



PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNiques PER A LA CONTRACTACIÓ DEL SUBMINISTRAMENT I INSTAL·LACIÓ D'UN OBJECTIU 10x IMPRESSORA DE POLIMERITZACIÓ PER 2 FOTONS

Exp. 2025/180

1. OBJECTE

L'objecte del contracte és el subministrament i instal·lació d'un objectiu de 10x per al sistema de micro-impressió per dos fotons (Two-Photon Polymerization - 2PP) Photonic Professional GT2 del laboratori de la Universitat de Barcelona, ref. equip SN 448.

2. JUSTIFICACIÓ DE LA CONTRACTACIÓ

L'equipament actual disposa únicament d'un objectiu de 63x NA0.8, cosa que limita la fabricació a microescala. L'addició de l'objectiu 10x NA0.3 permetrà ampliar les capacitats de fabricació a mesoescala (fins a 1.000 μm de diàmetre), combinant micro i mesoescala i obrint noves possibilitats de docència per als estudiants de graus i màsters de l'àrea de nanociència, enginyeria i física.

L'equipament actual disposa únicament d'un objectiu de 63x NA0.8, cosa que limita la fabricació a microescala. L'addició de l'objectiu 10x NA0.3 permetrà ampliar les capacitats de fabricació a mesoescala (fins a 1.000 μm de diàmetre), combinant micro i mesoescala i obrint noves possibilitats de docència per als estudiants de graus i màsters de l'àrea de nanociència, enginyeria i física.

Els usuaris beneficiaris són els estudiants de Grau i Màster en Enginyeria Biomèdica, Graus d'Enginyeria Electrònica, Grau de Física, Màster en Nanociència i Nanotecnologia, i Màster Ciència i Tecnologia Quàntiques, estudiants de TFG i TFM dels ensenyaments anteriorment mostrats.

L'empresa Nanoscribe és l'únic dissenyador, fabricant i proveïdor de serveis del sistema Photonic Professional GT2+. Els components, el programari propietari, les resines fotosensibles especials i les receptes de paràmetres de procés són exclusivament disponibles a través de Nanoscribe. Cap tercer no disposa de plànols tècnics, codi font del programari, ni formació en producció i servei dels sistemes.

3. DESCRIPCIÓ DE LES PRESCRIPCIONS TÈCNiques

La Universitat de Barcelona necessita adquirir un objectiu 10x NA0.3 per ampliar les capacitats de l'equipament d'impressió per dos fotons (Two-Photon Polymerization, 2PP) Photonic Professional GT2 del laboratori, referenciat amb SN 448, instal·lat a la sala blanca de la Facultat de Física. Aquest objectiu ampliarà el rang de fabricació de dispositius des de la microescala actual (limitada a 500 μm) fins a la mesoescala (fins a 1.000 μm), permetent així la fabricació multiescala de components amb resolució submicrònica.



Extensió de la necessitat

L'equipament actual funciona exclusivament amb un objectiu 63x NA0.8, actualitzat el 2023, que ofereix una resolució de 150 nm però limita la mida dels dispositius fabricables a 500 µm. La incorporació de l'objectiu 10x permetrà:

- Ampliar el camp de fabricació fins a 1.000 µm de diàmetre
- Combinar fabricació micro i mesoescala en el mateix equip
- Crear dispositius de dimensions superiors mantenint característiques submicronques
- Oferir major versatilitat per projectes de recerca i docència

Justificació de la idoneïtat de la contractació

La tecnologia 2PP és reconeguda com el mètode d'impressió 3D de major resolució disponible actualment, amb aplicacions múltiples en recerca biomèdica, fotònica, microfluídica, microelectrònica i enginyeria de teixits. L'objectiu 10x és necessari per diversos motius:

1. Necessitat docent

Els estudiants dels següents programes utilitzen la sala blanca per desenvolupar projectes de final de grau i final de màster com a dins de les sessions pràctiques dels ensenyaments:

- Grau i Màster en Enginyeria Biomèdica
- Graus d'Enginyeria Electrònica
- Grau de Física
- Màster en Nanociència i Nanotecnologia
- Màster Ciència i Tecnologia Quàntiques

La capacitat de fabricar dispositius a diferents escales és fonamental per la formació pràctica d'aquests estudiants, que requereixen experiència amb tecnologies de nanofabricació avançades utilitzades tant en la indústria de semiconductors i biomèdica com en recerca de dispositius quàntics i fotònics.

2. Fonament científic de la tecnologia

L'absorció de dos fotons, fenomen físic en què es basa la tecnologia 2PP, va ser descrit per Maria Goeppert-Mayer en la seva tesi doctoral el 1931. Aquest mecanisme quàntic permet obtenir la resolució més alta entre totes les tecnologies de fabricació additiva, superant els límits de difracció de la litografia convencional i oferint capacitat de fabricació 3D autèntica sense necessitat d'estructures de suport.

4. Avantatge competitiu i posicionament

La sala blanca de la Universitat de Barcelona, amb la incorporació de l'objectiu 10x, disposaria d'un equipament comparable a les instal·lacions de nanofabricació de centres de recerca capdavanters internacionals com la Universitat de Columbia, Penn State, Notre Dame, Imperial College London i la Universitat de Nottingham. Això permetria:



- Posicionar la instal·lació com a referent en nanofabricació multiescala
- Atreure projectes externs de col·laboració amb altres universitats i empreses
- Oferir serveis especialitzats per l'entrenament a usuaris industrials mitjançant els microcrèdits.
- Incrementar la competitivitat en sol·licituds de finançament europeu

Antecedents

El sistema Photonic Professional GT2 es va instal·lar a la sala blanca i va ser actualitzat el 2023 amb l'objectiu 63x actual. Des de llavors, l'equipament ha estat utilitzat per estudiants per fabricar dispositius micromètrics. No obstant això, la limitació a microescala ha resultat insuficient per projectes que requereixen dimensions superiors, especialment en enginyeria de teixits (on els scaffolds necessiten dimensions mil·limètriques per ser biològicament rellevants) i en fotònica (on determinats components òptics requereixen dimensions mesoscalars).

Nanoscribe, l'únic fabricant del sistema, ha emès una carta de proveïdor exclusiu confirmant que únicament ells poden subministrar objectius compatibles, resines fotosensibles, receptes de paràmetres de procés i programari propietari per al sistema. Cap tercer no disposa de documentació tècnica, plànols o formació per fabricar components compatibles.

La present contractació respon a la necessitat d'ampliar les capacitats docents i de recerca de la instal·lació, garantint que els estudiants de grau i màster tinguin accés a tecnologia de fabricació multiescala de màxima resolució, preparant-los per treballar en entorns industrials i de recerca avançats.

Oscar Castaño Linares
Professor Agregat
Departament d'Enginyeria Electrònica i Biomèdica
Facultat de Física