intensive/repetitive business models.

The following activities are planned as part of the PhD:

1. Study the state of the art on reinforcement learning, U-space services and urban air mobility
2. Research plan to be written and defended at the end of the first year
3. Summer collaboration in a company or research centre working on urban mobility
4. Generate the core of the thesis contribution by developing a U-space service prototype for vertiport traffic management
5. Contacts with municipalities and urban planners for creating the scenarios, application and case studies
6. Present advances in seminars within the research group
7. Participate in the peer revision process of research papers submitted for publication.
8. During their last year, a 6-month mobility action will be pushed to one of U-space or Vertiport service providers.
9. Finalise the PhD Thesis and defend it.

Perfil (FD) Codi projecte: PID2023-152473OB-I00

El projecte amb codi PID2023-152473OB-I00 (finançat per l'Agència Estatal d'Investigació) del Centre CATMech de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) convoca la sol·licitud d'un doctorand en el projecte anomenat: Ground-borne NOise and Vibration prediction and monitoring accounting for Uncertainty (NOVIU)

Descripció del lloc de Treball

The Acoustical and Mechanical Engineering Laboratoy (LEAM), a research group within the Centre for Advanced Technologies in Mechanics (CATMech) is seeking a highly motivated PhD student to conduct research on uncertainty assessment in railway-induced ground-borne noise and vibration predictions and virtual monitoring. The successful candidate will work on identifying sources of uncertainty, improving predictive models, and contributing to the development of more reliable tools for the assessment of railway-induced impacts on both the environment and human comfort.

The position offers a unique opportunity to collaborate with academic researchers, industry partners, and governmental agencies working on sustainable transport solutions. You will engage in both theoretical and experimental work, including numerical simulations, the collection and analysis of field data and model validation. The results of your work will contribute to optimizing noise and vibration pollution policies in urban environments in order to mitigate the adverse effects of noise and vibration on nearby communities.

Responsibilities:

- Conduct in-depth literature review on railway-induced ground-borne noise and vibration.
- Develop advanced features to quantify and reduce prediction uncertainty in railway-induced ground-borne noise and vibration computational tools.
- Design and perform field experiments for data collection and model validation.
- Collaborate with foreign research teams working on the field.
- Present research findings at international conferences and publish in high-impact peer-reviewed journals.
- Assist in supervising undergraduate or master's students working on related projects.

Benefits:

- Four-years contract including a competitive stipend and tuition waiver. Annual gross salary: 19.479,04 € (first year), 24.348,80 € (second, third and fourth year).
- Access to state-of-the-art facilities and computational resources.
- Opportunities for international collaboration, especially at the universities of Porto, Southampton and Salford. A budget of 7000 € for international travel is included.
- Support for professional development and academic growth.

Perfil candidat/a

We are looking for a passionate and talented candidate with a strong academic background in engineering or applied physics/mathematics, who is eager to contribute to cutting-edge research in railway noise and vibration prediction. Candidates with interest in research on technologies for vibration energy harvesting will be also be considered. The ideal candidate should demonstrate both strong analytical skills and practical problem-solving abilities, with an interest in computational modelling as well as in experimental work.

Required qualifications (academic background): A master's degree (or equivalent) in civil engineering, mechanical engineering, acoustics, applied physics, or a related field. Candidates currently pursuing their master's degree may also apply, provided they have completed at least 60

ECTS credits.

Technical skills:

- Solid understanding of structural dynamics, acoustics, and vibration theory.
- Experience with numerical modelling and simulation methods for structural dynamics and wave propagation problems (e.g., FEM, BEM, or similar). Alternatively, prior knowledge on electromagnetic vibration energy harvesting technologies may be also considered.
- Knowledge of uncertainty quantification techniques is desirable but not required.
- Competency in programming languages (e.g., Python, MATLAB) and handling large datasets.

Interesting research skills:

- Prior experience in experimental research, field measurements, or data analysis is highly desirable.
- Strong problem-solving capabilities and a strong motivation for addressing real-world engineering challenges.

Important soft skills:

- Excellent communication skills for presenting complex technical concepts to both technical and non-technical audiences.
- Ability to work independently, as well as collaboratively in an international research team.
- Strong organizational skills with attention to detail.
- Language: A good level in English (both written and spoken) is required.

Preferred Attributes:

- Familiarity with railway systems or transportation infrastructure.
- Enthusiasm for sustainable transport and environmental impact mitigation.
- Curiosity and commitment to pushing the boundaries of simulation of complex systems.

This position is a fantastic opportunity for a driven PhD candidate to contribute to pioneering research with real-world implications. If you are excited about tackling uncertainty in predictive modelling and advancing railway engineering, we encourage you to apply.

Breu descripció del projecte

The impact of ground-borne vibration and noise in urban environments is a matter of growing concern in densely populated areas. On the one hand, these vibrations and noise can negatively affect the health of citizens living near vibration sources. On the other hand, these vibrations can also cause problems to sensitive equipment or even cause structural damages to buildings. In major cities, regulations for ground-borne noise and vibration levels have become more and more restrictive over the last years, forcing infrastructure developers, operators and construction managers to certify that the noise and vibration levels induced by new infrastructures, by construction activities or by existing infrastructures in new buildings or facilities are below strictly defined limits. When these limits are surpassed, developers must design effective vibration countermeasures. In this context, the need of reliable prediction tools is evident. Unfortunately, the accuracy of these computational tools may be significantly limited by the imperfect knowledge of the modelled system. Thus, to quantify and reduce the uncertainty of these prediction models is crucial, not only for performing reliable assessments of ground-borne noise and vibration pollution in urban areas, but also for assessing the performance of potential vibration countermeasures. Since few research on the uncertainty of ground-borne prediction models has been carried out, the present project proposes to fill this gap, granting decision makers more robust tools to predict the noise and vibration exposure due to operation, maintenance and construction of urban railway infrastructures, or due to other kinds of sources, such as roads and construction activities. This will be done, firstly, by proposing, developing, implementing and testing methods to quantify the parametric and non-parametric uncertainty of ground-borne noise and vibration predictions, and, secondly, by developing and testing hybrid models that account for experimental data of the site under study, reducing consequently the uncertainty of the performed predictions. The developed models will allow for the assessment of the performance of traditional vibration countermeasures (elastic track components, screens and base-isolation systems), as well as new vibration abatement solutions based on composite or periodic metamaterials, accounting for uncertainty. Furthermore, a feasible method to perform a continuous monitoring of railway-induced noise and

vibration will be developed by combining the previously described hybrid models with experimental data provided by a grid of self-powered low-cost sensors. This type of monitoring of the noise and vibration pollution in urban environments can lead to a continuous control of the noise and vibration annoyance felt by the inhabitants of the smart cities of the future.



Perfil (FD) Codi projecte: PID2023-152533OB-I00

El projecte amb codi PID2023-152533OB-I00 (finançat per l'Agència Estatal d'Investigació) del Centre / Departament ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE ING. CAMINOS, CANALES Y PUERTOS / DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL (DECA) de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) convoca la sol·licitud d'un doctorand en el projecte anomenat: Modeling the interaction between light, electricity and mechanics for a new generation of green-energy devices (MechanoPV).

Descripció del lloc de Treball

The candidate will join the Mechanics of Electroactive Materials group, lead by prof. Irene Arias in the LaCàN research lab.

The tasks of the project include the development of a mathematical and computational framework to understand the physical basis of energy transduction, notably the transduction of solar and mechanical energy into electrical energy, and to use this understanding to conceive a new generation of large-area photovoltaic devices and of multiple-source energy harvesting devices.

- Salary: As specified by the research program call "Proyectos de Generación de Conocimiento 2023 (AEI)". Possible bonus for teaching
- Starting date: January 2025
- Duration: 4 years
- Application deadline: 27 October 2024

Perfil candidat/a

- Strong undergraduate and MS degree (or equivalent) record in applied mathematics, computational science and engineering, mechanics, or related discipline.
- Good written and oral communication skills in English.
- Good knowledge of numerical methods for PDE (in particular, the finite element method).
- Knowledge of computational solid mechanics and high-level programming (Matlab/Python)
- Hard-working and enthusiastic attitude towards research and innovation.

Breu descripció del projecte

Photovoltaic materials require electric polarization to separate the charge carriers and generate an electric current. Classical photovoltaic pn-junctions are thermodynamically inefficient, whereas non-centrosymmetric crystals, which exhibit an intrinsic polarization, possess poor sunlight absorption, implying that illumination creates very few mobile charge carriers.

This project aims at developing a new generation of renewable-energy devices based on the flexo-photovoltaic effect—the interaction between mechanics, electricity, and light—, which is in principle operative in any material, including those with good sunlight absorption. More specifically, exploiting the so-called flexoelectric effect, upon the application of inhomogeneous deformation (mechanics), electric polarization is generated (electricity) at the nanoscopic scale. Thereby, upon illumination (light), the generated charge carriers are effectively separated, producing electric current.



Perfil (FD) Codi projecte: PID2023-153281OB-I00

El projecte amb codi **PID2023-153281OB-I00** (finançat per l'Agència Estatal d'Investigació) del Centre / Departament **Centre Tecnològic de Transferència de Calor (CTTC)** de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) convoca la sol·licitud d'un doctorand en el projecte anomenat: **DNS y modelado MULTiescala de fenomenos de transporte Interfacial turbulentos en flujos de burbujas y pel·lícules Descendentes. Aplicacion a sistemas y equipos TERMicos (MULTITHERM II).**

Descripció del lloc de Treball

The Ph.D. candidate will develop a work based on one or more of the following areas: i) development of numerical models for liquid-vapour two-phase flow with coupled heat & mass transfer phenomena; ii) verification of the numerical results by comparing with alternative numerical platforms; iii) validation of the results using experimental data. In the latter case, available experimental results from the scientific literature or an in-house dedicated experimental test rig (e.g., for falling film flows) could be used. The models will be implemented in open-source numerical platforms or in-house highly portable MPI-C++ numerical platforms. The typology of numerical models will be different according to the final application: i) multidimensional CFD+HT models for a detailed description of the phenomena involved or ii) reduced models for digital twin development or control purposes.

Perfil candidat/a

The PhD. candidate should have a bachelor's degree in mechanical engineering, physics, or applied mathematics, with knowledge in Thermodynamics, Fluid mechanics, and Heat Transfer. Moreover, the committee will value their knowledge of numerical methods for mathematical and/or engineering problem-solving and their expertise in experimental procedures.

Breu descripció del projecte

Multiphase flows are present in several industrial applications including absorption machines, condensers, boilers, evaporators, cooling towers, steam generators, thermal desalinization, and chemical reactors. Some of the most common forms in which multiphase flows appear in such thermal equipment are bubbly flows and falling films, the main topics of this proposal. Over the years, the CTTC-UPC has established itself as a reference center for the numerical study of those multiphase flows and has participated to several projects. MULTITHERM II is the natural continuation of this research line, which has already contributed significantly to the State-of-the-Art in the field, thanks to a very prolific scientific production and industrial application of the derived know-how. The present project is divided into three WPs. WP1 is a further step in the physical understanding of gravity-driven turbulent bubbly flows (Re up to 1000) by employing unstructured level-set numerical algorithms. The following physics will be studied: variable surface tension-induced phenomena in droplets at a high Ma number, interfacial mass and heat transfer in bubbles/droplets at high Schmidt number, insoluble and soluble surfactants in turbulent bubbly flows, liquid vapor phase change phenomena and simultaneous heat and mass transfer in bubbles and droplets. In WP2, starting from past results, and taking into account the newly developed numerical algebraic solver for HPC computing in the TermoFluids platform, more insights can be obtained: (a) Implementation of an interface tracking algorithm based on the volume of fluid techniques without recompression step to enhance conservation of mechanical energy. (b) Comparison of the results and performance of the new solver vs. existing models implemented in open-source and commercial software platforms. (c) Numerical simulations and experimental validation at higher Re numbers involve hydrodynamics and heat transfer. Regarding WP3, after assessing the significant impact of the Ka number in heat transfer phenomena, reflecting the ratio of surface tension forces to inertial forces, a deep experimental understanding of the vapor heat and mass transfer phenomena (especially when using surfactants) will be assimilated using the Schlieren technique. This will lead to a higher understanding of wave flow physics by studying the influence of wave frequency, Re and Ka numbers, concerning hydrodynamics, heat, and mass transfer, and including phenomena of falling film absorption and evaporation. The scientific implications of the project consist of participation in international congresses, publications in the most relevant international journals, doctoral theses, development of experimental infrastructures, and creation of numerical tools at the highest level. The project will contribute to the efficient development of various thermotechnical devices used in power plants and in the efficient use of energy, relying of multiphase flow physics. It affects climate change reduction since developing advanced phenomenological and computational knowledge of multiphase and multiscale gas-liquid flows has important implications for developing safe, efficient, and clean energy.



Perfil (FD) Codi projecte: PID2023-152427OB-I00

El projecte amb codi **PID2023-152427OB-I00** (finançat per l'Agència Estatal d'Investigació) del Centre Centro De Desarrollo De Sensores, Instrumentacion y Sistemas (CD6) de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) convoca la sol·licitud d'un doctorand en el projecte anomenat **"Sensor Multimodal Basado En Lidar Para Sensado Ambiental En Medios Submarinos"**.

Job Description

The candidate will develop her/his Doctoral Thesis within the Optical Engineering Research Group at CD6, specifically in the Optical Metrology team, under the direction of Prof. Santiago Royo. They will undertake a Doctoral Thesis in the field of lidar systems and 3D+2D data fusion, an area where CD6 currently has multiple international collaborations and is developing various projects funded by the European community.

Operationally, they will integrate into the research group in a shared room with technicians, researchers, and other doctoral students, where they will find specialists in different disciplines (optics, mechanics, electronics, software) with whom they will coordinate the project's development. CD6 has its own prototyping facilities, including two Prototype Workshops for large systems, a Mechanical Workshop, and an Electronics Workshop, coordinated by specialists in Optomechanics, where various subsystems for the doctoral thesis can be developed and modified quickly as needed.

The candidate will receive a four-year full-time scholarship, with an annual salary of €19,479.04 in the first year and €24,348.80 in the second to fourth years. They will also have access to materials and equipment for developing their Doctoral Thesis through the project that funds the scholarship. During their Doctoral Thesis, they will be trained in various disciplines related to Optical Engineering, both hardware and software. Currently, it is expected that these disciplines will include Optomechanical Design, Electronics, the setup and handling of complex optical instrumentation, software model development, and data processing, particularly in Computer Vision and Deep Learning algorithms applied to pedestrian perception.

Candidate Profile

Technical Requirements

- **Degree:** Master's and Bachelor's in Physics or Engineering. Preferably a master's in Photonics and a degree in Physics or Engineering Physics, but other reasonably equivalent qualifications can be considered.
- **Languages:** Spoken and written English at the level of meetings and technical reports. Spanish and Catalan will be valued.
- **Programming:** Advanced Matlab and Python. C++, OpenGL, and equivalent languages will be valued.
- **Experience in Optical Laboratory:** Particularly valued experience in complex optical laboratory setups and instrumentation, and optical metrology for the characterization of optical systems (interferometry, deflectometry). Practical knowledge in setting up active optical systems.
- **Experience in Lidar Systems and Data Fusion:** Particularly valued experience in developing radiometric models, processing point clouds, data fusion, image system calibration, etc.

Personal Requirements

- Search for resources, both scientific and technical.
- Self-motivated, objective-driven, and capable of working independently within a multidisciplinary team.
- High self-expectation, organization, and orientation towards excellence.
- Experience in report writing.
- Experience in applied research, ideally in business R&D projects.

- Interest in developing solutions applied to real problems.

CD6 will not discriminate against any candidate for reasons of gender, race, nationality, or religion.

Brief Description of the Project

In the MARINEROS project, a multimodal underwater sensor will be designed, built, and put into operation that combines RGB and polarimetric cameras with a custom-built underwater lidar and a multibeam sonar, to be applied to different use cases. The project aims to open doors to applications related to unmanned or remotely operated underwater vehicles, similar to how multimodal sensors have become facilitators for the development of automobiles and other terrestrial vehicles. For this, the project relies on the group's expertise in developing multimodal sensors and lidar and collaborates with external partners in the fields of image processing and underwater imaging.

The project's challenge primarily revolves around the development of an underwater lidar, a type of development that is not generally available due to the complexities of the medium, where strong water absorption, turbulence, turbidity, and changes in the refractive index make lidar imaging more complex to obtain than in the atmosphere. Data fusion using different types of sensors will allow for complementing the failure modes of various image sensors and providing solid and reliable sensing in all cases.



Perfil (FD) Codi projecte: PID2023-1471600B-C21

El projecte amb codi PID2023-1471600B-C21 (finançat per l'Agència Estatal d'Investigació) del Centre Escola Enginyeria Barcelona Est (EEBE)/ Departament d' Enginyeria Química de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) convoca la sol·licitud d'un doctorand en el projecte anomenat: **Development of upcycling approaches in the process industries to promote on-site and sustainable chemicals production) (upcycling)**,

Descripció del lloc de Treball

El puesto de trabajo estaría mayoritariamente ubicado en el edificio I del campus Escuela Ingeniería Barcelona Este (EEBE) dentro del campus de Diagonal Besòs. Las tareas consistirían en trabajo experimental en los laboratorios que el grupo Research Recovery and Environmental Management (R2EM) tiene en la tercera planta y en el Centro Multiescala del mismo edificio.

La propuesta se centra en demostrar el concepto de "resource cycling" mediante el desarrollo e integración de procesos de extracción-separación, concentración y purificación para la recuperación selectiva y valorización de subproductos con alto valor añadido procedentes fuentes de residuos orgánicos e inorgánicos. de los ciclos de procesos agroalimentarios e industriales. De forme específica se centra en unas tipologías concretas de residuos:

- a) recuperación de compuestos bioactivos de desechos agroalimentarios de origen vegetal o animal;
- b) recuperación de productos químicos (e.g. NH_3 , $\text{Mg}(\text{OH})_2$, NaCl) de salmueras industriales para reciclaje in situ mediante tecnologías basadas en membranas.
- c) recuperación de Co y Ni asociada a la producción de baterías a partir de recursos primarios/secundarios de bajo contenido mediante la integración de tecnologías avanzadas de procesamiento gravimétrico de minerales y procesamiento hidrometalúrgico.

Perfil candidat/a

Buscamos másteres o en titulaciones vinculadas a ingeniería química, ingeniería industrial, química o similar. Se valorarán publicaciones previas en revistas indexadas y experiencia en temáticas afines a la del proyecto. También experiencia en procesos de separación por membranas y por intercambio iónico, en procesamiento hidrometalúrgico, en modelización y simulación de procesos químicos y experiencia en trabajo de laboratorio y en técnicas de análisis (cromatografía líquida, espectrofotometría, difracción de rayos X, microscopía electrónica).

Breu descripció del projecte

La valorización de residuos generados en industrias de procesos e industrias agroalimentarias se puede llevar a cabo tanto dentro del mismo ámbito industrial como entre diferentes ámbitos. Lo que hoy se considera un residuo puede ser utilizado en su totalidad o en parte como materia prima por otros sectores industriales. Este concepto reconocido como upcycling es reconocido como una alternativa prometedora para reducir el uso de materias primas, especialmente no renovables y energía, y fomentar la producción sostenible dentro de la industria. El objetivo es desarrollar y aplicar soluciones técnicas para maximizar la sustitución de recursos naturales y materias primas por residuos industriales y corrientes de residuos. La promoción del concepto de upcycling y enfoques circulares a partir de fuentes secundarias (por ejemplo, corrientes residuales de las industrias de procesos y agroalimentarias) se ha identificado como una solución para garantizar ejemplos de desarrollo más sostenible. Los desafíos son: a) el desarrollo de nuevas cadenas de procesamiento, ya que la composición de las materias primas iniciales es diferente de las primarias; b) la necesidad de pasos selectivos de extracción y lixiviación utilizando productos químicos más ecológicos y condiciones químicas y energéticas más suaves; c) la necesidad de técnicas de separación altamente selectivas mediante la integración de membranas y nuevos adsorbentes selectivos; d) la producción de subproductos que cumplan con los requisitos normativos para ser introducidos en aplicaciones industriales, alimenticias y farmacéuticas; e) la reducción de los residuos generados y su toxicidad para minimizar el impacto en los compartimentos ambientales; y f) el desarrollo de toda la cadena de valor mediante la integración de productores de desechos y usuarios de sub-productos. El objetivo principal del proyecto es la recuperación de recursos para reducir la necesidad de materias primas o productos químicos, ya sea en las mismas plantas de procesamiento, explotando así el concepto de "economía circular". La propuesta se centra en el desarrollo de tecnologías integradas de extracción, separación, concentración y purificación para transformar efluentes del proceso y residuos sólidos en productos valiosos. Se han seleccionado casos modelo de recursos secundarios representativos como objetivos de trabajo. Este concepto se evaluará utilizando cuatro ejemplos modelo diferentes, abordando tres tipos de residuos con altas tasas de producción.



Perfil (FD) Codi projecte: PID2023-148620NB-I00

El projecte amb codi **PID2023-148620NB-I00** (finançat per l'Agència Estatal d'Investigació) del Departament de Física de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) convoca la sol·licitud d'un doctorand en el projecte anomenat: **Incremento de las interacciones no lineales en metasuperficies ópticas (Enhancement of nonlinear interactions in optical metasurfaces)**.

Descripció del lloc de Treball / Description of the working place

The research activity will be carried out in the Nonlinear Optics and Lasers Laboratory of the Nonlinear Dynamics, Nonlinear Optics and Lasers (DONLL) research group at UPC in the fields of nonlinear optics and nanophotonics, assuring good motivation to pursue a future scientific career. The PhD fellow will register within the Computational and Applied Physics PhD Program, Doctorate School of UPC.

The student will work on the design and measurement of novel nanophotonic structures performing a combination of theoretical and experimental tasks: develop numerical simulations, set new experimental set-ups and experimentally proving the optical properties of the nanostructures. Occasionally he/she could participate in the sample fabrication through short stays in our collaborator's labs.

The working plan and academic training of the student will be organized in the following stages:

- Bibliographic study of the state-of-the-art literature (articles, books, reviews...);
- Leading the advance of the assigned tasks in close collaboration with the research team, combining theoretical and experimental aspects of the project;
- Actively participate in the DONLL group meetings, presenting and discussing the results with the other members of the group. The broad scientific interests of the group will help the student to enlarge his/her scientific horizon, improving his/her motivation, training and knowledge.
- Attend and disseminate the results in international and national conferences.
- Write articles for publication in international high-impact peer-reviewed journals;
- Attend seminars organized by the main Universities and research institutes in the Barcelona area, specialized seminars on transverse skills: how to write papers or projects, oral presentation and International Summer Schools in the fields of interest of the student.
- Short research stays in our collaborator groups and institutions.
- Learn how to use our extended collaborations to start his/her own research network.
- Continuous evaluation of the research stage by the supervisors and also by the doctorate program through the presentation of the research plan.
- The Doctoral School offers many training activities to introduce students to research, safety workshops, scientific writing workshops, networking, etc.
- Write and present his/her PhD thesis after approximately four years.

Perfil candidat/a / Candidate profile

- Bachelor's and Master's degree in physics, physical engineering, photonics, electrical and/or electronic engineering, other related degrees.
- Knowledge of optics and photonics in general and of nonlinear optics in particular.
- Experience in experimental physics will be positively evaluated.
- Programming and computational skills.
- Fluent speaking and writing English level.

Breu descripció del projecte / Short description of the project

The study of the interaction of ultrashort laser pulses with nano-structured materials having geometrical features below the wavelength of light can find relevant applications in almost every aspect of modern Photonics. In particular, optical metasurfaces have recently emerged as a novel platform for studying nonlinear (NL) light-matter interaction at the nanoscale. The main purpose of this project is to search for new functionalities in this new field by postulating and experimentally demonstrating novel nano-patterned thin-layer metasurfaces capable to mold the flow of light in a way that provides field enhancement and localization. The linear and nonlinear mechanisms proposed for optical field enhancement include implementation of the phase-locked harmonic generation in opaque region of semiconductors, excitation of plasmonic waves in metals, topological

surface waves in dielectrics and the novel concept of time crystals or time refraction. In the latter case, one exploits sudden changes that occur nearly instantaneously in the background dielectric constant and generate new frequencies much more efficiently than classical nonlinearities. In brief, we aim to maximize and extend the potential impact of nonlinear metasurfaces to the development of new nanophotonic devices, such as multiple frequency generators, tunable emitters extended in the UV and optical sensors, advancing in two interconnected fields: nanomaterials and nonlinear optics.



Perfil (FD) Codi projecte: PID2023-150029NB-I00

El projecte amb codi **PID2023-150029NB-I00** (finançat per l'Agència Estatal d'Investigació) del **Departament de Física** de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) convoca la sol·licitud d'un doctorand en el projecte anomenat: **Decoding the Edge of Chaos in thermal convection, shear and centrifugal problems, with applications to Aerospace Flows (DECAF)**.

Descripció del lloc de Treball

The selected PhD candidate will enroll in the Applied Physics or the Aerospace Science & Technology doctorate programs, depending on his/her background. He/she will receive specialised training in the mathematical and numerical tools required to face the challenge, which include hydrodynamic instabilities, dynamical systems and bifurcation theory, numerical methods (numerical linear algebra, nonlinear solvers, and spectral methods) and scientific programming. He/she will be guided through the relevant literature on subcritical turbulent transition and the laminar-turbulent boundary.

The candidate will be asked to work autonomously but permanent assistance will be offered on-demand, besides weekly meetings to discuss results and decide on the next steps. The candidate will be expected to carry his/her own research and make his/her own choices, albeit with due supervision. He/she will also be required to draft preliminary and final results in scientific paper format, although intense assistance will be provided in writing publishing-quality manuscripts before submission.

Short stays with international research groups, with which the Nonlinear Fluid Dynamics group collaborates, are also intended as part of the research plan.

Perfil candidat/a

The candidate must hold a MSc degree on either Physics, Mathematics or Engineering (Mechanical or Aerospace) and possess a decent background on calculus, algebra, ordinary and partial differential equations, and continuum mechanics. Notions of fluid dynamics, dynamical systems theory and numerical methods for the solution of partial and ordinary differential equations will be welcome. Prior experience with scientific programming languages (Matlab, Fortran, Julia, C++, Python, ...) and high performance computing environments (MPI, OpenMP, Kuda...) will also be appreciated.

We are looking for a highly-motivated hard-worker candidate with a strong drive and the will to make a mark.

Breu descripció del projecte

Many natural and industrial fluid flow processes undergo an abrupt transition from laminar to chaotic and eventually turbulent dynamics. Of particular interest are subcritical flows, for which laminar or turbulent dynamics may be observed indistinctly for the same exact parameter values depending on initial conditions.

Despite their significance, the physical mechanisms underlying subcritical turbulent transition remain far from fully understood. Current models are unable to predict, in many situations, the conditions under which turbulence may be triggered.

The aim of the project is to provide an accurate numerical description of the laminar-turbulent boundary in the Navier-Stokes phase space, with the intention of clarifying the conditions under which thermal, shear and centrifugal flows undergo subcritical transition. State-of-the-art computational methods will be combined with the latest advances in dynamical systems and bifurcation theory to provide a characterization of the laminar-turbulent boundary.

Determining and analysing the edge states that populate this boundary is an essential step towards advancing our understanding of turbulent transition, thereby enabling future research on flow control techniques.



Perfil (FD) Codi projecte: PID2023-146101OB-I00

El projecte amb codi PID2023-146101OB-I00 (finançat per l'Agència Estatal d'Investigació) del Centre de Desenvolupament de Sensors, Instrumentació i Sistemes (CD6) de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) convoca la sol·licitud d'un doctorand en el projecte anomenat: Innovaciones en Biofotónica para el Diagnóstico y Tratamiento de Anomalías Visuales.

Descripció del lloc de Treball

- Contracte predoctoral a temps complet.
- Durada: 4 anys.
- Data estimada d'inici: 01/01/2025.
- Salari anual:
 - o 1r curs: 19.479,04€
 - o 2-4r curs: 24.348,80€
- Supervisors: Mikel Aldaba and Jaume Pujol.

Perfil candidat/a

- Màster en Fotònica, Optometria, Física, Enginyeria o disciplines afins.
- Formació en òptica i/o ciències de la visió.
- Anglès parlat i escrit amb fluïdesa.
- També valorat:
 - o Habilitats de programació en Matlab, Python,...
 - o Habilitats comunicatives.

Breu descripció del projecte

La biofotònica és un camp interdisciplinari que combina principis de la biologia, la física i l'enginyeria mitjançant tecnologies basades en la llum. Aquest és un camp clau en l'avenç del diagnòstic i la teràpia mèdica i, en particular, té una forta implementació en el camp de la visió. No obstant això, la implementació d'eines fotòniques no és igualitària entre les especialitats, i hi ha una manca d'avenços en algunes àrees que es podrien beneficiar dels nous desenvolupaments en biofotònica.

L'objectiu general del projecte InBioVis és desenvolupar eines fotòniques per al diagnòstic precoç i el tractament de les anomalies visuals en població pediàtrica, el diagnòstic del deteriorament cognitiu i la refracció ocular. Més concretament, el lloc actual durà a terme investigacions en tecnologies basades en fotònica i algorismes d'aprenentatge automàtic per desenvolupar un sistema de monitorització i refracció de l'acomodació muntat al cap, basat en tecnologia de seguiment ocular i aberrometria.



Perfil (FD) Codi projecte: PID2023-146245OB-C21

El projecte amb codi PID2023-146245OB-C21 (finançat per l'Agència Estatal d'Investigació) del Centre/Departament Teoria del Senyal i Comunicacions (TSC) de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) convoca la sol·licitud d'un doctorand en el projecte anomenat: *DEep Learning for Reconfigurable Devices and Subsystems in Highly Efficient RAdiofrequeNcy Transceivers for Future 6G Communications* (DELIRANT-6G).

Descripció del lloc de Treball (Job description)

The successful candidate will become part of the [Components and Systems for Communications \(CSC\) Research Group](#) at Universitat Politècnica de Catalunya - Barcelona Tech. Our research facilities are based at the [Castelldefels School of Telecommunications and Aerospace Engineering](#) on the Baix Llobregat UPC Campus.

The PhD student will develop his/her thesis in the topic of AI/ML solutions to digitally cancel the self-interference in in-band full-duplex transmitters. The student will receive comprehensive training covering not only theoretical aspects but also practical laboratory skills. This hands-on experience is essential for assembling test-beds, including SDR platforms, test and measurement instruments, software tools, etc., used to validate theoretical contributions through experimental results.

The PhD student will be encouraged to publish in international journals, attend national and international conferences and workshops to either present his/her work or as part of his/her training. The PhD student will be also offered to apply for internships and mobility actions in identified leading groups in the areas of DPD and PA design.

Perfil candidat/a (Candidate profile)

The successful applicant should have a Master degree in Telecommunications, Electronic Engineering, Computer Science or a closely related field. Strong mathematical background and proficiency in Matlab and Python programming is highly valued.

Breu descripció del projecte (Overview of the project framework)

The ultimate objective of the UPC subproject, DELIRANT-6G, is the design of radio frequency head-ends in 6G Radio units with optimal performance in terms of bandwidth, energy-efficiency and linearity. Machine learning (ML)/artificial-intelligence (AI)-based solutions will be proposed to improve not only the linearity in the transmitter chain, but also to enable next generation technologies such as in-band full-duplex or cm-wave (FR3) or mm-wave (FR2) MIMO.

More specifically, in DELIRANT-6G, the use of digital processing strategies based on ML/AI, such as artificial neural networks or feature selection algorithms, will be used to compensate for unwanted distortion effects or interferences in 6G next generation transceivers. Different strategies will be taken into account when considering user equipment linearization (low-power, low-complex solutions) or MIMO base stations (BSs) at FR2 or FR3 (running more complex ML/AI solutions in the Edge node).

The aforementioned theoretical contributions of DELIRANT-6G will derive into proof-of-concept or partial demonstrators. Finally, with the inputs of our partners and external collaborators, a joint demonstrator will culminate the project research: Edge and AI assisted processing for the linearization of a MIMO mm-wave next generation wireless transceiver.



Perfil (FD) Codi projecte: PID2023-146748OB-I00

El projecte amb codi PID2023-146748OB-I00 (finançat per l'Agència Estatal d'Investigació del Centre / Departament ETSETB – TSC de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) convoca la sol·licitud d'un doctorand en el projecte anomenat: "HACIA REDES DE ACCESO A RADIO AI-NATIVAS Y CONFIABLES PARA LA ERA 6G".

Descripció del lloc de Treball

El projecte està inclòs en la convocatòria de beques per a doctorands ("programa d'ajuda per a contractes predoctorals per a la formació de doctors"). El doctorand estarà associat al Programa de Doctorat de Teoria del Senyal i Comunicacions de la UPC (els detalls curriculars d'aquest programa es poden consultar a <https://doctorat.upc.edu/en/programes/signal-theory-and-communications>).

El pla del nou doctorand inclou, com a primera etapa, l'adquisició de coneixements previs. Això inclou el context general i els marcs globals per a B5G i 6G (a través de llibres i revistes/revistes d'ampli abast com IEEE Communications Magazine), així com tecnologies habilitadores (normalment a través de llibres més especialitzats, per exemple, Wiley, fins a especificacions 3GPP i ETSI) . Finalment, normalment s'associaran aspectes molt específics a la lectura de diverses transaccions IEEE. Aquests antecedents establiran les bases de les primeres aportacions del doctorat, comptant amb l'orientació de 2 co-assessors i probablement amb el suport d'alguns altres membres de l'equip de recerca. Es programaran reunions setmanals amb els co-assessors, mentre que es realitzaran reunions bimensuals per discutir amb l'equip de recerca complet. Aquestes reunions conjuntes tindran com a objectiu la identificació i l'explotació de possibles sinergies entre les diferents activitats realitzades per diferents estudiants de doctorat, reforçant així la cooperació. Un cop les contribucions del doctorat siguin prou madures, es procedirà a la validació externa mitjançant 1-2 comunicacions a conferències. Aquest procés facilitarà una revisió crítica que ajudarà a consolidar els conceptes i solucions proposades, que eventualment haurien de permetre orientar publicacions més ambicioses (p. ex., revistes Q1).

En conjunt, el pla de formació del doctorat pretén impregnar una metodologia de recerca rigorosa amb una clara orientació cap a la consecució d'impacte i transferència de tecnologia. En aquest sentit, s'afavorirà la interacció entre el doctorand i les EPO de TRAINER-6G. Així mateix, s'oferirà una perspectiva oberta i internacional, aprofitant la xarxa mundial de contactes i col·legues de l'equip de recerca i facilitant estades de curta durada. A més, com a darrera etapa del pla de formació, el doctorand haurà de considerar l'explotació del treball realitzat, pel que fa a la implementació pràctica, la generació de patents i la possibilitat de crear una spin-off.

Perfil candidat/a

Formació preferent: Enginyeria de Telecomunicació

Altres coneixements tècnics requerits:

- Sistemes 5G
- Tècniques de machine learning
- Disseny de bessons digitals de xarxa radio mòbil
- Programació en Python
- Programació en Matlab
- Coneixement de llibreries d'intel·ligència artificial (p.e. Tensorflow)

Competències:

- Capacitat per escriure documents tècnic relatius a les diferents tecnologies emprades
- Capacitat de descriure de manera acurada les funcionalitats implementades
- Capacitat d'organitzar la informació tècnica relativa al demostrador de forma racional i ordenada.
- Capacitat de treball en equip
- Capacitat de comunicació

Es valorarà participació en projectes de recerca d'àmbit nacional i internacional en sistemes de comunicacions mòbils

Breu descripció del projecte

Las redes del futuro serán un componente fundamental para el funcionamiento de prácticamente todos los aspectos de la vida, la sociedad y las industrias, satisfaciendo las necesidades de comunicación tanto de los humanos como de las máquinas inteligentes. El propósito de la sexta generación (6G) de redes celulares, que se espera que esté disponible a principios de la década de 2030, es brindar inteligencia, conectividad siempre presente y sincronización total a esta realidad emergente.

El viaje de investigación de 6G ya está en marcha y continúa en paralelo con la evolución de 5G. Las lecciones de aprendizaje de las redes 5G comerciales y las interacciones con los ecosistemas de usuarios alimentarán continuamente la investigación, la estandarización y el desarrollo de 6G. En Europa, la Smart Networks and Services Joint Undertaking (SNS JU) es una asociación público-privada que tiene como objetivo facilitar y desarrollar el liderazgo industrial en Europa en redes y servicios 6G.

El proyecto TRAINER-6G está totalmente alineado con los componentes clave necesarios para la próxima arquitectura 6G y las capacidades específicas requeridas para respaldar los casos de uso emergentes de 6G y las innovaciones técnicas previstas.

En este contexto, el proyecto TRAINER-6G se ha concebido con las siguientes hipótesis de partida: (1) 6G RAN será AI nativa, (2) las soluciones de IA deben ser confiables y (3) Network Digital Twin (NDT) será un elemento clave habilitador para una RAN 6G nativa de IA

confiable. Basado en estos principios, el objetivo principal del proyecto TRAINER-6G es la concepción, diseño y evaluación de mecanismos para realizar una RAN 6G basada en IA confiable.

A partir de un conjunto de casos de uso de TRAINER-6G en escenarios representativos de implementación de 6G, el proyecto tiene como objetivo diseñar la arquitectura funcional de TRAINER-6G para la gestión de una RAN 6G basada en IA confiable. Sobre esta base, TRAINER-6G concebirá, desarrollará y evaluará un 6G RAN NDT. Además de eso, el proyecto concebirá y desarrollará soluciones basadas en IA para una gestión y operación óptima y automatizada de una RAN 6G. La evaluación de las soluciones basadas en IA desarrolladas se basará en el desarrollo de una plataforma de optimización como servicio (OaaS) para una RAN 6G. Con todos estos elementos implementados, se espera que TRAINER-6G genere un impacto significativo en la comunidad científica y la sociedad.



Perfil (FD) Codi projecte PID2023-146936NB-100

El projecte amb codi PID2023-146936NB-100 (finançat per l'Agència Estatal d'Investigació) del Departament Matemàtiques de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) convoca la sol·licitud d'un doctorand en el projecte anomenat: *Interactions of Geometry with Algebra and Applications (INTERGAP)*

Job Description

The selected candidate will work on the objectives of the project *Interactions of Geometry with Algebra and Applications (INTERGAP)*, aligning their PhD thesis with one of the project's goals. We are an internationally renowned research group at the forefront of geometry and algebra, with a strong tradition of exploring their interactions. Our work covers the most advanced fields of Poisson geometry and symplectic geometry, as well as the intersection between commutative algebra and algebraic geometry. Beyond pure mathematics, we address interdisciplinary challenges in biology, phylogenetics, robotics, astrodynamics, fluid dynamics, and physics. Some possible research lines for the PhD student include the Weinstein conjecture, the Arnold conjecture, the Navier-Stokes conjecture, singular Floer homology, hybrid computers, singularity invariants (Bernstein-Sato polynomials, Hodge ideals, test ideals), the ordinarity weakness conjecture, fibred varieties, algebraic substitution models, and phylogenetic reconstruction.

More information can be found at: <https://sites.google.com/upc.edu/symcrea/openings/fpi>

Candidate Profile

We are looking for a candidate with a Bachelor's and Master's degree in Mathematics. The ideal candidate should have a strong background in geometry and algebra and an open mind towards interactions with physics, biology, or robotics.

Project Overview

Our research is organized into two main blocks: Geometry and Applications (led by Eva Miranda) and Algebra and Applications (led by Josep Àlvarez). These blocks interact dynamically, sharing ideas on topics such as singularity theory, cohomology, Floer homology, and computational methods, with the goal of advancing both theoretical and applied aspects of mathematics and physics.

Geometry and Applications Block

Singular Symplectic Geometry, its Mirrors, and Applications

This line explores the impact of singularities on geometric structures, with applications ranging from celestial mechanics to fluid dynamics. Building on Miranda's pioneering theory of b-symplectic structures, we address long-standing open problems like the Weinstein and Arnold conjectures and develop key tools in Floer homology. We also consider classification problems concerning group actions and integrable systems, using cutting-edge geometrical and topological techniques in contact and symplectic geometry. We plan to use these techniques to tackle open challenges in the Euler and Navier-Stokes equations, which are foundational to understanding the complexity of fluid motion.

Concrete Objectives:

- GEO1: Generalized singular Weinstein conjecture
- GEO2: Floer homology and Arnold conjecture
- GEO3: Poisson manifolds as limits of E-symplectic manifolds
- GEO4: Group actions, quantization, and the $[Q,R]=0$ conjecture
- GEO5: Singular mirrors and fluid dynamics
- GEO6: Applications to the complexity of fluid dynamics
- GEO7: Applications to physics, including general relativity, galaxy morphology, and astrodynamics

GEOBOT: Applications of Differential Geometry to Computer Science and Robotics

This innovative line leverages advances in geometry and algebra to drive progress in robotics and computer science. A key focus is the development of a fluid computer that mimics computational

processes via fluid dynamics, opening exciting possibilities for creating hybrid computers that combine fluid mechanics with quantum field theory, potentially outperforming current quantum computing models. We also apply geometric techniques to simulate realistic cloth behavior for robotic manipulation, driving advancements in neural networks and robot control.

Concrete Objectives:

- GEOBOT1: The hybrid computer
- GEOBOT2: Mechanical modeling of cloth and planning for robotic manipulation of cloth

Algebra and Applications Block

Algebraic and Geometric Aspects of Singularities

This line investigates singularities from an algebraic perspective, focusing on key structures like Bernstein-Sato polynomials, Hodge spectral numbers, and multiplier ideals. We aim to solve deep problems in stratification of singularities, a central topic in algebraic geometry with far-reaching implications for deformation theory. Additionally, we study the geography of fibred varieties, focusing on the role of slope inequalities in understanding the geometry of singular varieties, an important question in both mathematics and theoretical physics.

Concrete Objectives:

- ALG1: Stratification by roots of Bernstein-Sato polynomials
- ALG2: Limit distribution of Hodge spectral numbers
- ALG3: D-modules over singular varieties
- ALG4: Geography of fibred varieties
- ALG5: Prime ideals in three-dimensional regular local rings

BIOALG: Applications to Phylogenetics

This line uses algebraic geometry and statistics to solve problems in phylogenetics, the study of evolutionary relationships among species. By employing algebraic methods, we go beyond traditional parameter estimation, tackling complex evolutionary networks with models tailored for amino acid substitutions and phylogenetic reconstruction. Our work has applications in evolutionary biology and artificial intelligence, addressing challenges such as model selection and identifiability in complex data sets.

Concrete Objectives:

- BIOALG1: Algebraic substitution models
- BIOALG2: Identifiability and phylogenetic reconstruction

More information can be found at: <https://sites.google.com/upc.edu/symcrea/openings/fpi>



Profile (FD) Project Code: PID2023-146999OB-I00

The project with code PID2023-146999OB-I00 (financed by the State Research Agency) of the Barcelona East Engineering School Center (EEBE) / Department of Chemical Engineering of the Polytechnic University of Catalonia, UPC, announces the request of a doctoral student in the project called: CHARACTERISTICS AND ELIMINATION OF PRECURSORS OF DISINFECTION BY-PRODUCTS (DBPS) FOR A SAFER WATER REGENERATION USE (SAFEWARE).

Description of the workplace

The workplace would be mostly located in building I of the Barcelona East School of Engineering campus (EEBE) within the Diagonal Besòs campus. The tasks would consist of experimental work in the laboratories that the Research Recovery and Environmental Management (R2EM) group has on the third floor and in the Multiscale Center of the same building.

The tasks to be carried out are focused on the generation, characterisation and elimination of microplastics (MPs) and nanoplastics (NPs) generated in the laboratory. The research that will be carried out is focused on understanding the process of generation of plastic waste (MP and NP) from single-use plastics (SUP) in the context of wastewater treatment at laboratory scale. This knowledge will allow controlling the fractionation of plastics to obtain different ranges of sizes and use techniques to quantify concentrations (e.g. Nanotrack Analysis). It will also describe the role of MP and NP sizes as precursors of DBP and identify the most problematic size range in terms of DBP formation. The research will be complemented by the study of NP adsorption on active carbon, as well as MP mobility through sand filters and NF performance (and combination of these treatments) for the reduction of DBP precursors.

Candidate profile

We are looking for master's degrees or degrees related to chemistry, chemical engineering, environmental engineering or similar. Previous publications in indexed journals and experience in topics related to the project will be valued. Also experience in AOX determination (adsorbible hallogenated compounds), particle size analysis and concentration applied to nanoparticles and microparticles (including plastics).

Brief Project Description

The problem of the availability of water resources in the face of the impact of climate change is particularly worrying at the social and environmental level. This fact, entails considering water regeneration (framed in a context of Circular Economy) as the main solution to be promoted. The quality of regenerated waters requires a disinfection stage, in which new by-products are generated, which can limit their use in the environmental, urban and industrial spheres and, therefore, also represents a barrier that finally limits the amount of water available. The SAFEWARE project will focus on research to improve the elimination of organic matter, halides, microplastics (MPs) and nanoplastics (NPs) in the waters that want to regenerate to ensure their sustainable reuse in environmental, urban and industrial uses.



Perfil (FD) Codi projecte: PID2023-147202NB-100

El projecte amb codi PID2023-147202NB-100 (finançat per l'Agència Estatal d'Investigació) del Departament de Matemàtiques de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) convoca la sol·licitud d'un doctorand en el projecte anomenat: COMBINATORIA CONTEMPORANEA Y SUS APLICACIONES

Descripció del lloc de Treball

L'objectiu d'aquesta beca predoctoral és que l'estudiant pugui aprofundir en la comprensió dels vincles entre la combinatòria i aquestes altres àrees de les matemàtiques, explorant noves perspectives teòriques i aplicacions pràctiques. Els candidats seleccionats tindran l'oportunitat de col·laborar en projectes de recerca interdisciplinària, contribuint a resoldre problemes complexos, desenvolupar noves tècniques matemàtiques i participarà de la vida acadèmica del grup (seminaris, grups de treball, tallers...).

Perfil candidat/a

Estem buscant candidats motivats amb una sòlida formació en combinatòria, que estiguin interessats a treballar en les seves interaccions amb la geometria, l'anàlisi, la teoria de nombres o la probabilitat. Es valorarà una actitud proactiva, capacitat per treballar en equip i un fort interès per la recerca matemàtica d'avantguarda. També es valorarà positivament tenir un màster en Matemàtiques.

Breu descripció del projecte

La combinatòria és una disciplina àmplia i capdavantera en les matemàtiques modernes, que estén la seva influència a molts altres camps científics. Aquesta proposta explora una gran varietat de les seves aplicacions, tant de naturalesa purament matemàtica com en l'àmbit de sistemes complexos com la web mundial, la sociologia, les telecomunicacions i la computació quàntica. Els enfocaments dels problemes combinatoris són inherentment diversos, abastant eines algebraïques, analítiques, geomètriques i probabilístiques. L'experiència combinada de l'equip en aquests mètodes és la marca d'identitat del nostre grup de recerca i ens permetrà abordar problemes oberts i noves tendències en l'àrea.



Perfil (FD) Codi projecte: PID2023-147286OA-I00

El projecte amb codi PID2023-147286OA-I00 (finançat per l'Agència Estatal d'Investigació) del Centre Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports de Barcelona / Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) convoca la sol·licitud d'un doctorand en el projecte anomenat: Descarbonización de pavimentos mediante el uso de biochar en mezclas bituminosas (ZeroCarbonPave.)

Descripció del lloc de Treball

Castellà

El candidato o la candidata seleccionado/a realizará el doctorado en el programa de doctorado en Ingeniería Civil de la Universitat Politècnica de Catalunya. Así, el doctorando o la doctoranda tendrá a su disposición todo el equipamiento del Laboratorio de Caminos de la UPC, el cual se encuentra en el edificio B1 del campus Nord (Barcelona). Además, contará con la supervisión directa y el asesoramiento de sus directores y miembros del equipo de investigación del proyecto, los cuales pertenecen al grupo de investigación MATCAR (Materiales de Construcción y Carreteras).

Català

El candidat o la candidata seleccionat/da realitzarà el doctorat en el programa de doctorat en Enginyeria Civil de la Universitat Politècnica de Catalunya. Així, el doctorand o la doctoranda tindrà a la seva disposició tot l'equipament del Laboratori de Camins de la UPC, que es troba a l'edifici B1 del Campus Nord (Barcelona). A més, comptarà amb la supervisió directa i l'assessorament dels seus directors i membres de l'equip d'investigació del projecte, que pertanyen al grup de recerca MATCAR (Materials de Construcció i Carreteres).

Perfil candidat/a

Castellà

Los candidatos y las candidatas deben acreditar una formación en el campo de la ingeniería civil, ingeniería de materiales o similar, con un perfil específico en el cual se valorará la formación y experiencia en mezclas bituminosas.

Se valorará el dominio de inglés hablado y escrito, así como la participación previa en proyectos de investigación en el ámbito de los pavimentos asfálticos, y la experiencia previa en laboratorio.

Dado que el proyecto incluye una importante componente de caracterización medioambiental, se valorará muy positivamente la experiencia en el uso de herramientas de análisis de ciclo de vida.

Català

Els candidats i les candidates han d'acreditar una formació en l'àmbit de l'enginyeria civil, enginyeria de materials o similar, amb un perfil específic en el qual es valorarà la formació i experiència en mesclures bituminoses.

Es valorarà el domini d'anglès parlat i escrit, així com la participació prèvia en projectes de recerca en l'àmbit dels paviments asfàltics, i l'experiència prèvia en laboratori.

Atès que el projecte inclou un component important de caracterització mediambiental, es valorarà molt positivament l'experiència en l'ús d'eines d'anàlisi de cicle de vida.

Breu descripció del projecte

Castellà

La reducción de la huella de carbono es uno de los desafíos más urgentes de la sociedad actual, como respuesta al impacto del cambio climático. Esto implica disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero producidas por las distintas actividades. En el caso de la ingeniería de carreteras, esta reducción implica la adopción de prácticas más sostenibles en la construcción y el mantenimiento de las infraestructuras viales. Se pueden considerar diversos enfoques para reducir la huella de carbono, siendo uno de ellos la reutilización de materiales o la valorización de residuos. Otro de los enfoques es el desarrollo de tecnologías innovadoras que permitan reducir o anular la huella de carbono, como puede ser el uso de materiales que permitan almacenar carbono. Por ello, el objetivo del proyecto ZeroCarbonPave es estudiar la viabilidad de sustituir el filler y/o la fracción fina del árido usado en la fabricación de mezclas bituminosas por biochar con el propósito de descarbonizar los pavimentos bituminosos.

Para llevar a cabo este proyecto, se estudiarán distintos tipos de biochar en función de su

procedencia, ya que ésta influye en el comportamiento de la mezcla resultante. Así, la metodología para su desarrollo se divide en cuatro paquetes de trabajo, los cuales abordan la caracterización física y la obtención del contenido óptimo de los biochar considerados, la caracterización mecánica y medioambiental de las mezclas bituminosas con biochar y, la difusión y transferencia de los resultados, así como la redacción de informes.

Página web del proyecto: <https://sites.google.com/upc.edu/zerocarbonpave/inicio>

Català

La reducció de la petjada de carboni és un dels reptes més urgents de la societat actual, com a resposta a l'impacte del canvi climàtic. Això implica disminuir les emissions de gasos d'efecte hivernacle produïdes per les diferents activitats. En el cas de l'enginyeria de carreteres, aquesta reducció implica l'adopció de pràctiques més sostenibles en la construcció i el manteniment de les infraestructures viàries. Es poden considerar diversos enfocaments per reduir la petjada de carboni, sent un d'ells la reutilització de materials o la valorització de residus. Un altre dels enfocaments és el desenvolupament de tecnologies innovadores que permetin reduir o anul·lar la petjada de carboni, com pot ser l'ús de materials que permetin emmagatzemar carboni. Per aquest motiu, l'objectiu del projecte ZeroCarbonPave és estudiar la viabilitat de substituir el filler i/o la fracció fina de l'àrid utilitzat en la fabricació de mescles bituminoses per biochar amb el propòsit de descarbonitzar els paviments bituminosos.

Per dur a terme aquest projecte, s'estudiaran diferents tipus de biochar en funció de la seva procedència, ja que aquesta influeix en el comportament de la mescla resultant. Així, la metodologia per al seu desenvolupament es divideix en quatre paquets de treball, els quals aborden la caracterització física i l'obtenció del contingut òptim dels biochar considerats, la caracterització mecànica i mediambiental de les mescles bituminoses amb biochar i, la difusió i transferència dels resultats, així com la redacció d'informes.

Página web del proyecto: <https://sites.google.com/upc.edu/zerocarbonpave/inicio>



Perfil (FD) Codi projecte: PID2023-147469NB-C21

El projecte amb codi PID2023-147469NB-C21 (finançat per l'Agència Estatal d'Investigació) del Departament de Física de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) convoca la sol·licitud d'un doctorand en el projecte anomenat: "Teories de molts cossos per a matèria quàntica".

Descripció del lloc de Treball

Amb aquesta beca, el/la estudiant podrà fer un doctorat teòric al nostre grup Barcelona Quantum Monte-Carlo (BQMC) de la Universitat Politècnica de Catalunya.

El nostre grup es centra en l'estudi de gasos, líquids i sòlids quàntics mitjançant un ampli espectre de tècniques, que inclouen Monte-Carlo Quàntic i altres mètodes de molts cossos (p. ex., diagramàtic, variacional, Gross-Pitaevskii, Bethe Ansatz, expansió virial i aprenentatge automàtic).

Perfil candidat/a

Busquem un/una estudiant (de totes les nacionalitats) que hagi finalitzat els seus estudis de màster abans de finals de 2024, en disciplines com Física, Enginyeria, Ciències de la Computació o Matemàtica, i que tingui coneixements avançats de (i interès en) Física Quàntica, Mecànica Estadística i Matèria Condensada.

Breu descripció del projecte

El projecte pot ser desenvolupat en qualsevol dels temes d'interès del nostre grup, que són:

- Dinàmica i termodinàmica de barreges quàntiques ultrafredes i gasos dipolars.
- Superfluïdesa i supersòlidesa.
- Vòrtexs quàntics i turbulència.
- Simulació quàntica de models continus i de xarxa, sistemes desordenats, sistemes oberts i química quàntica.
- Propietats de transport en materials 2D.



Perfil (FD) Codi projecte: PID2023-148033OB-C21

El projecte amb codi PID2023-148033OB-C21 (finançat per l'Agència Estatal d'Investigació) del Departament d'Estadística i Investigació Operativa de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) convoca la sol·licitud d'un doctorand en el projecte anomenat: Statistics for Health Sciences: Advances in Survival Analysis and Clinical Trials (SAFARI)

Descripció del lloc de Treball

The PhD thesis to be developed within the framework of the project will focus on innovative statistical methods with real-world applications in health sciences, sports analytics, or clinical trials. Potential research directions include:

Fiducial Approach for Interval-Censored Data

Fiducial inference offers a promising alternative to traditional frequentist and Bayesian approaches by constructing confidence distributions that may provide more flexible uncertainty quantification. The candidate will develop new fiducial-based techniques for analyzing interval-censored survival data, enhancing parameter estimation and model diagnostics. The research will include theoretical developments, simulation studies, application to real-world data, and the implementation of these methods into open-source software tools.

Statistical Advances for Basketball Data Analysis

This research focuses on developing innovative statistical techniques within the clustering and archetype analysis as well as the machine learning models to improve data analysis in basketball. The PhD student will create new methodologies tailored to the specific scope of basketball data, enhancing (1) prediction, (2) pattern recognition, and (3) performance evaluation. Beyond the theoretical advancements, the project will contain both simulation studies, and application to real-world basketball data. We will integrate these techniques into an R package.

Methods for multi-stage designs with survival data and informative censoring

Covariate-adjustment methods in clinical trials can enhance statistical efficiency in estimating treatment effects, especially in trials with time-to-event endpoints, where handling censored data and adjusting for covariates are crucial for unbiased estimation. This project explores inverse probability weighting (IPW) and alternative methods for covariate adjustment and informative censoring in trials with survival endpoints and multi-stage designs. We aim to (1) investigate covariate-adjusted methods using IPW in trials with interim analyses, and (2) evaluate IPW for adjusting the dependency between censoring and survival outcomes, comparing it to a copula approach for estimating this association.

Candidate profile:

- **Required education:** Master's degree
- **Preferred education:** Bachelor's and Master's degree in mathematics, statistics, biostatistics, data science, or similar fields, with an excellent academic record.
- **Preferred knowledge:** Knowledge in survival analysis, statistical modeling, clustering methods, and clinical trials will be positively valued.
- **Languages:** Very good spoken, written, and reading proficiency in English.
- **Technical skills:** Very good programming skills with R or Python.
- **Other skills:** Ability to work independently, creativity in problem-solving, and a solid understanding of statistical methodologies.

Breu descripció del projecte

The project "Statistics for Health Sciences: Advances in Survival Analysis and Clinical Trials" focuses on advancing methodologies in Survival Analysis and Clinical Trials. Its key priorities include developing statistical methodology and open-source software in both fields.

In Survival Analysis, the research focuses on two main areas: multi-state models (MSM) and interval censoring (IC). The project aims to enhance second-order Markov models and handle interval-censored transition times. Concerning research on interval censoring, the main focus is on the development of goodness-of-fit techniques, regression models with interval-censored covariates, and the sample size calculations for interval-censored data.

In Clinical Trials, the project will develop methods for adaptive group-sequential trials, accommodating varying allocation ratios and efficiently handling non-concurrent data. This includes the extension of existing R packages to support more complex trial designs and creating a modular simulation tool for crossover trials.

In addition, the project also addresses topics related to statistical modeling, such as the use of clustering techniques in sports data analysis.



Perfil (FD) Codi projecte: PID2023-148158OB-I00

El projecte amb codi **PID2023-148158OB-I00** (finançat per l'Agència Estatal d'Investigació) del Departament d'**Estadística i Investigació Operativa** de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) convoca la sol·licitud d'un doctorand en el projecte anomenat: "**Advanced Statistics and Data Science 2: New data, new models, new challenges**".

Descripció del lloc de Treball

La persona contractada realitzarà la seva tesi doctoral sota la co-direcció de l'IP del projecte i un altre membre de l'equip. El seu lloc de treball serà una de les seus que el Departament d'Estadística i Investigació Operativa (DEIO) té a Barcelona: Campus Sud (ETSEIB, 6a planta) o Campus Nord (edifici C5, 2a planta).

El tema de la tesi, que s'acabarà de definir una vegada seleccionada la persona que gaudirà del contracte, serà algun dels següents:

- a. Time series explainability in the context of Big Data.
- b. EEG data: Contributions of Functional Data Analysis and IML.
- c. Non-linear dimensionality reduction methods for Big Data.

(Més detalls a <https://eio.upc.edu/en/homepages/delicado/tentative-topics-for-the-phd-thesis>)

Perfil candidat/a

El perfil requerit és una persona graduada en matemàtiques, estadística, ciència de dades, informàtica o similar, i un màster en alguna d'aquestes àrees, amb una sòlida formació en matemàtiques i estadística, i un bon expedient acadèmic. La persona contractada ha de tenir coneixements avançats en programació (almenys en R i/o Python; coneixements d'altres llenguatges, com ara C++, seran ben valorats), habilitats comunicacionals (orals i escrites; es valoraran coneixements de Latex) i fluïdesa en anglès (oral i escrit).

Breu descripció del projecte

En els darrers anys, l'Estadística s'ha vist afectada per notables canvis tecnològics i científics. En primer lloc, han proliferat nous tipus de dades que, a banda del gran volum, presenten altres desafiaments que els distingeixen de dades tabulars tradicionals. Valguin com a exemples les dades provinents de dispositius portàtils (per a monitoratge continu de la salut, per exemple), d'electroencefalogrames (EEG) o de xarxes socials (grafs). En segon lloc, ha sorgit la Ciència de Dades, amb l'objectiu d'extreure informació de les dades usant conceptes i tècniques desenvolupats fora de l'Estadística: aprenentatge automàtic, aprenentatge profund, Intel·ligència Artificial (IA). En particular, la IA presenta desafiaments ètics, com ara la transparència i l'explicabilitat dels models predictius algorítmics. El principal objectiu d'aquest projecte és abordar els reptes que plantegen els nous conjunts de dades (cada vegada més grans i complexos) i les noves formes d'analitzar-los (més flexibles, però menys transparents que les tècniques estadístiques tradicionals). Plantegem seguir cinc línies de recerca:

- (1) Noves direccions en interpretabilitat i explicabilitat de models predictius.
- (2) Dades de dispositius portàtils: Un enfocament d'anàlisi de dades funcionals.
- (3) Dades d'EEG: contribucions de l'anàlisi de dades funcionals i de la interpretació.
- (4) Dades provinents de grafs: Predicció i modelització Bayesiana.
- (5) Mètodes de reducció de dimensionalitat no lineal per a Big Data.

Més detalls a <https://eio.upc.edu/en/homepages/delicado/advanced-statistics-and-data-science-2-new-data-new-models-new-challenges>



Perfil (FD) Codi projecte: PID2023-148529NA-I00

El projecte amb codi PID2023-148529NA-I00 (finançat per l'Agència Estatal d'Investigació) del Departament de Teoria i Història de l'Arquitectura i Tècniques de Comunicació de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) convoca la sol·licitud d'una persona doctoranda en el projecte anomenat: *Monumentalidad frágil y producción no institucional del patrimonio en España. Un catálogo representativo*.

Descripció del lloc de Treball

El lloc de treball té com a objectiu principal el desenvolupament d'una recerca doctoral que estigui relacionada amb l'estudi de la producció de l'espai "fràgil", especialment de la "monumentalitat fràgil", tal i com el projecte el defineix.

Durant l'elaboració de la tesi doctoral, la persona seleccionada, com a membre del projecte i del grup de recerca que l'impulsa, col·laborarà activament en la realització del projecte, i desenvoluparà tasques de recerca i de suport a la recerca.

Voluntàriament, i sempre segons les condicions establertes a les bases de la convocatòria, la persona seleccionada podrà col·laborar amb la docència.

Perfil candidat/a

La persona candidata ha d'estar en possessió de la titulació que dona accés a la realització dels estudis de doctorat. Ha de estar graduada en estudis d'arquitectura o en estudis del camp humanístic (humanitats, antropologia, història, història de l'art, belles arts, geografia, sociologia...).

El seu camp d'estudi ha d'estar relacionat amb la investigació de l'espai i de l'entorn habitat i construït des d'una perspectiva humanística, així com en l'àmbit del patrimoni cultural.

Es valorarà molt favorablement els coneixements de llengües estrangeres i del domini de les eines informàtiques pròpies del camp de l'arquitectura i de la gestió del patrimoni.

Breu descripció del projecte

El projecte s'ocupa d'allò que hem anomenat "monumentalitat fràgil", és a dir, dels signes físics i marques a l'espai que són produïts espontàniament i lliurement per individus i grups socials per a expressar els seus propis missatges memorials, siguin de dol, de reivindicació política o d'expressió artística de la seva pertinença a un determinat grup.

Front el patrimoni cultural tal i com s'entén tradicionalment, la "monumentalitat fràgil" està caracteritzada per la seva producció al marge de les institucions i dels grups socials que puguin accedir a elles o condicionar les seves polítiques. El projecte es proposa conceptualitzar i sistematitzar aquest àmbit del patrimoni cultural, en primer lloc, i elaborar un catàleg representatiu de la monumentalitat fràgil a Espanya. El catàleg ha de ser un document d'inspiració taxonòmica que reveli els tipus i subtipus d'aquest patrimoni i detecti els seus trets principals, no únicament des del punt de vista formal, sinó també en relació amb el paper social dels elements i a les seves implicacions antropològiques.

Per a la realització del catàleg, que es contextualitzarà amb altres pràctiques internacionals, es realitzarà un treball bibliogràfic, hemerogràfic, d'arxiu, i també de camp, amb entrevistes als agents creadors, receptor i intervinents en la institució de monuments fràgils. Es tracta d'una recerca que inclou aixecaments espacials i registres etnogràfics, a més de l'anàlisi d'una possible estètica "fràgil", moltes vegades menystinguda per les seves característiques allunyades dels canons artístics tradicionals.

El projecte vol, en definitiva, obrir un àmbit propi en els estudis sobre patrimoni que inclogui la producció de l'espai patrimonial que no obeeix als mecanismes institucionals i que, per això, té lògiques diverses.



Perfil (FD) Codi projecte: PID2023-148538OB-I00

El projecte amb codi PID2023-148538OB-I00 (finançat per l'Agència Estatal d'Investigació) del Centre / Departament de Ciència i Enginyeria de Materials (CEM) de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) convoca la sol·licitud d'un doctorand en el projecte anomenat: "*Dynamic and stimuli-responsive multifunctional biomaterials: addressing cell instructive and antibacterial properties for bone tissue engineering*" (DYNAMIC).

Descripció del lloc de Treball / Job description

We are looking for a motivated PhD student to join our team in the field of smart antibacterial biomaterials. The project focuses on designing and developing novel stimuli-responsive metallic and hydrogel materials, embedded with antibacterial peptides. These biomaterials will not only offer improved mechanical and physical properties but also provide effective protection against bacterial infections.

This is a highly interdisciplinary project that integrates key principles from chemistry, materials science, and microbiology. The successful candidate will have the opportunity to collaborate with researchers from a variety of scientific disciplines, gaining comprehensive experience across multiple fields. Throughout the project, the student will develop expertise in peptide synthesis, material functionalization and hydrogel formulation. Additionally, the research will involve advanced training in microscopy, rheology, microbiology and cell culture techniques.

This position offers an excellent opportunity to acquire a wide range of skills and work at the cutting edge of antibacterial biomaterials research.

Detailed Tasks:

- Lead the design, synthesis, and characterization of responsive antibacterial peptides.
- Functionalize and characterize metallic biomaterials.
- Develop and optimize the formulation of hydrogels.
- Conduct experiments to test the antibacterial and cell instructive properties of the developed biomaterials.
- Prepare detailed technical reports, presentations, and publications to disseminate research findings.
- Collaborate with interdisciplinary teams, including materials scientists, microbiologists, and engineers, to integrate the various aspects of the project.

Perfil candidat/a / Candidate profile

The successful applicant should be motivated by academic research and have a background in materials science, engineering, biotechnology, or chemistry. The candidate should demonstrate the ability to devise, review, and deliver complex procedures, and work independently towards pre-defined goals, maintaining accuracy and precision in all areas of work. Proficiency in English is required.

- **Required Qualifications:** Background in materials science, chemistry, engineering, biotechnology, biomedical sciences, or related fields.
- **Preferred Experience:** Peptide synthesis, biomaterials fabrication and characterization, cell culture and microbiology. Previous experience in these topics is advantageous, but not mandatory. However, a strong willingness and motivation to broaden your expertise by engaging with interdisciplinary fields is essential.

Breu descripció del projecte / Short description of the project

This project aims to develop stimuli-responsive multifunctional biomaterials capable of simultaneously improving bone regeneration while mitigating bacterial infections. In particular, we ambition three major goals, generating knowledge beyond the current state of the art:

1. To design bacteria-specific sensitive linkers capable of releasing in a temporal controlled manner antibacterial peptides only in the context of bacterial infections.
2. To combine these systems with cell instructive cues to produce multifunctional biomaterials (titanium and hydrogels) addressing cell instructive and antibacterial properties in a dynamic, stimuli-responsive manner.
3. To exploit these materials as advanced platforms to study cell-bacteria interactions in real time, and to produce novel biomaterials for improving bone regeneration under challenging infected settings.

We propose an unprecedented and innovative approach to produce stimuli-responsive multifunctional biomaterials, capable of promoting bone growth and delivering antibacterial agents in a time-controlled manner in the context of an infection. This strategy provides a novel solution in bone tissue regeneration and would mark a substantial advancement in the field.



Perfil (FD) Codi projecte: PID2023-147851OB-I00

El projecte amb codi PID2023-147851OB-I00 (finançat per l'Agència Estatal d'Investigació) del Departament D'enginyeria Elèctrica de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) convoca la sol·licitud d'un doctorand en el projecte anomenat: Integration of efficient and interactive industrial energy communities in interoperable modern energy systems

Descripció del lloc de Treball

We are seeking motivated PhD candidates to become professional experts in **industrial digitalization and energy management systems**, developing innovative computational and artificial intelligence methodologies.

This research is conducted within the MCIA and SEER research groups at the Polytechnic University of Catalonia (UPC), located at the Terrassa Campus in Barcelona, Spain. Since their foundation, the SEER and MCIA Research groups have participated in over 200 national and international projects, published more than 1.500 scientific documents, and supervised more than 100 Ph.D. theses. The Groups' activities include applied research, innovation, and technology transfer in the fields of Modern Power Systems, Renewable Energies and Digital Industry, with a high level of European and National competitive projects participation.

Selected candidates will join a dynamic research team exploring related themes, benefiting from personalized mentorship and a stimulating international research environment with access to state-of-the-art laboratories.

Perfil candidat/a

We are looking for applications from motivated early-career researchers with background in industrial technologies, energy systems, data science, or related fields.

Proficiency in programming languages such as MATLAB or Python is advantageous. Expertise in machine learning, deep learning, and related signal processing tools is highly valued. Candidates are expected to excel in an international context and make meaningful contributions to team-based research efforts. Strong communication skills and a willingness to present at conferences and meetings are highly valued. We encourage candidates to take on a high level of responsibility and independence while collaborating with colleagues.

Breu descripció del projecte

The vision of a new European energy model, more decentralized and flexible, presents new challenges and opportunities, particularly for small and medium-sized industrial enterprises. Solutions that turn these enterprises into active nodes in the electrical system remain largely unexplored.

This PhD project focuses on the development and application of predictive control methodologies for industrial energy management. Your research will help clarify the intricate optimization processes between available energy and demand, including renewable generation, vehicle-to-grid infrastructure, static storage, and interaction with local flexibility markets.

This is an opportunity to advance knowledge on the use of renewable energies and make a significant contribution to a sustainable global model.