

Memòria anual 2025



ÍNDEX

Prefaci	04
Presentació	06
Personal	14
Observatori del Montsec	20
Projectes clau	24
Àrea de Promoció del Sector Espacial de Catalunya	46
Assoliments científics	54
Publicacions	70
Notícies institucionals i esdeveniments destacats	76
Activitats de talent i divulgació	90
Premis i distincions	100
Projectes i contractes de recerca i innovació	106
Finançament	118
Tesis doctorals	122

Imatge de portada: El 2022, les Nacions Unides van triar les Terres de l'Ebre com el primer territori del món per analitzar els reptes globals relacionats amb la resiliència climàtica.

Crèdits: La imatge 'Earth from Space: The Ebro Delta' conté dades codificades de Copernicus Sentinel (2024), i ha estat processada per l'ESA i llicenciada sota la llicència estàndard de l'ESA.

PREFACI

Em complau molt compartir amb vosaltres la darrera memòria anual de l'IEEC, que recull un any 2025 altament productiu, distingit per diversos esdeveniments notables i fites científiques significatives. És un privilegi destacar aquí algunes de les activitats més remarcables de l'Institut i agrair als nostres equips la dedicació que continua fent de l'IEEC un centre de recerca capdavanter en ciències i tecnologies espacials. També vull aprofitar l'avinentsa per reconèixer la tasca d'Ignasi Ribas, qui, després de vuit anys de servei lliurats des del juliol de 2017, va cloure el seu mandat com a director. Li agraeixo el seu llegat i espero continuar treballant estretament amb ell per assegurar l'èxit continuat de l'Institut.

Enguany hem celebrat una gran fita amb la «primera llum» de l'Observatori Vera C. Rubin, que ja està a punt per cartografiar el cel austral i aprofundir en la comprensió de la matèria fosca i l'energia fosca. A escala local, la instal·lació del Telescopi Ràpid d'Ample Camp (TRAC) a l'Observatori del Montsec ja ha començat, fet que potenciarà les nostres capacitats en el seguiment d'asteroides i el monitoratge de la brossa espacial. Així mateix, el llançament amb èxit de la missió HydroGNSS de l'ESA representa un avenç significatiu en la nostra habilitat per monitorar el cicle hidrològic de la Terra i els impactes del canvi climàtic mitjançant tècniques innovadores de reflectometria. Aquestes fites es complementen amb la finalització de les operacions del satèl·lit Gaia (però no de la missió, ja que el processament de dades encara continuarà durant uns quants anys!), on els investigadors de l'IEEC a l'Institut de Ciències del Cosmos (ICCUB) exerceixen un paper fonamental en una dècada d'observacions que han transformat la nostra comprensió de la Via Làctia.

L'excel·lència de la nostra comunitat de recerca s'ha vist validada novament per premis i ajuts prestigiosos. S'han concedit dos ajuts *ERC Synergy Grants* a projectes en què participen investigadors de l'IEEC a l'Institut de Ciències de l'Espai (ICE-CSIC) i a l'ICCUB, centrats en qüestions crítiques de la física solar i en la «tensió de Hubble». També celebrem la renovació de la distinció d'excel·lència Maria de Maeztu per a l'ICCUB, un testimoni de la qualitat sostinguda de la nostra producció científica.

Més enllà de la recerca pura, l'IEEC ha enfortit el seu compromís amb l'impacte social i ambiental. En col·laboració amb la Generalitat de Catalunya, hem publicat el primer mapa global de la contaminació lumínica a Catalunya desenvolupat a partir de modelització avançada, que ofereix una eina clau per a la gestió sostenible de la il·luminació exterior. La nostra influència institucional també ha crescut gràcies a la coordinació del pavelló *Catalonia Space 2030* a l'*Space Tech Expo*

Europe de Bremen i a la nostra participació en el Congrés Astronàutic Internacional de Sydney, on es van exhibir les capacitats industrials i d'innovació de l'ecosistema espacial català. També cal destacar la reeixida celebració de la jornada '*Satellite-based Services for Disaster Risk Management*', coorganitzada per l'IEEC conjuntament amb l'Agència de la Unió Europea per al Programa Espacial, Eurisy, l'Agència Espacial Espanyola i la Generalitat de Catalunya. L'esdeveniment ens va consolidar com un referent tant per a les administracions públiques com per al sector privat.

Amb la mirada posada en el futur, ja hem començat a aportar la nostra expertesa científica i tècnica a la Comissió Interdepartamental de nova creació, encarregada de preparar Catalunya per a l'històric eclipsi solar total del 12 d'agost de 2026.

Afrontem ara el 2026 amb ganes d'ampliar la nostra tasca i de continuar eixamplant plegats els límits de l'exploració espacial.



PERSONA DE CONTACTE

Xavier Luri,
Director
direccio@ieec.cat

Presentació



Parc UPC K2M
Edifici RDIT

esa

business incubation centre
Barcelona

L’Institut d’Estudis Espacials de Catalunya (IEEC) és un centre que impulsa el desenvolupament d’activitats relacionades amb l’espai a Catalunya en els àmbits de la recerca, la innovació i la formació.

L’IEEC col·labora i participa en la planificació, execució, difusió i transferència de coneixement de tota mena d’iniciatives, estudis i projectes relacionats amb la recerca científica i tecnològica de l’espai.

L’IEEC és una fundació sense ànim de lucre del sector públic català que es va constituir el febrer de 1996. Compta amb un Patronat integrat per la Generalitat de Catalunya, la Universitat de Barcelona (UB), la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), la Universitat Politècnica de Catalunya - BarcelonaTech (UPC) i el Consell Superior d’Investigacions Científiques (CSIC).

L’IEEC també és un centre del sistema CERCA (Centres de Recerca de Catalunya). En l’avaluació de l’IEEC realitzada l’any 2024 per la Institució CERCA —un procés que es fa cada quatre anys— l’Institut va assolir la qualificació més alta possible, amb una excel·lent puntuació «A».

L’estructura de recerca està formada per quatre unitats. Cada una d’elles pertany a una de les institucions acadèmiques del Patronat, que constitueixen el nucli de l’activitat d’R+D. Les Unitats de Recerca són:

- Institut de Ciències del Cosmos de la Universitat de Barcelona - ICCUB
- Centre d’Estudis i Recerca Espacials - CERES (UAB)
- Grup de Recerca en Ciències i Tecnologies de l’Espai - CTE (UPC)
- Institut de Ciències de l’Espai - ICE-CSIC

Científics i tècnics de les Unitats de Recerca poden actuar simultàniament com a membres de les seves institucions i com a membres de l’IEEC.

L’organigrama de l’IEEC es mostra a la figura 1. El Patronat és el màxim òrgan de govern de l’IEEC. Els seus membres nomenen un director, que és assistit per un equip de gestió. L’organització de cada Unitat de Recerca és independent i els quatre directors són membres del consell de direcció. A més, el Consell Assessor Científic extern (SAB, per les seves sigles en anglès) és nomenat pel Patronat amb el mandat d’avaluar la qualitat dels resultats científics i tècnics i assessorar sobre la planificació estratègica de l’IEEC, així com sobre l’organització general. L’estructura de recerca i gestió de l’IEEC s’organitza a través de 3 àrees generals i 13 oficines amb funcions i responsabilitats clarament definides.

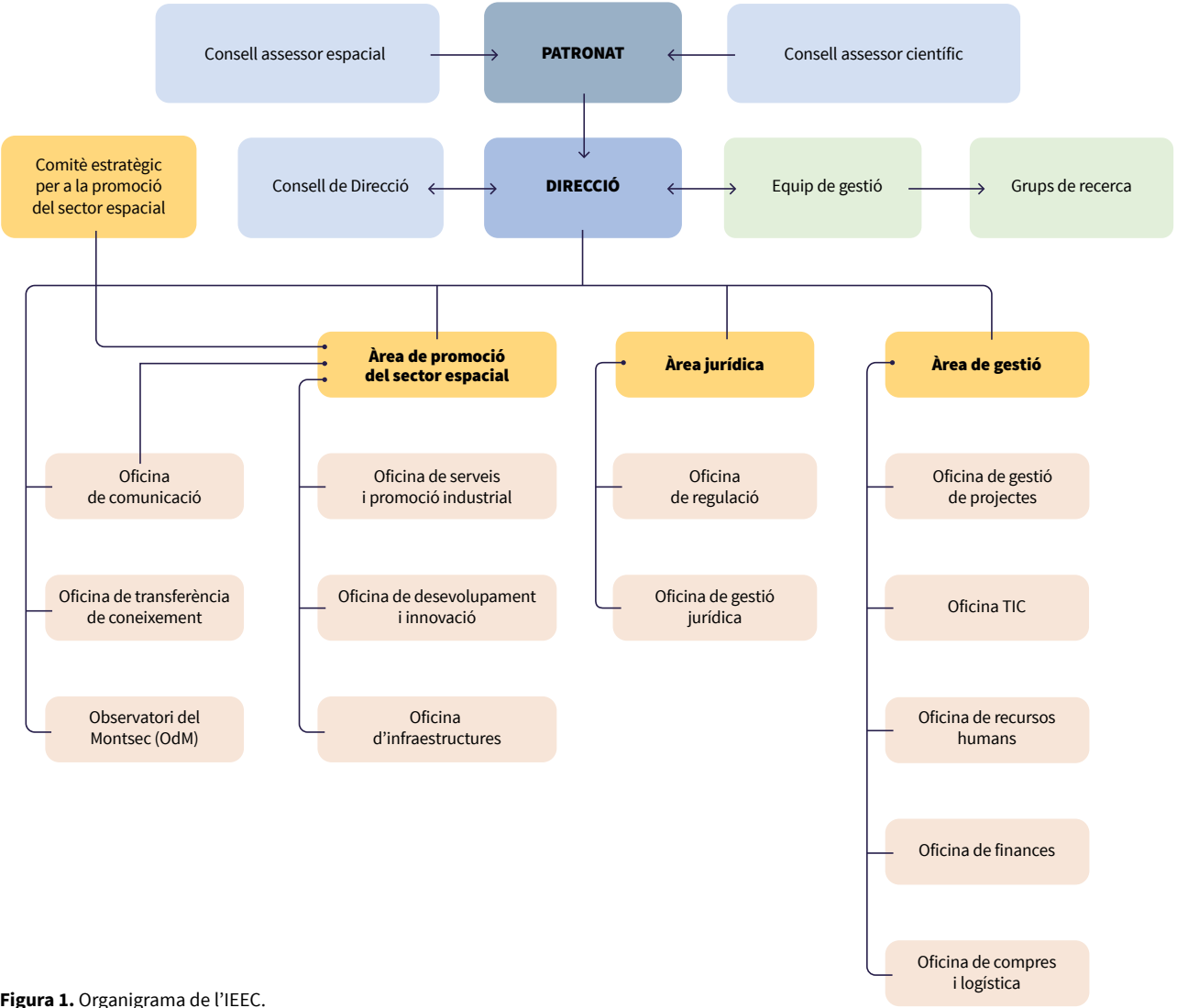
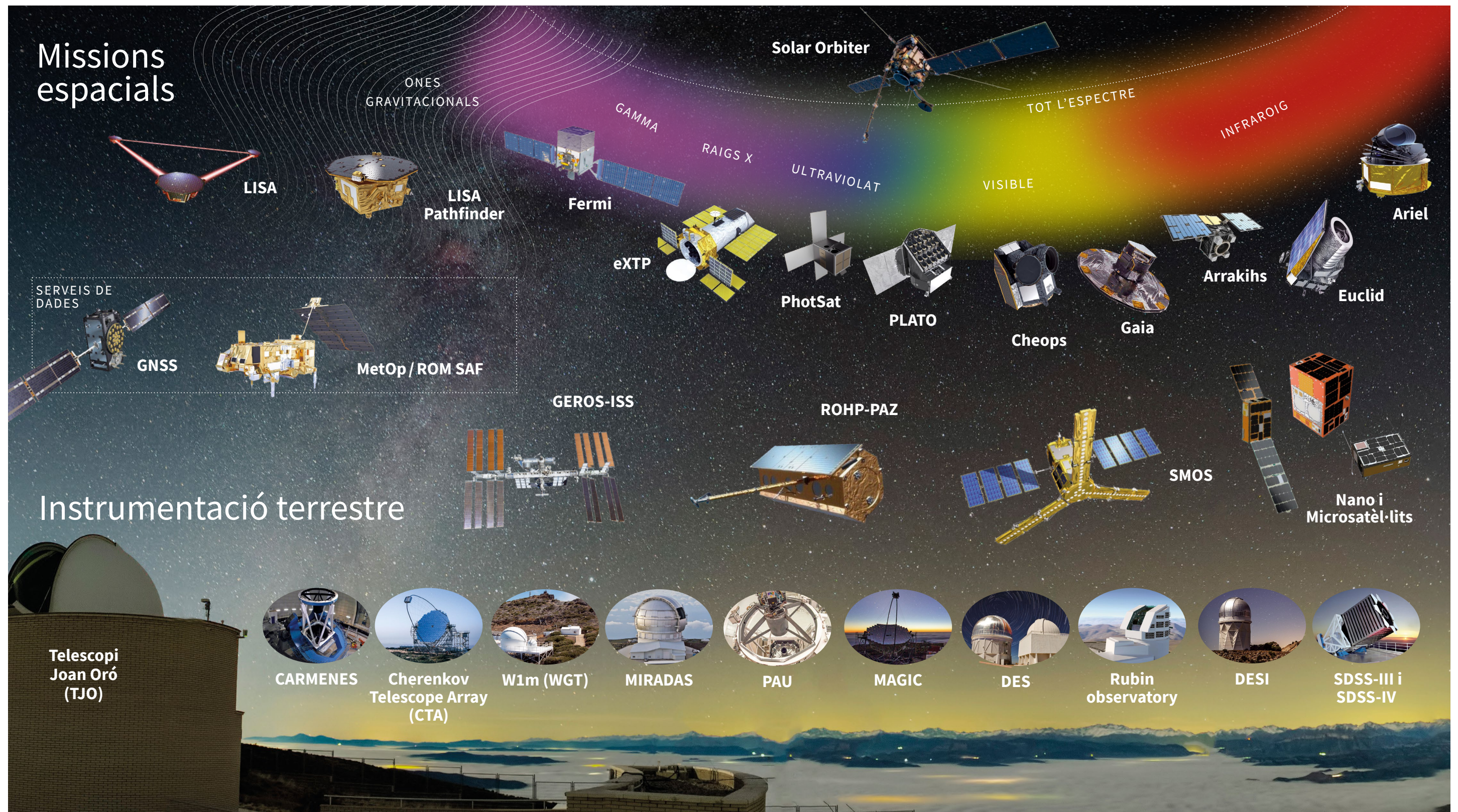


Figura 1. Organigrama de l’IEEC.



Imatge 1. Les principals missions espacials i instruments terrestres amb participació de l'IEEC.

L'IEEC gestiona l'Observatori del Montsec (OdM), una infraestructura científica i tecnològica situada a Sant Esteve de la Sarga, al Prepirineu català. La missió de l'OdM és proporcionar les eines per dur a terme recerca capdavantera en astronomia i ciències de la Terra, així com el suport necessari per al funcionament d'equips de telecomunicacions per satèl·lit. L'equipament astronòmic inclou tres telescopis robòtics: el Telescopi Joan Oró (TJO), el Telescopi de Ràpid d'Ample Camp (TRAC) i el Telescopi Fabra-ROA Montsec (TFRM). A més, l'OdM disposa d'una càmera de tot el cel per a la detecció de bòlids i meteoros. L'OdM també acull el Teleport de Sant Esteve (TSE), que presta serveis a estacions de comunicació terrestres i que ha estat impulsat com a part de l'estratègia d'espai de la Generalitat de Catalunya, en col·laboració amb l'IEEC.

Precisament, l'IEEC actua com a principal motor i representant internacional del sector espacial de Catalunya en el marc d'aquesta estratègia d'espai del Govern català. Mitjançant la seva Àrea de Promoció del Sector Espacial (APEC), l'entitat enforteix l'ecosistema del territori amb la gestió de missions satèl·litàries, el desenvolupament d'infraestructures terrestres i el foment de l'R+D, les aplicacions i serveis *downstream* i la retenció de talent. En aquest sentit, l'IEEC té com a objectiu ampliar les capacitats industrials i la col·laboració internacional, alhora que ofereix serveis espacials d'alt valor i manté un ferm compromís amb la responsabilitat social.

L'IEEC centra els seus esforços en l'estudi del Cosmos i la Terra com a planeta, a través d'un potent programa de recerca, desenvolupament i innovació tecnològica en el marc de missions i projectes científics. L'Institut participa i té responsabilitats d'alt nivell en múltiples missions espacials i instal·lacions d'instrumentació terrestre, com es pot veure a la Imatge 1. Les línies de recerca desenvolupades per l'IEEC pertanyen als tres camps següents.

Astrofísica i cosmologia

L'IEEC realitza recerca d'avantguarda en els camps de l'astrofísica i la cosmologia a través de l'ús i el desenvolupament de tecnologies avançades com ara instrumentació per a telescopis terrestres i missions espacials, així com eines d'anàlisi de grans volums de dades. També estableix connexions multidisciplinàries amb diverses àrees que inclouen la física de partícules, la geologia, la biologia i les matemàtiques. Les àrees

principals són: la determinació de l'estructura a gran escala de l'Univers; la detecció i la mesura d'ones gravitacionals; l'anàlisi dels fenòmens astrofísics més energètics; la comprensió de com es formen, evolucionen i moren les estrelles i els objectes compactes resultants; l'estudi de la física del Sol i la seva relació amb la Terra; la caracterització de la formació, l'evolució i l'arquitectura de la nostra galàxia i de la resta de galàxies; la cerca de nous exoplanetes amb condicions potencialment habitables; l'exploració de Mart; la interpretació del paper que desenvolupa el medi interplanetari; i el seguiment i l'estudi dels asteroides, cometes i meteorits que ens envolten.

Observació de la Terra i navegació

L'IEEC desenvolupa nous conceptes en teledetecció per a l'observació de la Terra i en l'optimització dels sistemes globals de navegació per satèl·lit (GNSS, per les seves sigles en anglès). Les principals línies d'activitat són: la instrumentació per a l'observació de la Terra; la mesura de la superfície i l'atmosfera de la Terra i el seguiment de desastres naturals mitjançant reflectometria, radioocultacions amb senyals d'oportunitat i dades GNSS; la combinació de GNSS i comunicacions sense fils (incloent-hi 5G) per a ciutats i vehicles intel·ligents; les tecnologies avançades d'adquisició i processament de dades radiomètriques i hiperspectrals; i la sinergia i la fusió amb altres productes i tecnologies d'observació de la Terra mitjançant l'explotació òptima de les infraestructures del sector aeroespacial.

Tecnologia espacial

L'IEEC és un centre capdavanter en la construcció d'instrumentació espacial en diferents àmbits de recerca científica i tecnològica de programes nacionals i internacionals. L'Institut lidera projectes de desenvolupament tecnològic per a instrumentació terrestre i a l'espai en tecnologies per a sensors i subsistemes de telecomunicacions, sistemes electrònics i programari de control i processament, plataformes per a nanosatèl·lits, robòtica i intel·ligència artificial, o eines de *big data* per a la gestió, l'anàlisi i l'explotació de dades, entre d'altres. A més, l'IEEC participa en xarxes europees i internacionals que defineixen els fulls de ruta establerts per les agències i organitzacions per a futures missions.

Personal



PERSONAL

Les estadístiques, taules i gràfiques il·lustren la distribució del personal de l’IEEC pel que fa a la seva situació laboral, gènere, unitat de recerca i rol.

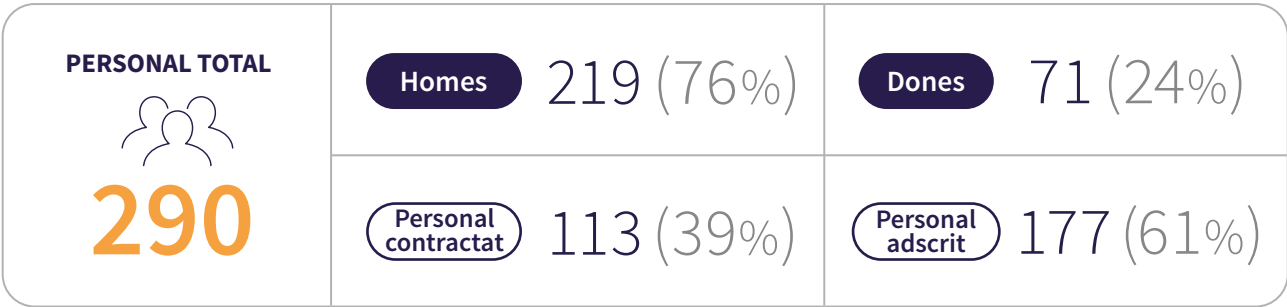


Figura 2

Contractes IEEC

Administració / Serveis	21
Àrea de gestió (+ IT)	12
Àrea jurídica	3
Oficina de comunicació	4
Oficina de transferència de coneixement	2
Acadèmic	68
Professors Investigadors permanents	5
Personal de recerca i enginyeria	49
Investigadors postdoctorals	17
Enginyers de recerca	32
Personal de suport a la recerca	9
Estudiants de doctorat	5
Observatori del Montsec	5
Àrea de Promoció del Sector Espacial de Catalunya	19

Taula 1

Membres adscrits	ICCUB	CERES (UAB)	CTE (UPC)	ICE-CSIC	TOTAL
Professors Investigadors permanents	29	11	28	24	92
Personal de recerca i enginyeria	16	1	2	25	44
Investigadors postdoctorals	9	1	1	14	25
Enginyers de recerca	7	0	1	11	19
Estudiants de doctorat	15	6	0	20	41
TOTAL	60	18	30	69	177

Taula 2

Personal per entitat contractant

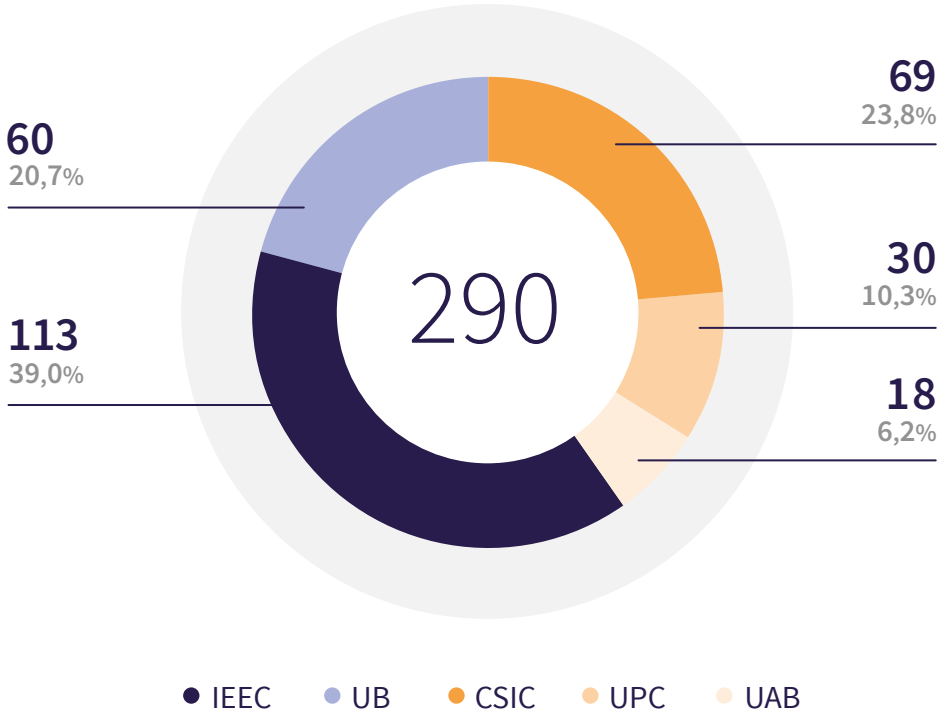


Figura 3

Personal segons lloc de treball

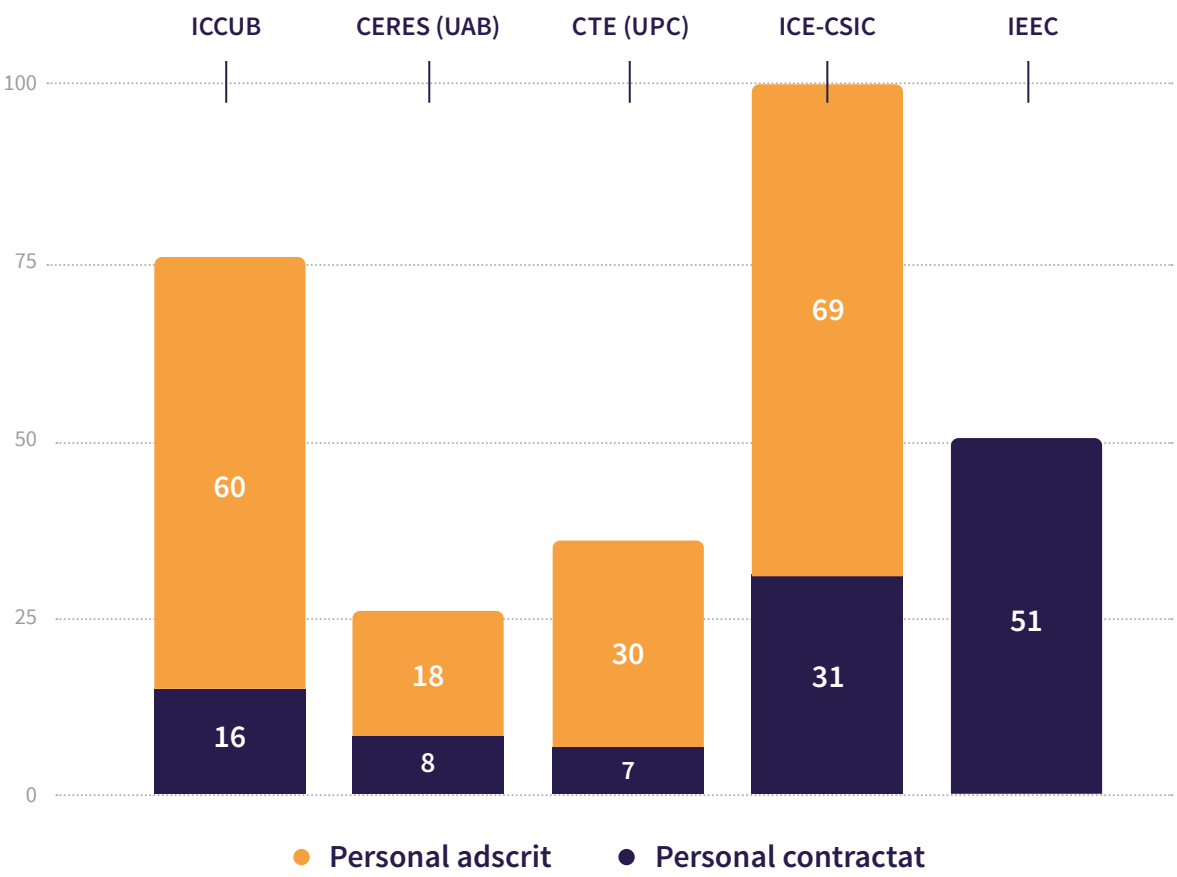


Figura 4

Personal segons situació laboral i gènere

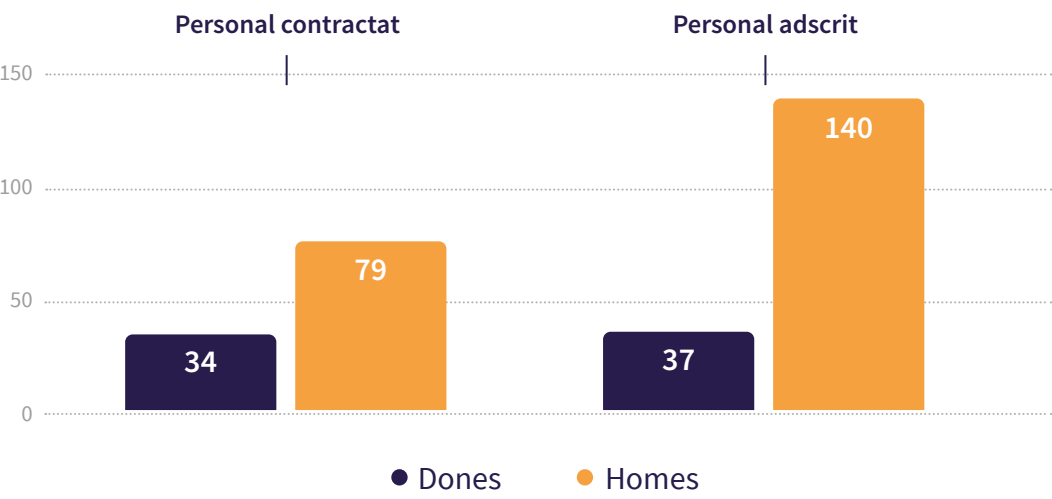


Figura 5

Personal per rol i gènere

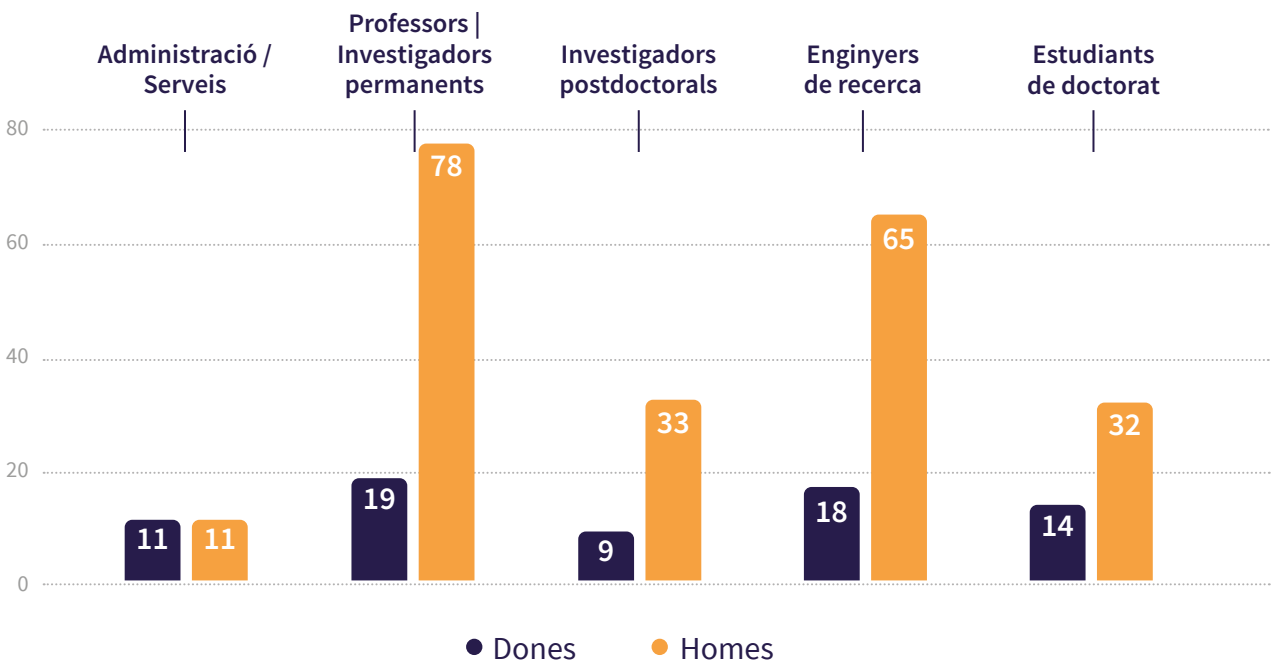


Figura 6

Personal de recerca per rol i entitat contractant

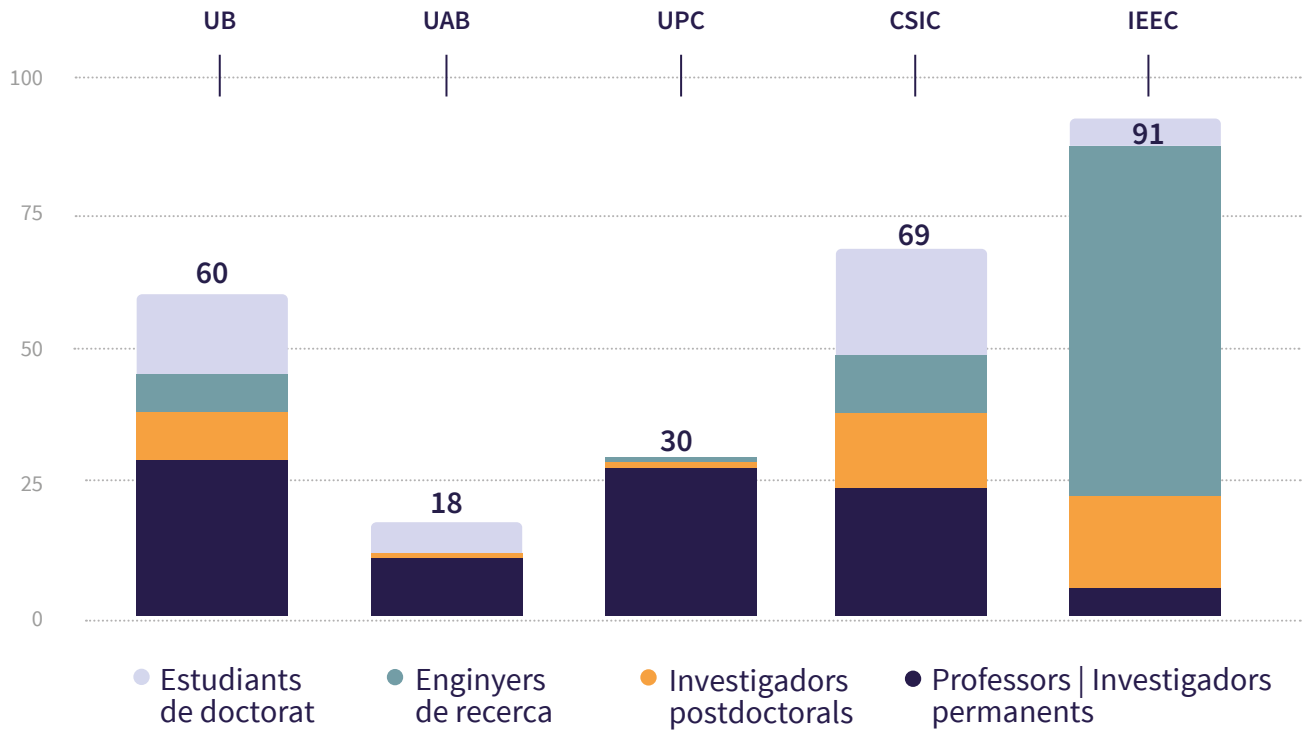


Figura 7

Observatori del Montsec



Una infraestructura capdavantera per a la recerca astronòmica, els serveis tecnològics i el monitoratge del medi ambient.

L'Observatori del Montsec (OdM, montsec.ieec.cat) és una infraestructura científica gestionada per l'IEEC en virtut d'un conveni amb la Direcció General de Recerca de la Generalitat de Catalunya. Està situat a 1.570 metres d'altitud a la serra del Montsec, a 50 km al nord de la ciutat de Lleida, al municipi de Sant Esteve de la Sarga (a prop d'Àger), al Prepirineu català. Aquesta zona és reconeguda com una de les més idònies del continent europeu per a l'observació astronòmica, gràcies a la combinació de condicions meteorològiques i el baix nivell de contaminació lumínica.

Els objectius principals de l'Observatori són proporcionar eines per dur a terme recerca d'avantguarda en astronomia i el suport necessari per explotar les instal·lacions de l'OdM, servir com a banc de proves per al desenvolupament de nova instrumentació astronòmica i oferir serveis relacionats amb l'espai a les institucions públiques i la indústria. En aquest context, el telescopi més gran (el Telescopi Joan Oró, TJO), el nou telescopi de camp ample (TRAC) i la càmera AllSky són gestionats directament per l'IEEC. La característica principal del TJO és el seu funcionament robòtic, que permet que les observacions i el procés de presa de decisions en cas d'incidents es duiguin a terme de forma automàtica i sense intervenció humana.

Les instal·lacions astronòmiques de l'OdM han permès assolir importants descobriments en els camps de recerca d'exoplanetes, supernoves i estudis del sistema solar. A més, han contribuït al seguiment de satèl·lits i al monitoratge de la qualitat atmosfèrica a la zona del Montsec. Durant el 2025, l'IEEC va assolir diverses fites a l'OdM. A continuació, se'n presenta un resum.

Infraestructures de l'OdM

El 2025 es van implementar diverses millores importants a l'OdM, incloent-hi la instal·lació de nou equipament científic. Entre les addicions més significatives destaca el nou telescopi de 40 cm de camp ampli i resposta ràpida, el Telescopi Ràpid d'Ample Camp (TRAC), que es va instal·lar a l'OdM i actualment es troba en fase de posada en marxa.

El TRAC està dissenyat per donar suport a àrees de recerca astrofísica com la defensa planetària i l'astronomia de baixa brillantor superficial, així com a activitats relacionades amb la vigilància i el seguiment de satèl·lits LEO (d'òrbita terrestre baixa). El sistema es basa en un telescopi ASA H400 amb una muntura DDM i està equipat inicialment amb una càmera

CMOS QHY411M, fet que proporciona un gran camp de visió (3,5 graus) juntament amb unes capacitats d'apuntament i seguiment molt ràpides. El telescopi està situat a prop de l'edifici del TJO, allotjat en una nova cúpula de tipus *clam-shell* d'Astro Haven. Es preveu que el TRAC comenci les operacions totalment robòtiques a mitjan 2026, sota el control de l'entorn de treball DRACOS, un nou sistema modular de control d'observatoris que actualment es troba en les últimes fases de desenvolupament a l'IEEC.

El 2025 també es van dur a terme millores significatives en les operacions del Telescopi Joan Oró (TJO). Aquestes van incloure múltiples actualitzacions tant del Sistema de Control de l'Observatori (OCS, per les sigles en anglès) com del programari de reducció de dades ICAT. Es va desenvolupar una línia de processament (*pipeline*) de reducció de dades completament nova per a l'espectrògraf ARES, fet que va comportar una millora substancial en el rendiment de l'instrument i en la qualitat dels programes científics associats. A més, s'ha millorat l'OCS per permetre una gestió més intel·ligent de l'adquisició automàtica d'imatges de calibratge, tant per a la càmera MEIA2/LAIA com per a l'espectrògraf ARES.

Pel que fa a la infraestructura general de l'OdM, es va completar una actualització important dels equips de xarxa. Aquesta millora proporciona una connectivitat millorada en totes les instal·lacions i inclou l'extensió dels serveis de xarxa a les noves estacions terrestres que es preveu que comencin a operar al Teleport de Sant Esteve el 2026. Aquesta actualització és crítica per donar suport a connexions de banda ampla (fins a 10 Gbps) a les diferents instal·lacions i per millorar significativament la ciberseguretat global de l'observatori.

Finalment, la Generalitat de Catalunya va aprovar la primera fase de finançament per a un nou telescopi de 2,5 m a l'OdM. El projecte, amb un pressupost total previst d'aproximadament 20 milions d'euros, s'implementarà en dues fases; la primera se centrarà en el telescopi mateix, l'edifici associat i actualitzacions clau de la infraestructura. S'està dedicant una assignació inicial de 2 milions d'euros a accions preparatòries, que inclouen proves d'emplaçament i el monitoratge de la qualitat del cel, una actualització important dels recursos de computació i emmagatzematge de dades de l'OdM, i la instal·lació de sistemes de generació i emmagatzematge d'energia solar, entre d'altres. Es preveu que totes aquestes activitats es completin durant el primer semestre de 2026.

Ciència amb el TJO

El TJO és un telescopi de 0,8 m completament robòtic utilitzat per a diferents aplicacions, incloent-hi múltiples camps d'astrofísica, i també activitats de vigilància i Seguiment Espacial (SST, per les sigles en anglès). Aquest telescopi pot observar amb dos instruments diferents: una càmera d'imatge (LAIA) i

un espectrògraf (ARES). Durant el 2025 LAIA va patir una sèrie de reparacions i durant la major part de l'any es va fer servir la càmera anterior, MEIA2.

El TJO proporciona dades útils que es distribueixen a través del portal web OdM i també a través del node de l'Observatori Virtual Espanyol (SVO, per les sigles en anglès). Així mateix, el 2025, totes les dades històriques astromètriques i fotomètriques reduïdes del TJO es van incloure al repositori de dades CORA (CSUC). Des del 2013, el TJO ha produït més de 500.000 imatges científiques durant més de 3.600 nits diferents. El TJO va oferir al voltant del 70% del seu temps disponible el 2025 a la comunitat astronòmica internacional, amb una ràtio entre el temps de telescopi sol·licitat i el disponible d'1,3. A finals de 2025, l'OdM comptava amb 240 usuaris registrats a la plataforma *Management for Users in ROCS* (MUR, mur.ieec.cat), la qual cosa representa un increment d'aproximadament el 18% en el nombre d'usuaris registrats en comparació amb el 2024.

Durant el 2025, el telescopi va participar en diferents projectes científics, com l'estudi d'objectes del sistema solar, el monitoratge de trànsits d'exoplanetes, la caracterització de l'activitat estel·lar en nans M, l'estudi de binàries eclipsants, el seguiment de noves, estudis detallats de nans blancs i recentment descobertes binàries de raigs X amb forats negres, l'anàlisi de corbes de llum de supernoves tipus Ia i Ic, transitoris de Gaia que produeixen fenòmens de microlent i el monitoratge de blàzars emissors de raigs gamma.



Imatge 2: Vista general dels telescopis TJO (esquerra) i TRAC (dreta), el maig de 2025. Crèdits: IEEC/OdM.

PERSONA DE CONTACTE

Kike Herrero,
 Director de l'Observatori del Montsec
eherrero@ieec.cat

FINANÇAT PER: Generalitat de Catalunya Govern de l'Estat Departament de Recerca i Innovació Tecnològica CERCA GINYS

El temps científic sol·licitat i concedit amb el TJO ha augmentat significativament des del 2016 i ja és equivalent al temps total de nit disponible amb bon temps (Figura 8, a baix). També s'ha incrementat notablement el nombre de publicacions revisades per experts durant els darrers quatre anys, gràcies als nous programes d'observació iniciats (Figura 8, a dalt).

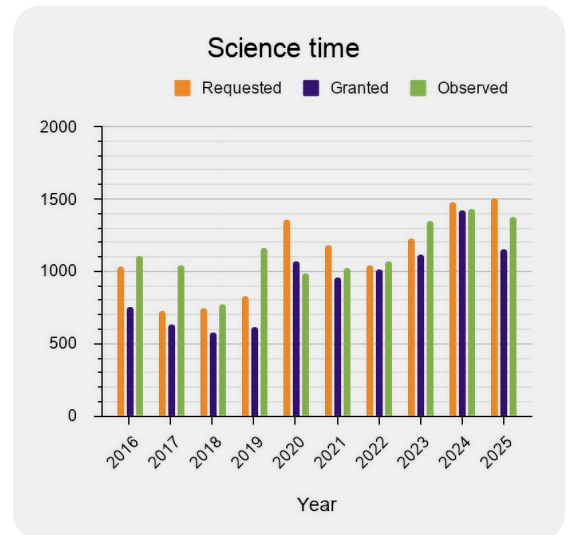
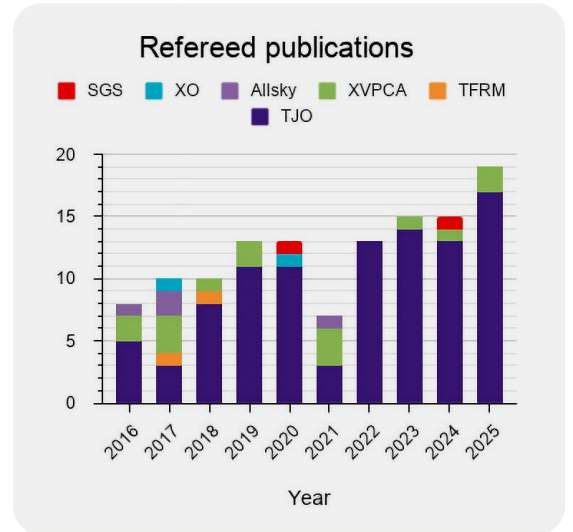


Figura 8: Nombre de publicacions revisades per experts de les instal·lacions de l'OdM durant els últims 10 anys (imatge superior). Quantitat total de temps científic sol·licitat, concedit i observat amb el TJO (imatge inferior).

Projectes clau



PROJECTES CLAU

AgroSpace

Les tecnologies espacials, propulsors de la innovació en zones rurals.

AgroSpace és un projecte cofinançat pel programa Interreg SUDOE de la Unió Europea, a través del Fons de Desenvolupament Regional (FEDER), que compta amb la participació d'entitats d'Espanya, França i Portugal. El seu objectiu és connectar els sectors agrícola i espacial, promovent l'ús de tecnologies espacials a les zones rurals com a eina d'innovació i resiliència davant el canvi climàtic.

El sector agrícola i, concretament, les regions del sud-oest d'Europa, afronten grans reptes climàtics, com ara sequeres, incendis i onades de calor extremes, així com la necessitat d'una gestió més eficient dels recursos i de la implementació de pràctiques agrícoles sostenibles.

Les tecnologies espacials, especialment les relacionades amb l'observació de la Terra i els sistemes globals de navegació per satèl·lit (GNSS), tenen potencial per constituir-se en una de les grans eines de transformació d'una agricultura que tendeix cada cop més cap a la digitalització i la recopilació i el processament de dades per prendre decisions informades.

El projecte AgroSpace proposa solucions innovadores en aquest sentit, basades en bones pràctiques, investigació d'avantguarda i accions transnacionals a partir d'imatges i eines d'observació de la Terra, d'agricultura de precisió o de telecomunicacions espacials.

Per posar de manifest els avantatges de l'adopció d'aquestes solucions, el projecte implementarà tres demostradors: un des d'una cambra d'agricultura per millorar l'avaluació de danys climàtics i així poder compensar millor els agricultors; un altre per a la gestió eficient de recursos agrícoles en un gran celler; i un tercer per validar una metodologia basada en convocatòries obertes que identifiqui reptes agrícoles i solucions basades en tecnologies espacials.

La implementació d'un marketplace intersectorial fomentarà la comunicació i la col·laboració entre agents agrícoles, que podran proposar reptes del seu sector, i proveïdors de solucions del sector espacial, que permetran afrontar-los.

El projecte, iniciat el juny de 2025 i amb una durada prevista fins al maig de 2028, compta amb un pressupost de 2,5 milions d'euros, dels quals 1,9 milions provenen del Fons FEDER de la Unió Europea.



Imatge 3. Fotografia de família dels membres del projecte AgroSpace durant la reunió d'arrencada celebrada a la seu de l'IEEC. Crèdits: IEEC.

Les entitats que formen el consorci (coordinat per l'IEEC) que executarà el projecte AgroSpace —entre les quals s'inclouen des de centres de recerca fins a cambres de comerç i agricultura, clústers i empreses del sector agrícola i el sector espacial, així com usuaris finals— desenvoluparan conjuntament una estratègia d'innovació intersectorial amb un pla d'acció basat en tres eixos: recerca, mercat i instruments polítics. El pla també inclourà accions de formació i sensibilització. L'objectiu final és generar solucions eficaces i transformadores que es puguin transferir a territoris més extensos.

Coincidint amb la celebració del New Space Economy Congress (NSEC 2025), els dies 3 i 4 de juliol a Barcelona, representants de les diferents entitats del consorci d'AgroSpace es van reunir a la seu de l'IEEC a Castelldefels. A més de dur a terme la primera reunió del consorci, AgroSpace també es va presentar durant el NSEC 2025. Alberto García-Rigo, cap de l'Oficina de Transferència de Coneixement de l'IEEC, i Anne-Lise Stephan, gestora de projectes europeus a Aerospace Valley, van presentar AgroSpace durant el primer dia del congrés per promoure la visibilitat del projecte i la futura convocatòria de solucions espacials del 2026.



Imatge 4. AgroSpace es va presentar al New Space Economy Congress de Barcelona. Crèdits: IEEC.

S'han assolit diverses fites rellevants del projecte. En primer lloc, es va definir amb èxit el Comitè de Cooperació, establint el marc de governança que dona suport a la coordinació de tot el projecte. Paral·lelament, el primer paquet de treball s'ha completat íntegrament, juntament amb tots els lliurables associats. Aquests inclouen el mapatge de les parts interessades a les regions participants, que va proporcionar una visió general clara dels actors clau implicats; la identificació de casos d'ús i casos d'èxit regionals, que ofereixen informació valuosa sobre les pràctiques i oportunitats existents; la

definició de l'Estratègia Global, el Pla d'Acció i l'Estratègia de Comunicació, que juntament estableixen la direcció general del projecte; l'especificació dels Requisits de la Plataforma, que estableix els fonaments tècnics per a la implementació de la plataforma, i la Guia de Transferència Tecnològica per al sector agrícola, destinada a facilitar l'adopció de solucions innovadores a tota la cadena de valor. A més d'aquests assoliments, també s'ha començat a treballar en la definició de la licitació de la plataforma, la qual cosa marca l'inici de la següent fase del projecte, el paquet de treball 2.

L'IEEC coordina els 12 socis que desenvolupen AgroSpace, que són: Asociación de empresas aeroespaciales Andalucía Aerospace (Andalusia); Agri Sud-Ouest Innovation (Occitània i Nova Aquitània); Aerospace Valley (Occitània); Cambra Oficial de Comerç, Indústria, Serveis i Navegació de Barcelona (Catalunya); Centro Operativo e de Tecnologia de Regadio (Alentejo); Hidromod-Modelação em Engenharia Lda (Lisboa); Universidade de Vigo - Faculdade de Ciencias, Departamento de Química Analítica e Alimentaria (Galícia); Chambre interdépartementale d'agriculture de la Charente-Maritime et des Deux-Sèvres (Nova Aquitània); Institut national d'enseignement supérieur pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (Occitània); Symington Family Estates - Vinhos S.A. (Nord de Portugal) i Elliot Cloud (La Rioja).

Entre els socis associats destacats d'AgroSpace hi ha la Generalitat de Catalunya, l'Agència Espacial Espanyola (AEE), l'Agència Espacial Portuguesa, el Centre Nacional d'Estudis Espacials de França (CNES) i la regió d'Occitània.

PERSONES DE CONTACTE

- Alberto Garcia Rigo,**
Cap de l'Oficina de Transferència de Coneixement i Tecnologia (KTO)
garciarigo@ieec.cat

Marc Herrera Giménez,
Gestor de projectes de la KTO
herrera@ieec.cat

ESA Phi-Lab Spain

Impulsem la innovació per a la comercialització de tecnologies espacials per millorar la resiliència climàtica.

El 2025, l'ESA Phi-Lab Spain, liderat per l'IEEC, va consolidar el seu paper com a centre de competència clau per a la innovació espacial al país. Establert el 2024, l'ESA Phi-Lab Spain forma part de la iniciativa ESA Phi-LabNET, una xarxa d'11 centres d'innovació en els estats membres de l'ESA dissenyada per accelerar la comercialització de tecnologies espacials. Situat a Castelldefels (Barcelona), el centre reuneix universitats, instituts de recerca i socis industrials per promoure la col·laboració i la innovació, amb un focus especial en projectes que contribueixin a la resiliència climàtica. L'ESA Phi-Lab Spain es va crear sota el marc del Programa ScaleUp de l'ESA, integrat a l'ESA Commercialisation Gateway, que dona suport al desenvolupament de tecnologies amb un fort potencial de mercat.

El consorci també inclou la Fundació i2CAT, l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC), la Fundación General CSIC, KIMbcn, ARIBES Enlightenment, la Universitat de València (UVEG), la Universitat Politècnica de Catalunya – BarcelonaTech (UPC), el Barcelona Supercomputing Center (BSC-CNS), l'Institut de Innovación Ricardo Valle (IRV), la Planta Pilot MELiSSA de l'ESA a la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) i l'Institut de Ciències Fotòniques (ICFO). Mitjançant la combinació de l'excel·lència científica amb l'expertesa tecnològica i el coneixement industrial, l'ESA Phi-Lab Spain ha creat un ecosistema únic que dona suport a la innovació en múltiples sectors de mercat que s'enfronten a desafiaments de resiliència climàtica.

Durant el seu primer any complet d'activitat, el centre es va focalitzar en la iniciació de projectes, els serveis de suport i l'augment de la visibilitat del propi centre. El gener de 2025 va tenir lloc el primer termini de presentació de la convocatòria oberta de l'ESA Phi-Lab Spain. Es van avaluar propostes en àrees com l'anàlisi de dades, satèl·lits i sensors, propulsió i programari, i es van seleccionar quatre projectes per rebre finançament. Aquests projectes aprofiten les dades d'Observació de la Terra (OT), la intel·ligència artificial i tècniques avançades de monitoratge per oferir informació pràctica i aplicable a la presa de decisions per a responsables polítics, investigadors i agents locals. Els projectes són: WAVESS, que integra dades d'OT amb vehicles de superfície no tripulats per produir mapes batimètrics i ambientals precisos; RES-

CAT, una plataforma per al monitoratge dels impactes climàtics al Delta de l'Ebre i altres regions vulnerables; SKOP, que combina observacions per satèl·lit amb models climàtics millorats amb IA per optimitzar els pronòstics a llarg termini; i RISKCHAIN, una eina que simula riscos en les cadenes de subministrament del sector agrícola mitjançant la integració de dades d'OT i socioeconòmiques.

La segona edició del Concurs d'Idees de Casos d'Ús d'Observació de la Terra també es va integrar en els Fons Locals de l'ESA Phi-Lab Spain, donant suport a projectes innovadors que acosten les aplicacions de dades de satèl·lit al sector privat català. Entre els projectes seleccionats destaquen: REMOT, que optimitza el reg de les vinyes mitjançant imatges de satèl·lit i models predictius; TIAFA, que detecta fugues d'aigua en canals de reg a través d'IA i dades de satèl·lit per millorar-ne l'eficiència i la seguretat; i SAPIC, que proporciona indicadors de risc d'incendi per a infraestructures crítiques integrant informació climàtica i de satèl·lit.



Imatge 5. Foto de grup feta durant la presentació de l'ESA Phi-Lab Spain a Sevilla, a la seu de l'Agència Espacial Espanyola. Crèdits: IEEC.

A més, l'ESA Phi-Lab Spain va llançar una convocatòria per al desenvolupament de càrregues útils per a petits satèl·lits d'OT. La iniciativa convidava empreses privades, en col·laboració amb institucions públiques i de recerca, a proposar projectes d'enginyeria que fessin avançar les càrregues útils, amb el potencial d'evolucionar cap a demostracions en òrbita i el seu desplegament comercial.

Per augmentar la seva visibilitat i fomentar col·laboracions, l'ESA Phi-Lab Spain va participar activament en esdeveniments nacionals i internacionals com el Mobile World Congress, el New Space Economy Congress o el Living Planet

Symposium, i va crear la seva pròpia 'gira' per Barcelona, Madrid, Sevilla, València i Bilbao. Aquestes iniciatives reforcen la visibilitat del programa, fomenten la connexió entre els socis del consorci i ajuden a promoure el perfil de l'ESA Phi-Lab Spain dins de la comunitat espacial global.

L'orientació estratègica es va enfortir mitjançant la creació del Consell Assessor, que va celebrar la seva primera reunió el setembre de 2025. El Consell va assessorar en la selecció de projectes, les prioritats del programa i la integració dels objectius de resiliència climàtica, assegurant l'alineació amb els objectius de l'ESA. Entre els seus membres hi ha representants d'alt nivell de l'ESA, l'Agència Espacial Espanyola, la Generalitat de Catalunya, el Centre Europeu de Prediccions Meteorològiques a Mitjà Termini (ECMWF), l'Associació Euro-

pea d'Empreses de Teledetecció (EARSC) i institucions de recerca líders com el Basque Centre for Climate Change (BC3).

Al llarg del 2025, l'ESA Phi-Lab Spain també va potenciar els seus serveis de suport a projectes, oferint mentoria tècnica, així com assessorament empresarial i en propietat intel·lectual, i facilitant les connexions amb l'ESA Technology Broker Spain i els Centres d'Incubació d'Empreses de l'ESA (ESA BIC) per redirigir-hi els projectes quan fos necessari. L'any va cloure amb un fort interès per part dels sol·licitants, fet que assenta les bases per al pròxim termini de presentació de la convocatòria oberta a principis del 2026 i confirma el paper de l'ESA Phi-Lab Spain com a hub d'innovació en tecnologies espacials.



Imatge 6. El Consell Assessor de l'ESA Phi-Lab Spain va celebrar la seva primera reunió a la seu de l'IEEC. Crèdits: IEEC.

PERSONES DE CONTACTE

- Estel Blay,**
Gestora de Recerca
blay@ieec.cat
- Pepa Sedó,**
Cap de l'Oficina de Desenvolupament i Innovació de l'APEC
sedo@ieec.cat

PhotSat

El primer satèl·lit astrofísic desenvolupat íntegrament per l'IEEC i el seu ecosistema acadèmic i industrial per monitorar el cel visible i ultraviolat amb una precisió sense precedents.

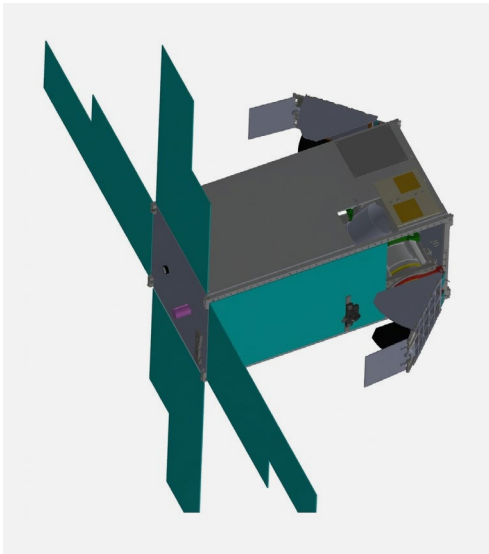
PhotSat és una missió coordinada per l'IEEC que implica el desenvolupament i la construcció d'un satèl·lit per fer el seguiment dels 40 milions d'estrelles més brillants del cel durant almenys dos anys. Mitjançant un sistema de miralls giratoris, els dos telescopis del satèl·lit prendran mesures de gairebé tot el cel cada dos dies. Aquests telescopis estan optimitzats per a observacions que van des de la llum ultraviolada fins a la visible. Les mesures, especialment precises per a estrelles brillants, donaran suport a una àmplia gamma de programes científics, incloent-hi la cerca d'exoplanetes, la caracterització estel·lar i l'estudi de fenòmens transitoris.

PhotSat tindrà un format CubeSat de 16 unitats (cada unitat és un cub de 10 cm) i una massa total d'entre 10 i 20 kg. El satèl·lit operarà en una òrbita terrestre baixa (LEO) heliosíncrona a aproximadament 500 km d'altitud. La descàrrega de dades i les comunicacions es realitzaran a través del Teleport de Sant Esteve de la Sarga a l'Observatori del Montsec (Catalunya) i de l'Estació de satèl·lit de Svalbard (Noruega).

Seguint els estàndards del NewSpace, el satèl·lit PhotSat es desenvolupa usant procediments de disseny eficients i àgils, basant-se en components comercials sempre que és possible. El disseny de la plataforma, la implementació, la integració i el llançament del satèl·lit aniran a càrrec de l'empresa catalana Open Cosmos. La càrrega útil, que inclou l'instrument, l'electrònica i el programari associat, està sent dissenyada i desenvolupada per l'IEEC a través d'un equip d'enginyeria intern, amb el suport de grups de recerca de les

quatre institucions acadèmiques del patronat de l'IEEC (UB, UPC, UAB i CSIC). El subsistema òptic (el conjunt de lents i filtres) el desenvolupa l'empresa catalana ASENSE Optics. Es preveu que el cicle de vida complet de la missió, incloent-hi totes les fases des de la 0 fins a la D (llançament), duri entre tres i quatre anys.

Durant el 2023, l'equip de PhotSat es va centrar en el disseny inicial dels subsistemes de la càrrega útil científica, realitzant anàlisis i desenvolupant un prototip del subsistema optomecànic, així com simuladors per a proves i validació. El 2024 es va completar la fase de Revisió Crítica del Disseny (CDR) de la càrrega útil, assolint el disseny final de l'instrument d'astronomia, a excepció del subsistema òptic.

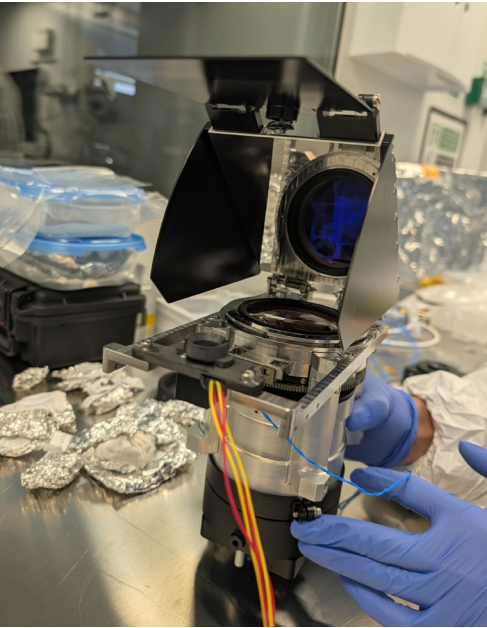


Imatge 7. Render del disseny actual del satèl·lit PhotSat. Crèdits: IEEC.

Al llarg del 2025, es va provar, verificar i qualificar un model de qualificació de la càrrega útil astrofísica, procés que va cloure amb la integració dels models de vol dels dos telescopis amb els sideròstats. Per a la primera meitat del 2026, està prevista la integració del model de vol de la Unitat de Control de l'Instrument (ICU). Al llarg de l'any, es durà a terme el desenvolupament de la plataforma, juntament amb la integració del model de vol final del satèl·lit. El llançament està programat per a finals del 2026.

Més enllà del seu impacte científic, un objectiu addicional de la missió PhotSat és actuar com a projecte tractor per a la indústria del sector espacial a Catalunya. PhotSat serà el primer satèl·lit científic desenvolupat íntegrament (des de la fase de disseny fins a les operacions) per l'IEEC i el seu ecosistema acadèmic i industrial. Les empreses catalanes adquiriran experiència entorn de les tecnologies NewSpace i, d'aquesta manera, esdevindran més competitives a escala internacional gràcies als contractes industrials establerts per la missió, la qual cosa també potenciarà la col·laboració publicoprivada.

Per finançar el projecte, s'han assignat a l'IEEC 3,6 milions d'euros del Pla Complementari d'Astrofísica i Física d'Altes Energies del Govern d'Espanya. Aquests plans són col·laboracions de l'Estat amb les comunitats autònomes en accions d'R+D+I per canalitzar els fons europeus del Mecanisme de Recuperació i Resiliència, una part clau del programa Next-GenerationEU.



Imatge 8. Model d'enginyeria del subsistema òptic i del sideròstat. Crèdits: IEEC.

PERSONES DE CONTACTE

Ignasi Esteva,
Gestor de projecte
esteva@ieec.cat

Josep Manel Carrasco,
Coordinador científic
carrasco@ieec.cat

Josh Wilkinson,
Enginyer de sistemes
wilkinson@ieec.cat

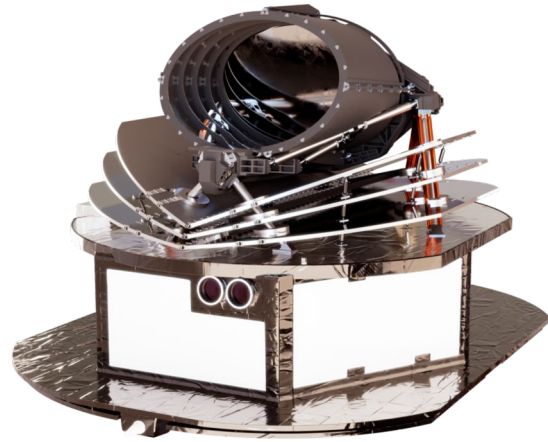
Ariel

La missió analitzarà les atmosferes d'una gran mostra d'exoplanetes en trànsit mitjançant espectroscòpia de transmissió.

Ariel (*Atmospheric Remote-sensing Exoplanet Large-survey*) és la quarta missió de tipus mitjà (o classe M) de l'Agència Espacial Europea (ESA). La missió va ser adoptada el 2020 i el seu llançament està previst actualment per al 2031. Ariel consta d'un telescopi espacial d'un metre de diàmetre equipat amb espectrògrafs de baixa resolució que cobreixen un rang ampli de longituds d'ona d'entre 1,1 μm i 7,8 μm . Aquesta cobertura espectral està optimitzada per estudiar les atmosferes dels exoplanetes mitjançant espectroscòpia de transmissió i d'emissió.

Ariel observarà una mostra estadísticament significativa i homogènia d'exoplanetes en trànsit. Mitjançant el monitoratge dels trànsits planetaris davant de les seves estrelles amfitriones, així com dels eclipsis secundaris quan el planeta passa per darrere de l'estrella, Ariel mesurarà variacions dependents de la longitud d'ona en el flux estel·lar observat. Aquestes mesures proporcionen accés directe a les signatures espectrals de les atmosferes planetàries. A partir d'aquestes, es poden inferir una àmplia gamma de propietats físiques i químiques, com ara la composició atmosfèrica, els perfils verticals de pressió-temperatura, els contrastos de temperatura entre el dia i la nit, els patrons de circulació atmosfèrica i la presència i les propietats dels núvols i les boires. Durant la seva vida útil nominal de quatre anys, Ariel caracteritzarà les atmosferes d'entre diversos centenars i prop d'un miler d'exoplanetes, abastant un ampli ventall de masses planetàries, radis, temperatures i tipus d'estrelles amfitriones. En fer-ho, Ariel abordarà directament una de les qüestions fonamentals del programa *Cosmic Vision* de l'ESA: Quines són les condicions per a la formació de planetes i l'aparició de la vida?

La missió Ariel està desenvolupada per un consorci internacional format per més de 70 instituts de 17 estats membres de l'ESA. L'IEEC té un paper central dins del consorci com un dels instituts amb coinvestigador principal (co-IP: I. Ribas) i lidera la contribució espanyola a la missió (IP espanyol: I. Ribas; gestora del projecte: L. Martí). Aquesta contribució estatal també implica l'Institut d'Astrofísica de Canàries (IAC) i la Universitat Politècnica de Madrid (UPM). A més, grups de recerca del CSIC i la Universitat de Barcelona (UB), coordinats a través de l'IEEC, participen en diversos aspectes científics i tècnics de la missió.



Imatge 9. Representació del telescopi Ariel. Crèdits: ESA.

Una de les principals responsabilitats tècniques de l'equip coordinat per l'IEEC és el disseny, la implementació, el muntatge i la verificació de la Unitat de Control del Telescopi (TCU). La TCU és un subsistema clau de la càrrega útil i s'encarrega del monitoratge tèrmic i el control del telescopi i del mòdul de càrrega útil, així com de comandar el mecanisme de reenfoament del mirall secundari (*M2 Mechanism*, M2M). El grup també contribueix al desenvolupament del programari de planificació i programació de la missió, que constitueix un element crític del segment terrestre d'Ariel.

Durant els darrers anys, l'equip de la TCU ha assolit diverses fites importants. El 2023, la unitat va superar amb èxit la Revisió del Disseny Preliminar de l'Instrument, i s'estan duent a terme els preparatius per a la Revisió Crítica del Disseny programada per al 2026. Durant el 2025, una fita destacada va ser el testatge i el lliurament del model d'electrònica de la TCU a Airbus, la qual cosa va permetre la validació dels conceptes operatius de la càrrega útil. Paral·lelament, es va completar el disseny detallat dels subsistemes principals de la TCU, incloent-hi la unitat d'alimentació (PSU), l'electrònica de control i sensors tèrmics (CTS) i el controlador del mirall secundari (M2MD). Actualment s'estan posant a prova els primers prototips de maquinari d'aquestes unitats, amb una atenció especial en la verificació de la interfície entre la TCU i els altres subsistemes de càrrega útil desenvolupats per diferents equips del consorci.

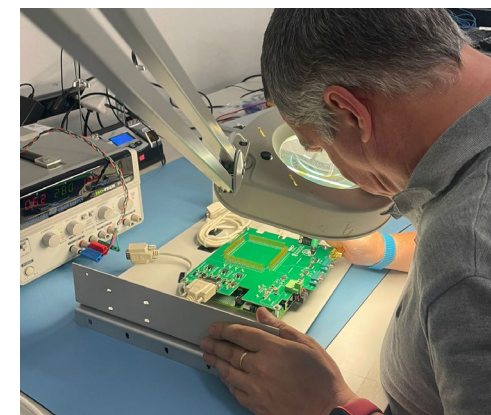
Pel que fa al segment terrestre, l'equip de recerca de l'IEEC lidera el desenvolupament de l'eina de planificació a llarg termini d'Ariel (*Long-Term Planning Tool*, LTPT). Aquest sistema de programació automatitzat és un component crític del

Segment Terrestre d'Ariel i està dissenyat per generar plans d'observació a llarg termini eficients per a trànsits, ocultacions i corbes de fase d'una mostra objectiu d'aproximadament 1.000 exoplanetes. Durant el 2025, el desenvolupament de l'LTPT va continuar basant-se en els requisits d'alt nivell del segment terrestre, amb un èmfasi particular en la implementació d'algoritmes d'optimització dedicats i adaptats a les restriccions específiques d'Ariel. Aquest treball va formar

part de la tesi doctoral de N. Nakhjiri, defensada amb èxit el novembre de 2025. Es van afegir noves funcionalitats a l'eina, incloent-hi una mètrica de calibratge per tenir en compte explícitament l'estratègia de calibratge de la missió. A més, la interfície gràfica d'usuari STARS es va actualitzar per donar suport a l'execució de l'LTPT i a la visualització de resultats.

A finals del 2025, es va lliurar una nova versió del programari (versió 0.8.0) a l'ESA després d'una extensa depuració i revisió de vulnerabilitats. Més enllà del seu paper operatiu, l'LTPT ha demostrat ser un actiu valuós per als estudis de disseny de missions, ja que ens permet quantificar l'impacte científic d'incloure observacions exigents, com ara corbes de fase, juntament amb les mesures estàndard de trànsits i eclipsis.

En l'àmbit científic, la contribució principal de l'IEEC se centra a entendre i mitigar els efectes de la variabilitat intrínseca estel·lar, comunament anomenada activitat estel·lar. En el marc de la subvenció *ERC Advanced Grant* SPOTLESS, estem desenvolupant metodologies de correcció per eliminar els senyals d'activitat estel·lar d'observacions similars a les d'Ariel utilitzant l'eina StarSim. Basant-se en treballs anteriors que proposaven l'ús d'observacions complementàries (Rosich et al. 2020), ara s'estan implementant i provant aquestes tècniques en dades reals del Telescopi Espacial James Webb (de Wit et al. 2024). El 2025 es van dur a terme diverses campanyes d'observació pilot, explorant tant enfocaments clàssics com mètodes basats en l'aprenentatge automàtic. Els resultats inicials són molt encoratjadors i ja s'estan preparant les primeres publicacions. Aquests esforços es basen en observacions fotomètriques i espectroscòpiques coordinades des de diverses instal·lacions, com ara el Telescopi Joan Oró (TJO), el Gran Telescopio Canarias (GTC), el Very Large Telescope (VLT) i CARMENES, i s'estan duent a terme en el marc de tres tesis doctorals en curs.



Imatge 10. Superior: Integració i testatge del model d'aviònica (AVM) de la unitat de control del telescopi (TCU) d'Ariel. Inferior: Model d'aviònica (AVM) de la unitat de control del telescopi (TCU) d'Ariel lliurat l'agost de 2025. Crèdits: IEEC.

PERSONES DE CONTACTE

Ignasi Ribas,
Professor | Investigador permanent
iribas@ieec.cat

José M. Gómez
Professor | Investigador permanent
jmgomez@ieec.cat

FINANÇAT PER:

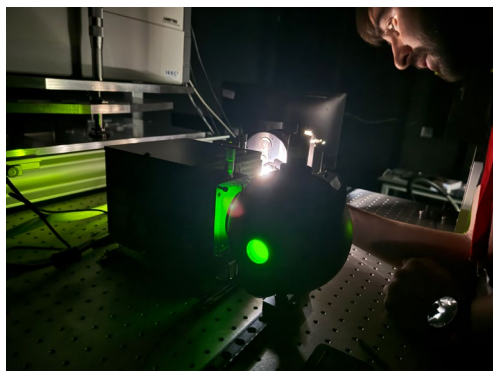


Arrakihs

Observarà halos fins a una brillantor superficial ultrabaixa per comprendre millor les estructures a escala galàctica.

La missió Arrakihs (*Analysis of Resolved Remnants of Accreted galaxies as a Key Instrument for Halo Surveys*) és una iniciativa de l'Agència Espacial Europea (ESA) dissenyada per posar a prova les prediccions de la teoria 'Lambda-CDM' (Λ CDM, *Lambda Cold Dark Matter*). Tot i que el model Λ CDM explica amb èxit l'estructura de l'univers a gran escala, presenta dificultats a l'hora de replicar certes característiques de les galàxies a escales més petites, com ara la seva abundància, estructura i dinàmica. L'objectiu d'Arrakihs és abordar aquestes discrepàncies mitjançant l'estudi dels components estel·lars febles dels halos de galàxies properes, fet que proporcionarà una visió sense precedents sobre la distribució de galàxies satèl·lit i la presència de corrents estel·lars.

Durant el 2025, la missió Arrakihs va progressar sòlidament en les seves activitats científiques, tècniques i organitzatives. La missió es va acostar més a la seva adopció gràcies al treball coordinat en la definició científica, el desenvolupament de la instrumentació i el creixement del consorci. Els investigadors i enginyers de l'IEEC van oferir un sòlid suport a aquests esforços i van exercir un paper actiu en diverses àrees clau de la missió.



Imatge 11. Preparació del laboratori òptic a l'ICE-CSIC/IEEC per al calibratge dels detectors en el visible. Crèdits: Santiago Serrano.

En l'àmbit científic, l'Equip Científic d'Arrakihs va continuar enfortint la seva estructura i activitats al llarg de l'any. El Comitè Científic es va establir plenament i es va reunir periòdicament, elaborant un gran nombre de notes tècniques en suport de l'Equip d'Estudi Científic de l'ESA. Aquests documents recullen elements essencials de la missió, incloent-hi els objectius científics, l'estratègia d'observació, l'avaluació del rendiment i la definició del cartografiat. Paral·lelament, es va començar a treballar en la preparació del Llibre Vermell de la missió Arrakihs. Aquest document reuneix els objectius científics, el concepte de l'instrument, l'arquitectura de la missió i les estimacions de rendiment en un únic document de referència que avala el camí de la missió cap a la seva adopció.

Una important fita tècnica el 2025 va ser la instal·lació i posada en marxa del Demostrador a Terra (OGD, de l'anglès *On-Ground Demonstrator*) a l'Observatori Astrofísic de Javalambre. L'OGD és una instal·lació clau per a la missió que permet provar d'extrem a extrem les estratègies d'observació, els mètodes de calibratge i els codis de processament de dades en condicions reals. Durant la fase de posada en marxa, es van adquirir amb èxit les primeres imatges utilitzant la càmera iSIM-170, que reproduïx els elements essencials de l'instrument científic d'Arrakihs. Això va suposar un pas important des dels estudis basats en simulacions cap a la validació basada en maquinari, i va proporcionar informació valuosa per al desenvolupament en curs de l'instrument científic.

A nivell de consorci, la col·laboració d'Arrakihs es va continuar expandint durant el 2025. La reunió anual del Consorci d'Arrakihs es va celebrar a Viena i va aplegar una gran part de la comunitat científica i tècnica implicada en la missió. Al llarg de l'any, el consorci va créixer fins a superar els 150 membres repartits en diversos països, fet que reflecteix l'interès creixent de la comunitat astrofísica europea. Aquesta expansió va anar acompanyada d'una distribució més àmplia de les responsabilitats, especialment en la preparació científica, la planificació del calibratge i el desenvolupament de la instrumentació.

Pel que fa a l'instrument, el 2025 va marcar una fase important de consolidació. La Revisió de Requisits del Sistema (SRR) es va completar amb èxit a principis d'any, i va donar com a resultat un conjunt estable i consensuat de requisits

d'alt nivell per a l'instrument. A continuació, es va dur a terme una Avaluació Intermèdia d'Anàlisi i Disseny interna, amb l'objectiu de consolidar l'arquitectura de l'instrument i identificar els punts oberts abans de la Revisió de Disseny Preliminar (PDR). Paral·lelament, es van iniciar diverses pla-

ques de proves de subsistemes i van començar les activitats de qualificació i verificació de tecnologies clau. A finals d'any, havia augmentat la maduresa tècnica global de la missió amb la compleció d'una part significativa de la documentació de la PDR.

Els investigadors i enginyers de l'IEEC van contribuir àmpliament a aquestes activitats. El personal de l'IEEC va tenir un paper actiu en l'Equip Científic d'Arrakihs, centrant-se especialment en els estudis de cosmologia, les simulacions d'extrem a extrem i l'anàlisi d'observacions simulades realistes. En concret, van treballar en la modelització i l'anàlisi d'imatges simulades de galàxies similars a la Via Làctia, representatives dels objectius de brillantor superficial feble que Arrakihs té previst observar. Aquests estudis van ser importants per avaluar la viabilitat científica de la missió i per refinar els requisits de qualitat d'imatge, profunditat i precisió del calibratge. Els resultats es van incloure al Llibre Vermell i a diverses notes tècniques de suport.

Més enllà del treball científic, l'equip de l'IEEC també es va implicar en els aspectes tècnics i organitzatius de la missió. Va participar en l'Equip d'Estudi Científic, va contribuir a la posada en marxa i operació de l'OGD, i va intervenir en la coordinació de l'instrument i la planificació del calibratge. Durant el 2025, també es va començar a treballar en el disseny i la configuració d'un banc de proves de calibratge dedicat als sensors visibles al laboratori d'òptica de l'Institut de Ciències de l'Espai (ICE-CSIC). Aquesta instal·lació donarà suport a la caracterització dels detectors, la verificació del rendiment i el desenvolupament de codis de calibratge que s'aplicaran posteriorment a les dades de vol.

En conjunt, la feina duta a terme el 2025 representa un clar pas endavant en el desenvolupament de la missió Arrakihs. La implicació de l'IEEC en la ciència, la instrumentació, el calibratge i la coordinació ha estat una contribució important a aquest progrés i continuarà sent rellevant en les pròximes fases de la missió.

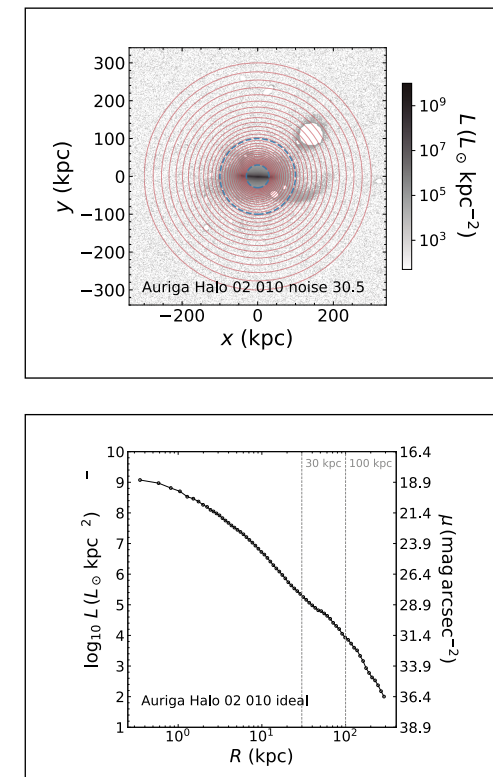


Figura 9. Superior: simulació d'una galàxia objectiu del tipus d'Arrakihs en una de les bandes visibles (VIS2) del telescopi. Inferior: el perfil de brillantor superficial corresponent que mostra que Arrakihs podrà detectar les seves regions exteriors i més tènues, cosa que és fonamental per entendre la seva història de formació i la naturalesa de la matèria fosca continguda en aquestes galàxies. Crèdits: Li-Wen Liao.

PERSONES DE CONTACTE

Santiago Serrano,
Professor | Investigador permanent
serrano@ieec.cat

Pablo Fosalba,
Professor | Investigador permanent
fosalba@ieec.cat

FINANÇAT PER:



CTAO

Estudia l'Univers en raigs gamma de molt alta energia mitjançant la radiació de Txerenkov.

El *Cherenkov Telescope Array Observatory* (CTAO) és un observatori terrestre d'avantguarda dissenyat per detectar raigs gamma d'alta energia. Amb fins a 100 telescopis ubicats als hemisferis nord i sud, el CTAO es convertirà, un cop completat, en l'observatori de raigs gamma de molt alta energia més gran i sensible del món.

Mentre que la xarxa de l'hemisferi nord tindrà unes dimensions més limitades i se centrarà en els rangs d'energia baixa i mitjana (de 20 GeV a 20 TeV), la xarxa de l'hemisferi sud cobrirà tot el rang d'energia del CTAO, amb energies de raigs gamma que van des dels 20 GeV fins als 300 TeV. L'emplaçament del nord es troba a l'Observatori del Roque de los Muchachos, a La Palma (Illes Canàries), i es dedicarà principalment a la ciència extragalàctica. Per la seva banda, l'emplaçament de la xarxa sud, situat a l'Observatori Europeu Austral (ESO), a Xile, també durà a terme observacions en el pla galàctic.

Es distribuïran tres classes de telescopis als hemisferis nord i sud d'acord amb la seva sensibilitat: el telescopi de mida petita (SST, de l'anglès *Small-Sized Telescope*), el telescopi de mida mitjana (MST, *Medium-Sized Telescope*) i el telescopi de mida gran (LST, *Large-Sized Telescope*). Dissenyats per ser els més sensibles en la detecció de raigs gamma de molt alta energia, els SST són els més adequats per a l'emplaçament del sud, mentre que els MST i els LST s'instal·laran a tots dos emplaçaments.

El 7 de gener de 2025, la Comissió Europea va constituir el CTAO com un Consorci d'Infraestructures de Recerca Europees (ERIC, de l'anglès *European Research Infrastructure Consortium*), impulsant així la seva missió de convertir-se en l'observatori més gran i potent del món per a l'astronomia de raigs gamma.

El CTAO ERIC es va establir amb el suport internacional d'11 països i d'una organització intergovernamental que contribueixen al desenvolupament tecnològic, la construcció i l'operació de l'Observatori. L'ERIC no només proporciona a l'Organització Central un marc formal per acceptar i operar els prototips actuals dels telescopis, sinó que també permet l'inici immediat de la construcció de la xarxa completa de més de 60 telescopis en ambdós emplaçaments, a Espanya i Xile. A l'emplaçament del CTAO-Nord, on el prototip d'LST (LST-1) es troba en fase de posada en marxa, es preveu la construcció de tres LST addicionals, un MST i un LIDAR Raman per al monitoratge atmosfèric durant els pròxims 1 o 2 anys.



Imatge 12. Detall del LIDAR amb l'LST-1 al fons, pres durant la seva campanya de proves a l'Observatori del Roque de los Muchachos. Crèdits: Paolo Calisse (CTAO).

L'equip de l'IEEC a l'Institut de Ciències de l'Espai (ICE-CSIC) ha ajudat a instal·lar, operar i realitzar observacions amb l'LST-1 del CTAO a La Palma al llarg de l'any. Entre altres resultats científics preliminars, van col·laborar en la detecció del púlsar de Geminga a energies de fins a 20 GeV, que omplen el buit existent entre les mesures de Fermi-LAT i d'IACT (vegeu l'article a *Astronomy and Astrophysics*: K. Abe et al. 2025).

L'equip de l'IEEC a la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) ha completat l'avaluació del rendiment del prototip del LIDAR Raman i ha entrat en la fase de construcció de l'instrument final. El LIDAR Raman ha conclòs, per tant, amb èxit la seva fase *pathfinder* amb la publicació de dos articles a la revista *Remote Sensing* (O. Ballester et al. 2025, i P.J. Bauzá-Ruiz et al. 2025). Aquests articles proporcionen una descripció tècnica detallada del prototip i una avaluació del rendiment científic basada en les dades adquirides al Campus de la UAB i durant un període de proves d'un any a l'Observatori del Roque de los Muchachos, a prop del seu emplaçament d'instal·lació final.

L'equip de l'IEEC a l'Institut de Ciències del Cosmos (ICCUB) ha contribuït a les observacions amb l'LST-1 i a l'explotació científica de les dades obtingudes amb ell. Ha liderat l'estudi de la nova RS Oph amb l'LST-1 i la modelització de la seva emissió a alta i molt alta energia (K. Abe et al. 2025, *Astronomy and Astrophysics*), així com l'estudi de l'observació amb l'LST-1 de l'esclat de raigs gamma GRB 221009A, considerat el més brillant de tots els temps o 'BOAT' (K. Abe et al. 2025, *The Astrophysical Journal Letters*). També ha contribuït a fitar l'emissió de raigs gamma en el rang dels TeV de la supernova SN 2024bch mitjançant observacions de l'LST-1, i ha dut a terme estudis preparatoris de noves i altres fonts galàctiques transitòries per al CTAO. A més, Arnau Aguasca-Cabot ha estat el coordinador de l'Anàlisi Ràpida *offline* i Pol Bordas és el coordinador de Física de la Col·laboració LST.

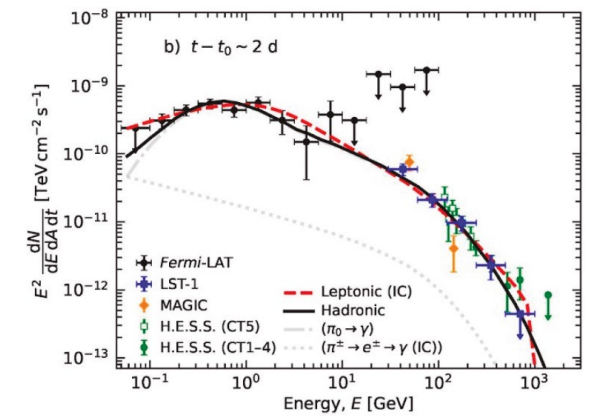


Figura 10. Distribució espectral d'energia d'RS Oph des de raigs gamma d'alta energia fins a molt alta energia, incloent-hi dades de l'LST-1 del CTAO i d'altres instal·lacions, juntament amb els models leptònics i hadrònics de millor ajust (K. Abe et al. 2025, *Astronomy and Astrophysics*).

PERSONES DE CONTACTE

Diego F. Torres,
Professor | Investigador permanent
dtorres@ieec.cat

Markus Gaug,
Professor | Investigador permanent
gaug@ieec.cat

Marc Ribó,
Professor | Investigador permanent
mribo@ieec.cat

FINANÇAT PER:

CTAO

Euclid

Entendre l'energia i la matèria fosques estudiant la taxa d'expansió de l'Univers i el creixement de l'estructura.

Euclid és una missió cosmològica de l'Agència Espacial Europea dissenyada per investigar l'expansió accelerada de l'Univers, també coneguda com energia fosca. L'IEEC ocupa llocs de lideratge destacats dins de la missió: formem part de la Junta del Consorci d'Euclid, liderem l'esforç de simulació, desenvolupem programari essencial i hem contribuït al maquinari de la missió.

Euclid conté dos instruments: un generador d'imatges en el visible i un espectrofotòmetre en l'infraroig proper. La missió, llançada amb èxit l'1 de juliol de 2023, ha estat dissenyada per estudiar la taxa d'expansió de l'Univers i el creixement de l'estructura fent servir les lents gravitatòries febles i el *clustering* de galàxies com a principals sondes cosmològiques. Actualment, està duent a terme un cartografiat que cobreix 14.000 deg² (graus quadrats), un terç del cel, prenent imatges d'alta resolució i espectroscòpia sense esclatxes de milions de galàxies.

Aquest any ha estat marcat pel traspàs de Yannick Mellier, el líder del Consorci Euclid, el 19 de desembre de 2025. La seva mort va commoure profundament tota la col·laboració, que ara s'ha d'adaptar a aquesta nova situació. En Yannick havia guiat el Consorci des dels seus inicis i va ser una peça clau a l'hora de definir-ne la visió científica.

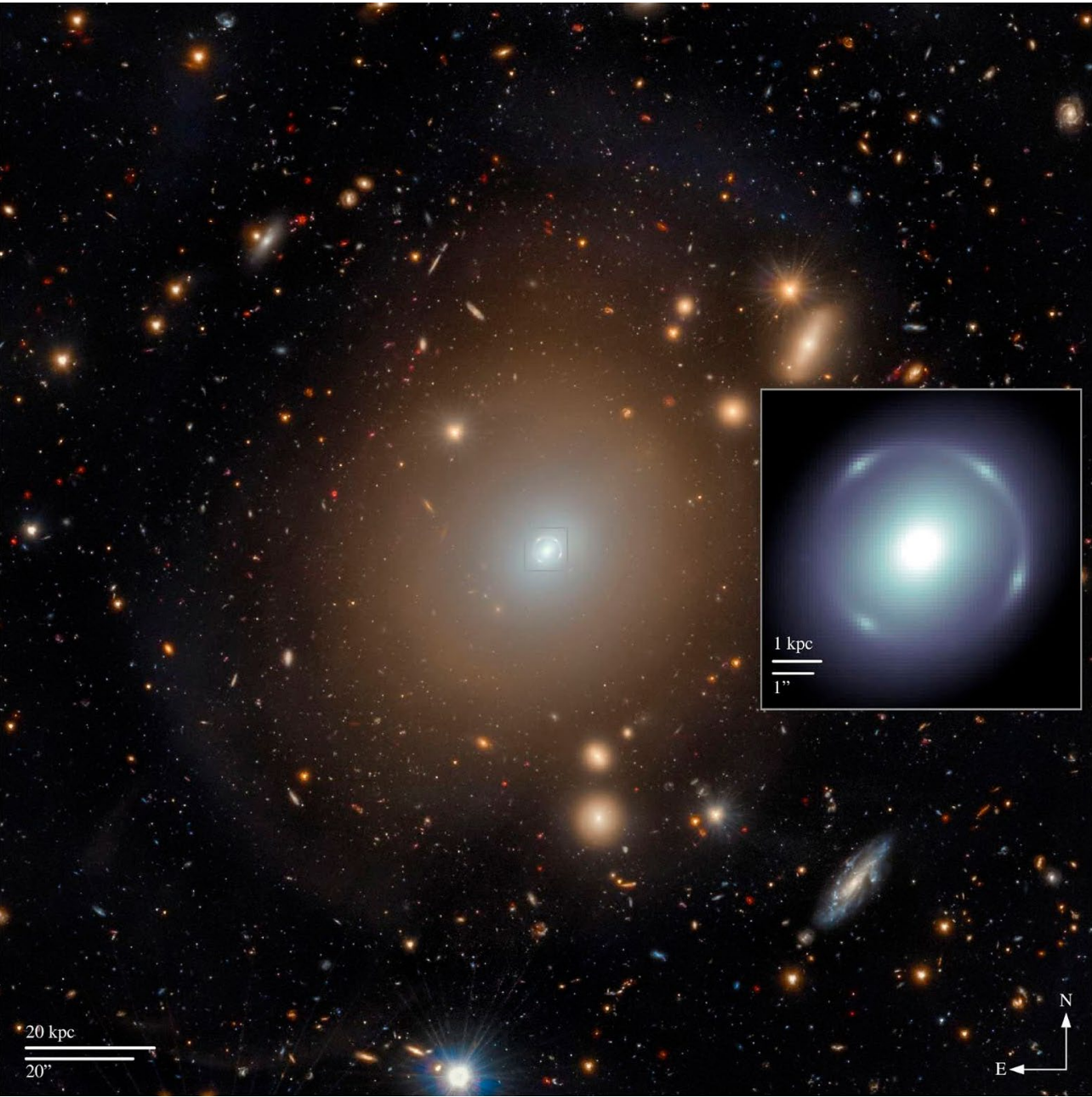
El març de 2025, l'ESA i el Consorci Euclid van posar a disposició del públic el primer llançament ràpid de dades (Q1, de *Quick Release*). Aquest llançament incloïa observacions d'una sola passada dels Camps Profunds d'Euclid i dades del camp 'Dark Cloud', cobrint al voltant de 63 deg². La publicació va anar acompanyada de 34 articles científics i tècnics enviats a la revista *Astronomy & Astrophysics* (A&A). Al novembre va arribar una segona onada de set articles, basats en les dades preliminars del Primer Llançament de Dades (DR1, de *Data Release*), que presentaven molts resultats nous i apassionants. En particular, els estudis de morfologia galàctica i les anàlisis de lents gravitatòries fortes van fer avenços significatius gràcies a les noves observacions d'Euclid.

Durant el 2025 es va definir el contingut del DR1, que cobreix aproximadament 2000 deg². El processament de les dades del DR1 es va dur a terme durant l'estiu i la tardor, i es va llançar internament per a la col·laboració a finals d'any. El DR1 inclou una regió especial de 500 deg² on s'ha relaxat l'estratègia de cegament per permetre la validació de la qualitat de les dades i el testatge dels codis per a la seva anàlisi. El conjunt de dades seleccionat per al segon llançament ràpid (Q2) correspon al cartografiat d'Euclid del Bulb Galàctic.

Al setembre, sis membres de l'Equip Científic d'Euclid van ser substituïts per membres de nova designació. També hi va haver una renovació d'alguns coordinadors dels Grups de Treball Científic del Consorci Euclid, i els coordinadors dels Projectes Clau del DR1 es van seleccionar mitjançant convocatòries obertes. La Reunió Anual del Consorci Euclid va tenir lloc a Leiden al març, conjuntament amb la reunió ESLAB de l'ESA. Entre els mesos de març i abril, la missió es va sotmetre a la seva Revisió de Punts Clau, amb només uns quants punts posposats per resoldre's en una revisió delta posterior. En general, el cartografiat va progressar de manera nominal, malgrat episodis puntuals d'alta activitat solar que van provocar algunes pèrdues de dades.

Al nostre institut, vam continuar liderant tant el Grup de treball de Simulacions Cosmològiques com la Unitat d'Organització de Simulacions del Segment terrestre de Ciència. L'article sobre la simulació *Flagship* es va publicar en un número especial d'Euclid a la revista A&A. Al setembre, vam posar les simulacions a disposició del públic i ho vam anunciar conjuntament amb un comunicat de premsa. Actualment, estem treballant en la preparació de les simulacions necessàries per a l'anàlisi científica del DR1. Vam ser seleccionats pel Barcelona Supercomputing Center (BSC) com a projecte estratègic per al desenvolupament de noves simulacions d'Euclid i per realitzar inferència cosmològica. Continuem participant activament en la coordinació del projecte clau del DR1 centrat a derivar restriccions cosmològiques a partir de l'anàlisi conjunta de lents febles i *clustering* de galàxies. Finalment, hem seleccionat el World Trade Center Barcelona com a seu per a la reunió del Consorci Euclid el 2026 i hem estat treballant en la seva organització.

Imatge 13. Un dels descobriments més destacats de l'any: imatge d'Euclid d'un brillant anell d'Einstein al voltant de la galàxia NGC 6505. Crèdits: Col·laboració Euclid: O'Riordan et al., 2025, A&A, 694, A145.



PERSONES DE CONTACTE

Francisco Castander,
Professor | Investigador permanent
fjc@ieec.cat

Pablo Fosalba,
Professor | Investigador permanent
fosalba@ieec.cat

FINANÇAT PER:



Gaia

La missió espacial científica més productiva d'Europa continua mapant la Via Làctia.

Llançat el desembre de 2013, el satèl·lit Gaia de l'Agència Espacial Europea ha superat amb escreix el seu objectiu de crear el mapa més precís i complet de la Via Làctia fins a la data. L'any 2025 s'ha dedicat intensament al processament i la validació de la propera publicació de dades (DR4), prevista per al desembre de 2026, que serà la publicació de dades corresponent a la missió nominal (la durada inicialment prevista de la missió, ampliada en anys posteriors). El Consorci de Processament i Anàlisi de Dades de Gaia (DPAC) està duent a terme una intensa tasca per al processament de les dades d'aquest llançament complet: actualment estem processant i validant els primers 5,5 anys d'observacions de Gaia que constitueixen la durada de la missió nominal i que donaran lloc a dades astromètriques, fotomètriques i espectroscòpiques encara més refinades, així com a dades d'època per a tots els productes i fonts de dades. Aquesta nova publicació batrà tots els rècords anteriors en volum de dades (acostant-se als 500 TB) i en precisió. Podeu trobar tota la informació sobre els llançaments de dades de Gaia publicats i planificats a: <https://www.cosmos.esa.int/web/gaia/release>.

Però el 2025 també va ser un any especial per a la missió Gaia, ja que el satèl·lit va esgotar el seu propèl·lent de gas fred a principis d'any. Després de més d'onze anys d'operacions impecables, Gaia va ser passivat i col·locat en una òrbita de retirada al voltant del Sol el 27 de març de 2025 (Fig. 11). No obstant això, la missió no ha acabat; el processament de dades s'allargarà fins al 2030 amb el llançament final (DR5). Encara tenim molta feina per fer: el nostre equip de Gaia ja està processant 10,5 anys de dades de la missió ampliada (de camí cap al DR5) amb nous desenvolupaments i la integració d'algoritmes complexos, com ara la inclusió i la modelització d'estels binaris resolts.

En l'àmbit científic, Gaia també ha continuat batent rècords de publicacions basades en les seves dades. Ha estat la missió científica més productiva de l'ESA, ja que representa aproximadament la meitat dels articles revisats per parells del seu programa científic. Fins a la data de la redacció d'aquest informe, hi ha més de 15.500 publicacions revisades per parells basades en les dades de Gaia: més de 2.000 articles l'any des del 2021 (i pujant!). A més, hi ha més de 8.400 usuaris registrats a l'arxiu de Gaia, la qual cosa suposa la xifra més alta d'usuaris registrats de tots els arxius de l'ESA. Per fer una comparació, la Societat Astronòmica Europea només té 5.300 membres i tota la Unió Astronòmica Internacional en té 12.000; per tant, el 70% dels astrònoms del món són usuaris registrats de Gaia. El nombre d'usuaris augmenta de manera constant a un ritme de 100 usuaris per mes.

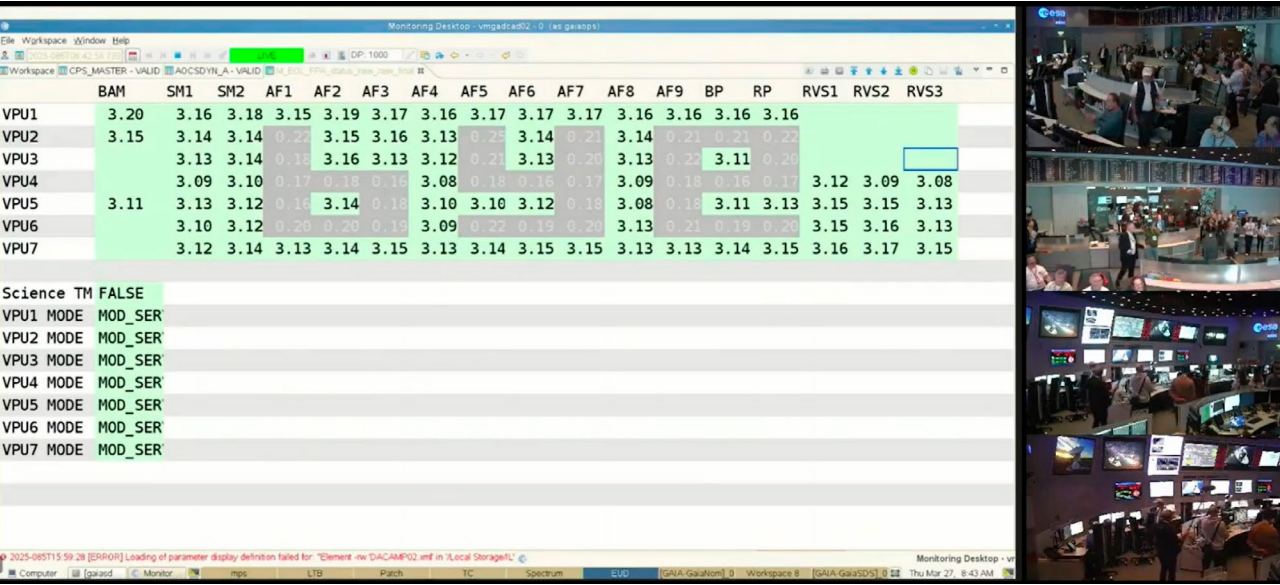


Figura 11. El 27 de març de 2025 es van enviar les darreres ordres a Gaia des del Centre Europeu d'Operacions Espacials de l'ESA. Crèdits: ESA/Gaia.

El nostre equip, i la comunitat espanyola en general, han contribuït amb força a aquesta ciència; el 20% dels articles tenen un coautor espanyol, una fracció significativament superior a la contribució financera espanyola a la missió. En aquest sentit, la Xarxa Espanyola de Gaia que liderem ha contribuït sens dubte a fomentar la participació espanyola en el projecte. A mesura que la missió Gaia avança, augmenten les tasques del

A escala més local, l'equip de Gaia a Barcelona lidera el projecte SPACIOUS, iniciat el gener de 2024. Aquest projecte d'Horizon Europe (<https://spacious.ub.edu/>) se centra en el desenvolupament de tecnologies per a la gestió de dades massives en les ciències de l'espai, millorant les capacitats de processament i anàlisi de dades en missions com Gaia. El projecte ja ha obert una convocatòria competitiva per a la participació

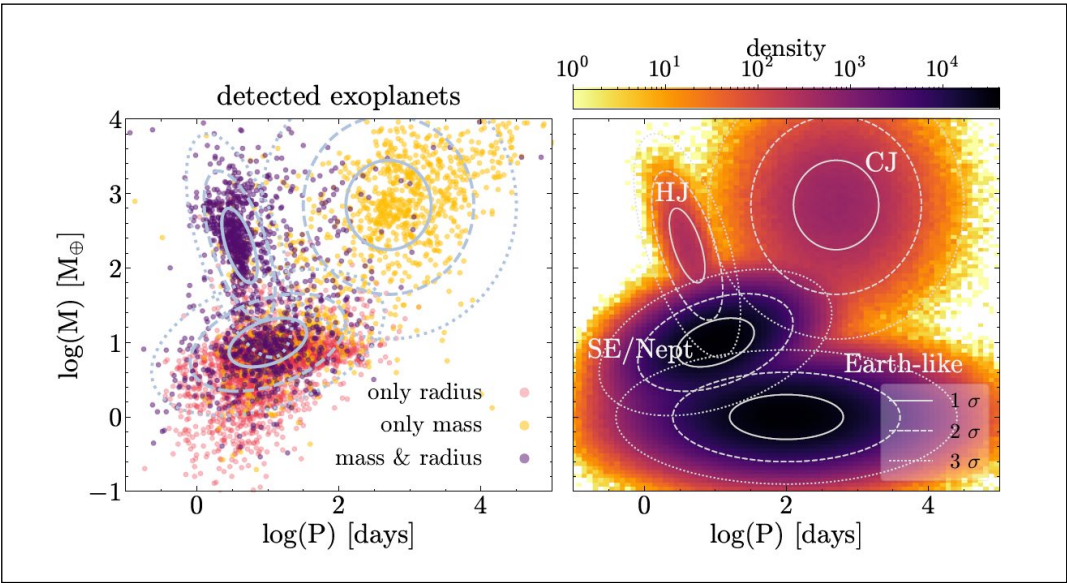


Figura 12. Distribució d'exoplanetes detectats en comparació amb exoplanetes simulats (Padois et al. 2025, «Modelling the Milky Way's exoplanet population based on cosmological galaxy simulations»). Aquest treball s'ha dut a terme en el marc del doctorat MWGaiaDN, supervisat per F. Anders i D. del Ser.

grup que treballa en el desenvolupament d'eines avançades d'explotació científica. El gran volum i la precisió dels propers llançaments de dades impulsen, d'una banda, la necessitat de desenvolupar noves aplicacions per a la mineria de dades i el tractament de *big data* i, de l'altra, el desenvolupament de models quimiodinàmics més complexos del nostre sistema galàctic.

d'astrònoms que vulguin utilitzar la plataforma SPACIOUS en aquells projectes que impliquin conjunts de dades grans i complexos, els quals es puguin beneficiar de l'escalabilitat i de les arquitectures modernes natives del núvol de SPACIOUS. També formem part de dues xarxes de doctorat Marie Curie de la UE (MWGaiaDN i EDUCADO) que han aportat nous estudiants de doctorat al nostre equip, en estreta col·laboració amb diverses institucions europees (vegeu la Fig. 12).

PERSONES DE CONTACTE

Lola Balaguer-Núñez,
Investigadora sènior
lbalaguer@ieec.cat

Xavier Luri,
IP
luri@ieec.cat

Mercè Romero-Gómez,
co-IP
mromero@ieec.cat

FINANÇAT PER:



LISA

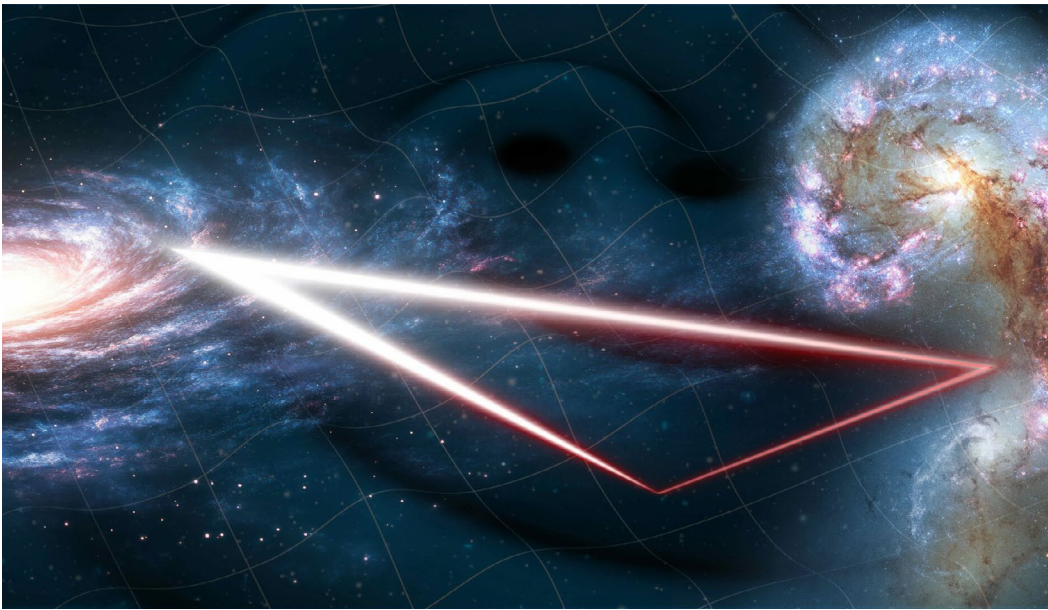
El primer observatori d'ones gravitacionals a l'espai.

LISA (*Laser Interferometer Space Antenna*) serà el primer observatori espacial d'ones gravitacionals que examinarà tot l'Univers observable en la banda de baixa freqüència (al voltant del mil·lihertz). El gener de 2024, LISA va superar amb èxit la Revisió d'Adopció de la Missió (MAR), fet que marca la conclusió de la fase de disseny preliminar i l'inici formal de la fase d'implementació industrial. Amb aquesta fita, LISA es va convertir oficialment en una missió de classe gran (L, de *large*) dins del Programa Científic de l'ESA.

L'equip de l'IEEC a l'Institut de Ciències de l'Espai (ICE-CSIC) lidera la contribució espanyola a la missió, la qual inclou tant components instrumentals com del segment de terra. El projecte també es beneficia de la participació d'investigadors de l'IEEC a l'Institut de Ciències del Cosmos (ICCUB) i a la Universitat Politècnica de Catalunya - BarcelonaTech (UPC).

D'una banda, la contribució instrumental consisteix en el Subsistema de Diagnòstic Científic (SDS; Miquel Nofrarias és l'IP que lidera aquest esforç), responsable de monitorar i caracteritzar les pertorbacions ambientals (la temperatura, el camp magnètic o la radiació) que podrien afectar les mesures interferomètriques.

D'altra banda, la contribució al segment terrestre (Carlos F. Sopuerta és l'IP que lidera aquest esforç) forma part del Centre de Processament de Dades Distribuït (DDPC) de LISA. Aquesta contribució consisteix en un Centre de Computació de Dades (DCC) i en el desenvolupament d'un algoritme d'anàlisi de dades d'ajust global destinat a produir un catàleg complet de fonts d'ones gravitacionals a partir del flux de dades de LISA. A més, l'IEEC té una contribució important en la modelització de formes d'ona dins del marc del DDPC (liderat per l'IP Sascha Husa), és a dir, en la producció de models de formes d'ona precisos que són essencials per als algoritmes d'ajust global.



Imatge 14. Il·lustració artística inspirada en la missió LISA. Crèdits: ESA.

Durant el 2025, el contractista principal de LISA (un consorci liderat per OHB) va iniciar plenament les seves activitats i va dur a terme una fase de coenginyeria amb els diferents subsistemes, inclòs l'SDS. Aquest procés va consolidar els requisits tècnics i el disseny de referència d'aquest subsistema. L'SDS entra ara en una fase d'implementació industrial on els socis industrials fabricaran models d'enginyeria que, posteriorment, es validaran mitjançant campanyes de testatge específiques.

En paral·lel, el grup ha desenvolupat i fabricat els models de qualificació i de vol (QM i FM) de l'ILIADA (*In-Orbit LISA Diagnostics Demonstrator*), un demostrador en òrbita que portarà prototips dels principals diagnòstics a bord de LISA (sensores de temperatura, magnetòmetres i un monitor de radiació). L'ILIADA volarà en la pròxima missió GENE0-02 dins del marc de l'Estratègia Catalunya Espai 2030 de la Generalitat de Catalunya. L'FM ja està totalment qualificat per al vol després d'haver superat les proves de buit tèrmic (TVAC) i de vibració. El llançament del GENE0-02 està previst per al 2026.

En l'àmbit del segment de terra, hem estat treballant en el desenvolupament d'un prototip per al Centre de Computació de Dades (DCC) espanyol. També hem desenvolupat, en el context de la unitat de coordinació d'anàlisi profunda (CUL2D) del DDPC, nous algoritmes d'anàlisi de dades per a la detecció i caracterització de binaris galàctics i binaris de forats negres massius, utilitzant tant tècniques clàssiques de mostratge bayesià com mètodes d'inferència basats en simulacions mitjançant tècniques avançades d'aprenentatge automàtic. D'altra banda, Sascha Husa ha copresidit la unitat de coordinació de formes d'ona (CUWAV) del DDPC de LISA, essent el responsable del desenvolupament dels procediments de control de qualitat per a la infraestructura del codi de formes d'ona que es desenvoluparà per al segment terrestre de LISA. Juntament amb Héctor Estellés, investigador Juan de la Cierva, també ha estat contribuint



Imatge 15. La directora científica de l'ESA, Carole Mundell, i l'executiva en cap d'OHB System AG, Chiara Pedersoli, es van donar la mà després de signar l'acord per construir LISA al Saló Internacional de l'Aeronàutica i de l'Espai de París-le Bourget, a França. Crèdits: ESA, M. Polo.

al subprojecte dedicat a desenvolupar formes d'ona per a la coalescència de binaris de forats negres massius, en particular en la preparació del primer desafiament de dades (*data challenge*) del DDPC, on s'utilitzarà el seu model de forma d'ona IMRPhenomT per provar els algoritmes d'ajust global de LISA.

Finalment, l'equip de l'IEEC ha liderat la consolidació de la comunitat espanyola interessada en la ciència de LISA, primer amb la creació de les trobades *LISA Spain* (2024 i 2025) i, més recentment, estructurant la comunitat. La majoria de membres del grup de l'IEEC són membres centrals del nou consorci LISA, llançat el juny de 2025, i estan organitzats dins del grup LISA-IEEC, representat en el consell del consorci per Sascha Husa.

PERSONES DE CONTACTE

Carlos Sopuerta,
Professor | Investigador permanent
sopuerta@ieec.cat

Miquel Nofrarias,
Professor | Investigador permanent
nofrarias@ieec.cat

FINANÇAT PER:



Plato

La missió espacial de l’ESA per buscar planetes anàlegs a la Terra ja està gairebé a punt per al llançament.

Plato (*PLANetary Transits and Oscillations of stars*) és la pròxima missió de classe mitjana de l’Agència Espacial Europea (ESA), i actualment es troba en fase de proves i preparació per al seu llançament a principis de 2027. La càrrega útil d’aquesta missió està composta per 26 càmeres que apuntaran contínuament cap a les estrelles des del punt de Lagrange L2 amb l’objectiu de detectar la petita caiguda de llum causada pels exoplanetes que transiten per davant d’elles. El primer camp de Plato, LOPS2, està centrat en la constel·lació del Cavallet de Pintor (*Pictor*) a l’hemisferi celeste sud. Les estrelles d’aquest camp es monitoraran durant almenys dos anys i es preveu que Plato descobreixi milers de sistemes planetaris al seu voltant. La missió està dissenyada particularment per buscar sistemes bessons del Sol-Terra, és a dir, planetes rocosos a la zona habitable d’estrelles de tipus solar, on es pot mantenir aigua líquida a la superfície del planeta. Trobar i caracteritzar aquests planetes és el primer pas cap a l’objectiu final d’una llarga cerca: trobar vida més enllà de la Terra. A més, també s’espera que Plato proporcioni una gran quantitat d’informació sobre la mateixa estrella amfitriona mitjançant l’anàlisi de la seva sismologia a partir de la variabilitat fotomètrica d’alta freqüència, de la qual es poden inferir paràmetres fonamentals com ara la massa i l’edat de les estrelles.

Els exoplanetes detectats per Plato mitjançant el mètode de trànsit s’hauran de confirmar amb observacions addicionals per tal de descartar escenaris de falsos positius i mesurar-ne la massa, la qual, en combinació amb el radi determinat a partir del trànsit, revela les propietats macroscòpiques del planeta, com ara la seva densitat. El Programa d’Observacions des de Terra (GOP, per les sigles en anglès) supervisarà i coordinarà l’obtenció de totes les observacions. Aquestes inclouen el seguiment fotomètric de les estrelles per confirmar la detecció del trànsit, imatges d’alt contrast per buscar estrelles contaminants de fons, i un monitoratge espectroscòpic d’alta precisió a partir del qual es mesura la velocitat radial de les estrelles. Basant-se en la nostra experiència en sistemes de programació d’observacions en el marc del pro-



Imatge 16. Campaña de testatge de la càrrega útil de Plato. Crèdits: ESA.

jecte STARS, l’equip de l’IEEC coordina la tasca d’organitzar i planificar totes les observacions de seguiment per a milers de candidats a planetes des d’un gran nombre d’instal·lacions terrestres en diferents ubicacions i amb diferents capacitats.

A l’IEEC liderem diferents paquets de treball. En particular, els dedicats a la gestió de dades i comunicacions entre subsistemes i bases de dades (a l’Institut de Ciències del Cosmos, ICCUB), i a la programació d’observacions (a l’Institut de Ciències de l’Espai, ICE-CSIC). Durant el 2025, hem implementat la primera versió de la interfície d’usuari del Centre d’Operacions del GOP (GOPOC), que supervisa la comunicació entre el Centre de Dades de Plato (PDC) —el qual sol·licita la confirmació dels candidats a exoplaneta— i els components del GOP. La base de dades utilitzada com a interfície està en funcionament i s’actualitza contínuament segons els requisits. També hem estat treballant en la implementació del programador Plato-GOP basat en els requisits i el disseny revisats el 2024, i s’han afegit noves funcionalitats i parametritzacions a les funcions de programació de STARS per gestionar els diferents tipus i estratègies d’observació. Hem integrat els mòduls de programari dels nostres col·legues de Warwick (Regne Unit) per determinar el tipus d’observació i controlar-ne la qualitat. S’han realitzat proves independents de l’eina de programació, així com proves globals en coordinació amb tots els altres subsistemes de

Finding Chart

ICRS

95

SIN

12.00' x 12.00'

Candidate ID	1
Priority	1
Status Photometry	For OTD
Status Imaging	To be scheduled
Status Spectroscopy	Pending completion check
RA	110.51285596446814
DEC	-57.38508799905727
Stellar Mass	1.20335081624414
Stellar Radius	1.73034163163799
Period	52.97818
Transit Time	2458376.052
T14	8.1226
Transit Depth	0.00684
Update Time	2025-10-13T08:53:05.637093
GOP Disposition Data	RVI
GOP Disposition Interpretation ?	

RV:

☒ SB1

☐ SB2

☐ BD

☐ GVP

☐ SFP

Photometry:

☐ NEB

☐ VALID_TRA

☐ NEB

☐ NONEB

Imaging:

☐ NC

☐ NVC

☐ NBKG

☐ NNC

Save

Show more parameters

Observations

Select All

Download 0 selected observation(s)

Select	Obs ID	Type	Instrument	Observer	Start Time	End Time	Format flag	Observation flag	Science flag	Data disposition	In PFU
☐	1	Low precision RV	4	1	13/10/2025, 00:00:00	13/10/2025, 00:00:00	0	0	0	RVI	false

Figura 13. Exemple de vista de la interfície d’usuari del Centre d’Operacions del Programa d’Observacions de Terra (GOPOC) per monitorar el progrés de les observacions. Crèdits: IEEC.

l’estructura del GOP, i s’ha superat amb èxit la revisió de la implementació del segment de terra. Finalment, la interfície gràfica d’usuari de STARS (STARS GUI) s’ha adaptat i integrat a la interfície d’observadors (OBI) desenvolupada pels nostres col·legues suïssos de l’Observatori de Ginebra. L’objectiu principal d’aquest subsistema és transferir els plans d’observació computats pel programador del GOP als observadors que recopilen les dades.

A més del GOP, l’IEEC ajuda a definir millor el cas científic de la missió i a preparar les eines d’anàlisi de dades. Hem estat contribuint als paquets de treball sobre activitat estel·lar, rotació i models de taques fotosfèriques, així com al paquet de treball responsable de la producció de les biblioteques de models estel·lars que Plato farà servir per determinar les propietats fonamentals de les estrelles en el seu programa principal.

PERSONES DE CONTACTE

Juan C. Morales,

Investigador científic

morales@ieec.cat

Jordi Portell,

Investigador postdoctoral

portell@ieec.cat

FINANÇAT PER:

Àrea de Promoció del Sector Espacial de Catalunya



ÀREA DE PROMOCIÓ DEL SECTOR ESPACIAL DE CATALUNYA

L'IEEC duu a terme activitats per promoure el sector espacial de Catalunya, actuant com l'entitat que impulsa i representa el sector en els àmbits nacional i internacional. Aquesta activitat es desenvolupa en el marc de l'Estratègia Catalunya Espai 2030, impulsada per la Generalitat de Catalunya.

L'Estratègia Catalunya Espai 2030 enforteix l'ecosistema espacial mitjançant el llançament de missions satel·litàries, el desenvolupament d'infraestructures terrestres, programes de recerca i innovació, la promoció del talent, programes d'impuls industrial i serveis d'alt valor afegit basats en tecnologies espacials. L'IEEC participa en el desplegament d'aquesta estratègia en col·laboració amb el centre de recerca i2CAT i l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC).

Les funcions de promoció del sector espacial que duu a terme l'IEEC es desenvolupen dins de l'Àrea de Promoció del Sector Espacial de Catalunya (APEC). L'APEC contribueix als diferents pilars de l'estratègia espacial de la Generalitat de Catalunya i executa activitats per a la promoció de l'R+D+i, la promoció i retenció del talent, la construcció d'infraestructures espacials i terrestres clau, i el desenvolupament de serveis i aplicacions per a l'administració i els sectors industrials. El seu objectiu és fer créixer l'ecosistema enfortint les capacitats nacionals a mitjà i llarg termini i promovent la col·laboració internacional, alhora que manté el compromís de l'entitat amb els criteris de responsabilitat social.

L'APEC engloba activitats dutes a terme a través de tres oficines dedicades a: la promoció d'infraestructures; la promoció de la indústria i els serveis vinculats al sector espacial; la promoció de la recerca i la innovació. Al mateix temps, desenvolupa funcions per a la promoció del talent, el posicionament de les dades i la tecnologia espacials, i la difusió dels beneficis que aporten a l'hora de resoldre els reptes de la societat. L'APEC també treballa estretament amb altres equips de l'IEEC per assolir els seus objectius i manté una coordinació activa amb la Secretaria de Polítiques Digitals de la Generalitat de Catalunya per al desplegament de diversos programes i activitats dins de l'Estratègia Catalunya Espai 2030, així com amb altres actors vinculats a l'estratègia. Més enllà dels programes propis, l'APEC també assoleix els seus objectius mitjançant la participació en congressos internacionals, la col·laboració en projectes amb l'Agència Espacial Espanyola i altres entitats espacials d'arreu del món, i la contribució a grups de treball i consorcis.

Activitats desenvolupades a l'APEC

Les funcions de l'APEC es duen a terme mitjançant un conjunt d'activitats en diferents àrees, totes elles destinades a aconseguir l'impacte esperat en el creixement de l'ecosistema espacial català, tant públic com privat.

Els objectius assolits durant el 2025 mostren una gran progressió en relació amb els d'anys anteriors. En termes generals, s'ha avançat en la consolidació de la col·laboració amb el sector productiu i en diferents àrees del sector públic (administració, acadèmia, recerca) en l'àmbit nacional, en el posicionament en els escenaris espanyol i internacional i en el posicionament a llarg termini.

Àmbit regulador i representativitat

Amb l'objectiu de definir i promoure la política satel·litària i de representar i promoure el sector a Catalunya, l'APEC treballa en l'estratègia de cooperació nacional i internacional i assessora l'Administració de la Generalitat en polítiques d'estímul del sector. En aquest marc, l'any 2025 es van mantenir reunions amb representants d'organismes estatals i regionals que han permès identificar oportunitats i potenciar les capacitats de l'ecosistema. En particular, s'ha fet el seguiment amb l'Agència Espacial Espanyola d'iniciatives com el BASS i altres programes subscrits per Espanya en la darrera Ministerial de l'ESA, fet que ha millorat la promoció i l'impacte en l'ecosistema. De la mateixa manera, també s'ha mantingut la interacció amb la Comissió Europea, l'Agència de la Unió Europea per al Programa Espacial (EUSPA) i l'Agència Espacial Europea (ESA) per a qüestions relacionades amb programes com IRIS², Copernicus (per exemple, *Contributing Missions*), CASSINI (per exemple, hackatons), *scale-up* (per exemple, ESA-BIC, PhiLabNET), *Zero Debris Charter*, BASS, etc.

Serveis i Promoció Industrial: ecosistema, cooperació internacional

L'APEC duu a terme una sèrie de serveis destinats a donar suport al creixement del sector de l'espai a Catalunya. L'ecosistema espacial a Catalunya està ben mapat a través de la comunitat Espai de la Digital Catalonia Alliance (DCA), una entitat gestionada per i2CAT i integrada per més de 100 membres. L'IEEC i la DCA coordinen esforços per maximitzar l'impacte de les iniciatives en els sectors digital i espacial, amb el benefici que això comporta per al creixement del sector espacial català.

L'APEC ofereix suport especialitzat a empreses i entitats del sector en diversos àmbits: tècnic, legislatiu i de mercat. Al

mateix temps, identifica i gestiona la participació en associacions nacionals i internacionals per dur a terme tasques de cooperació i promoció que permetin posicionar l'ecosistema, aprofitar oportunitats de finançament i atreure actors rellevants a escala internacional. A més, realitza accions de promoció, com ara l'assistència a fires i congressos del sector espacial, i l'organització d'esdeveniments. Finalment, l'APEC també col·labora per fomentar l'ús d'aplicacions i serveis basats en tecnologies espacials, com ara la implementació de solucions precomercials basades en l'observació de la Terra i les tecnologies de navegació.

Durant l'any 2025, l'APEC ha assolit amb èxit diferents accions: el suport directe a més de vint empreses i entitats de l'ecosistema; la identificació, promoció i participació en sis projectes i consorcis europeus; la col·laboració amb agents clau de l'ecosistema com l'ESA-BIC, ACCIÓ, diferents departaments de la Generalitat de Catalunya i entitats de recerca com l'IRTA, l'ICFO, el CIMNE, l'IFAE, etc.; la col·laboració en l'organització i la participació en conferències a Catalunya com el New Space Economy Congress (vegeu la imatge 17) i la conferència anual de la comunitat NewSpace de la DCA;



Imatge 17. El New Space Economy Congress 2025 es va celebrar a la Llotja de Mar (Barcelona) els dies 3 i 4 de juliol. Crèdits: IEEC.

la difusió d'esdeveniments, com ara al Parlament Europeu, seminaris web de NEREUS (*Network of European Regions Using Space Technologies*), la Junta d'Andalusia, etc. Aquest any també s'ha consolidat l'entorn de l'APEC per interactuar d'una manera més eficient amb els usuaris finals i els seus sectors, com ara l'agrícola, l'energètic i el de la gestió de l'aigua. També s'ha publicat un portal en línia al web de l'IEEC que recull oportunitats de finançament per a l'ecosistema espacial.

És important destacar l'esforç dedicat a les activitats per a la internacionalització de l'ecosistema espacial. En aquest àmbit, hem participat en més de trenta fires i congressos internacionals, i hem coordinat amb èxit per segona vegada el pavelló Space amb 21 empreses representatives de l'ecosistema català a l'Space Tech Expo Europe, celebrada a Bremen (Alemanya) del 18 al 20 de novembre de 2025, amb una gran participació (vegeu la imatge 18). A més, hem col·laborat amb la Generalitat de Catalunya en la iniciativa de l'Aliança de Tecnologies Disruptives i Emergents (DETA, per les sigles en anglès) amb el seu grup de treball NewSpace.

La implicació en organitzacions internacionals també ha augmentat. Josep Colomé, director de l'APEC, continua a la junta directiva de NEREUS, on l'IEEC actua com a representant de Catalunya com a regió europea, i com a membre del consell de l'associació Eurisy. Al mateix temps, l'APEC ha continuat participant activament en el grup de treball d'observació de la Terra de la mateixa associació NEREUS i ha continuat col·laborant amb l'associació Eurisy i el Centre Europeu d'Economia i Comerç Espacials (ECSECO), impulsat per l'ESA. A més, l'IEEC ha continuat com a membre representant de l'ecosistema espacial català a SME4SPACE i com a membre de l'Associació Europea d'Empreses de Teledetecció (EARSC), i ha mantingut la seva afiliació a la Plataforma Tecnològica Aeroespacial Espanyola (PAE). Finalment, l'IEEC s'ha convertit en un nou signatari de la Carta de l'Espai per al Clima (SCO) el desembre de 2025. Des del 2019, l'SCO reuneix organitzacions relacionades amb l'observació de la Terra implicades en l'ús de tecnologies espacials i satel·litàries per actuar contra el canvi climàtic. L'IEEC és la primera organització amb seu a l'Estat espanyol a signar la Carta i, per tant, és el punt focal de l'organització al país. Això connecta l'IEEC amb una xarxa d'entitats rellevants a escala global en l'ús de tecnologies espacials per a l'acció climàtica.

En l'àrea de serveis de l'ecosistema, el NewSpace Lab ha canviat el seu nom pel de Catalonia Space Labs i s'ha continuat promovent amb el mapatge d'infraestructures públiques i privades que generen impacte en el sector espacial. Aquest mapatge, amb més de trenta infraestructures de deu empreses i entitats públiques, s'ha difós en esdeveniments com l'IAC, el New Space Economy Congress i, finalment, amb l'ac-



Imatge 18. Foto de grup amb les empreses que van participar en el pavelló 'Catalonia Space 2030', promogut per la Generalitat de Catalunya i coordinat per l'IEEC, durant l'Space Tech Expo Europe a Bremen (Alemanya). Crèdits: IEEC.

tualització d'una plataforma interactiva en línia integrada al web de l'IEEC. A més, s'ha finalitzat l'adquisició d'una cambra de buit tèrmic (TVAC) com a resultat d'un ajut CERCAGINYS, la col·laboració amb l'Institut de Física d'Altes Energies (IFAE) i el finançament parcial de l'Estratègia Catalunya Espai 2030. La inauguració d'aquesta nova instal·lació està prevista per al segon trimestre de 2026, i donarà suport al desenvolupament de la propulsió elèctrica i permetrà fer assajos tèrmics en el buit, així com la qualificació de satèl·lits i una gran diversitat de sistemes espacials.

Finalment, l'APEC continua duent a terme accions per incentivar l'ús de serveis basats en tecnologies espacials, recurrent a eines de contractació pública que permetin al sector privat desenvolupar aplicacions i solucions precomercials. L'IEEC ha completat tres contractes industrials amb empreses que desenvolupen aplicacions per a usuaris privats en els sectors agrícola, energètic i de la gestió de l'aigua:

- **Projecte REMOT (agricultura):** fa servir dades de satèl·lit i models predictius per detectar automàticament l'estrès hídric de les plantes, cosa que permet a les vinyes optimitzar i automatitzar el seu reg.
- **Projecte SAPIC (seguretat):** combina dades climàtiques i de satèl·lit en un visor digital que monitora els riscos d'incendi al voltant de les línies elèctriques per evitar que els incidents a la xarxa elèctrica provoquin incendis forestals.

- **Projecte TIAFA (serveis públics):** utilitza imatges de satèl·lit i intel·ligència artificial per detectar automàticament indicis prematurs de fugues d'aigua (com ara una humitat anormal del sòl o canvis en la vegetació) al llarg dels principals canals d'energia i serveis públics.

Talent

Dins del marc de les activitats per a la creació i l'atracció de talent, l'APEC desenvolupa accions per aconseguir el creixement del sector de l'espai a mitjà i llarg termini, i ho fa col·laborant amb òrgans de la Generalitat de Catalunya, l'àmbit acadèmic, la societat civil, etc. Les accions es duen a terme a partir de programes específics o reforçant programes existents en les diferents etapes formatives, aprofitant el potencial inspirador de les tecnologies i la recerca espacials per a les futures generacions.

L'any 2025, l'APEC va col·laborar en diverses iniciatives per a estudiants de secundària, inclosa la competició CanSat, promoguda per l'Agència Espacial Europea (ESA) i impulsada a Catalunya per la Universitat Politècnica de Catalunya - BarcelonaTech (UPC) i la Generalitat de Catalunya. A més, l'APEC va donar suport a estades científiques i al programa Joves i Ciència de la Fundació Catalunya La Pedrera i a l'Edusat Challenge, una iniciativa del Servei de Sistemes d'Informació Geogràfica i Teledetecció (SIGTE) de la Universitat de Girona (vegeu la imatge 19).

En l'àmbit de l'educació superior, l'APEC va col·laborar en la hackatò NASA International Space Apps Challenge a Barcelona (vegeu la imatge 20), i va facilitar pràctiques en empreses per a estudiants universitaris que cursen graus relacionats



Imatge 19. Foto de grup a la cerimònia de cloenda de l'Edusat Challenge. Crèdits: Generalitat de Catalunya.

amb les tecnologies espacials. L'APEC va continuar donant suport al grau d'Enginyeria de Satèl·lits a l'Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa (ESEIAAT) de la UPC.

Finalment, es van llançar ajuts per promoure doctorats industrials en el sector espacial i es van atorgar ajuts per a la participació en l'Space Studies Program (SSP) de la International Space University (ISU), com a part d'un conveni de col·laboració destinat a impulsar nous professionals en el sector de l'espai.



Imatge 20. Foto de grup del NASA International Space Apps Challenge en la jornada de cloenda de la hackatò, 5 d'octubre de 2025. Crèdits: Space Apps Spain.

Desenvolupament i innovació

La innovació és un element clau per enfortir qualsevol sector, particularment el sector de l'espai, on la tecnologia té un paper central. Per tant, un dels pilars fonamentals de l'APEC és la promoció de la recerca, el desenvolupament i la innovació (R+D+I). Per aconseguir-ho, es fomenta la col·laboració entre els diferents agents de l'ecosistema, impulsant la participació conjunta en iniciatives d'R+I.

Una d'aquestes iniciatives és el programa ESA Phi-Lab Spain, liderat per l'IEEC, en el qual es dona suport a projectes innovadors en l'àmbit de la resiliència climàtica a través de finançament i altres mecanismes de suport. Aquest programa forma part de l'ESA Commercialisation Network, amb el suport de l'Agència Espacial Espanyola i de la Generalitat de Catalunya, a través de l'Estratègia Catalunya Espai 2030.

L'APEC també promou línies d'R+I, en el marc d'aquesta estratègia, que tinguin un impacte potencial en el sector industrial i un temps curt d'arribada al mercat, amb l'objectiu de facilitar la transferència de tecnologies clau al sector productiu. S'agrupen en tres grans àrees i cobreixen l'observació de la Terra (OT), l'*upstream* i el *downstream*, i les tecnologies de posicionament, navegació i temps.

A l'inici del 2025, es va dur a terme una crida interna de projectes. Com a resultat d'aquesta convocatòria, es van seleccionar sis projectes nous per ser finançats. En total, durant l'any van estar actius els deu projectes següents (quatre dels quals, seleccionats en la crida interna de 2024):

- **SmartC3 Rise:** projecte d'ordinador de bord centrat a executar algorismes avançats de processament de dades en òrbita, reduint el volum de descàrrega de dades, i a integrar la computació GPU/RISC-V per a aplicacions d'intel·ligència artificial (IA). Les principals fites del 2025 inclouen el progrés cap a un TRL 6, campanyes de radiació a Sevilla, un acord de llicència no exclusiva amb Open Cosmos, contractes per al projecte STRATOSSENS per a AIRBUS i Power Innotech, i la preparació per a múltiples missions espacials incloent PhotSat i GENE0-2.
- **MEDHUSA (GNSS-R):** projecte orientat a estimar la humitat del sòl a diferents profunditats mitjançant GNSS-R, amb campanyes de vol sobre zones agrícoles per validar el sistema i comparar els resultats amb mesures *in situ*. El 2025, l'equip va iniciar campanyes de mesurament amb drons i va participar en l'Agrobiotech Innovation Forum a Lleida.
- **Data Compression:** recerca en compressió a bord de satèl·lits per augmentar la quantitat de dades transmeses, utilitzant programari COTS i tècniques d'aprenentatge automàtic. Les fites principals inclouen la integració del compressor a TRL 9, noves tècniques basades en IA a TRL 3, convenis d'activitat amb Open Cosmos, el CNES i DAPCOM, i el desenvolupament d'arquitectures de compressió d'extrem a extrem per a dades pancromàtiques i multiespectrals.
- **Data Fusion:** treball de fusió de dades de constel·lacions i nanosatèl·lits per generar informació d'alta resolució sobre la humitat del sòl, utilitzant les dades del Menut com a prova de concepte. El 2025, el projecte va donar suport a iniciatives finançades amb BETA i l'IRTA, i va ampliar la validació mitjançant casos d'ús agrícoles reals.

- **LEOPNT:** desenvolupament d'algorismes i eines de posicionament per a receptors GNSS i plataformes de navegació comercial per a aplicacions d'IoT d'ultra baix consum, segures i resilients. Les fites clau inclouen 13 articles en congressos, 2 articles en revistes científiques, una plataforma de programari i un banc de proves de maquinari per a l'experimentació amb senyals LEO, i un interès industrial actiu d'empreses com Indra, GMV, Sateliot i Airbus.
- **MinATOX:** sensors per al monitoratge *in situ* de la degradació per oxigen atòmic en materials protectors per a satèl·lits LEO/VLEO. El projecte va assolir el TRL 3, va iniciar converses de col·laboració publicoprivada amb Sateliot, va presentar una patent europea i va rebre el suport de l'ESA Discovery Programme per a assajos i projectes de prova de concepte previstos per al 2026.
- **CMG** (finalitzat): desenvolupament d'un giroscopi de control de moment compacte, precís i assequible, amb un primer prototip comercial en fase de disseny i qualificació. El 2025, el projecte va passar de TRL 2 a TRL 4, es va presentar en múltiples esdeveniments aeroespacials, va obrir oportunitats de col·laboració amb l'ecosistema aeroespacial colombià a través de la Fuerza Aeroespacial Colombiana i va avançar cap a potencials oportunitats de vol. L'equip del CMG ha sol·licitat l'admissió a l'ESA BIC Barcelona per esdevenir una de les seves empreses emergents incubades.
- **INTREPID** (finalitzat): estudi dels impactes del centelleig ionosfèric en el rendiment de LEO-PNT per a receptors terrestres i aerotransportats, incloent-hi estratègies de mitigació. La fita principal del 2025 va ser el desenvolupament d'IonoSciNN, una aplicació web que simula com afecta el centelleig ionosfèric els senyals de satèl·lit i la precisió del posicionament.
- **AI4EO** (finalitzat): identificació de casos d'ús i desenvolupament de prototips basats en IA en àrees com els sòls, la vegetació, l'aigua, la sostenibilitat urbana, els boscos i la salut. El projecte va avançar cap a TRL 3/4, va presentar resultats en els principals congressos i esdeveniments, va generar una patent per estimar paràmetres biofísics forestals i va donar suport a iniciatives més àmplies com Agrixiel.
- **LIMAG** (finalitzat): disseny, fabricació i assaig del primer prototip d'un magnetòmetre compacte i d'ul-

traprecisió. El 2025, el projecte va progressar fins a TRL 6, va completar l'anàlisi de mercat, va avançar en la fabricació del model de qualificació i els assajos de vibració, va dur a terme proves de buit tèrmic (TVAC) i es va preparar per al seu ús futur en GENE0-02 i la seva possible rellevància en la missió LISA de l'ESA.

Infraestructures i dades

L'APEC lidera diverses iniciatives per desenvolupar sistemes espacials en vol i en terra (anomenats genèricament infraestructures). En particular, l'APEC promou la implementació i l'explotació de satèl·lits d'observació de la Terra, instal·lacions de proves terrestres i estacions de vol i terra (antenes, rastrejadors d'objectes en vol, etc.). Aquests actius contribueixen al creixement i la consolidació del sector espacial a Catalunya.

Les missions d'observació de la Terra (OT) impulsades per l'APEC tenen com a objectiu recopilar dades complementàries a les proporcionades per programes existents més grans, com els satèl·lits Copernicus de l'ESA. Aquestes noves dades permeten serveis d'imatge innovadors adreçats a diferents tipus de casos d'ús centrats en Catalunya. L'APEC és responsable de la definició de les missions i de la selecció dels proveïdors industrials. Així mateix, l'APEC fa el seguiment de la implementació de les missions i de la fase d'explotació operativa. També estableix contractes de serveis de dades amb els propietaris dels satèl·lits per encarregar i recuperar noves dades d'imatge: l'APEC publica noves necessitats d'observació obtingudes de centres d'R+D, departaments institucionals i entitats de la Generalitat de Catalunya i centralitza l'esforç per aconseguir i difondre les dades sol·licitades. Aquestes activitats es duen a terme en col·laboració amb i2CAT i l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC).

El 2025, la primera missió d'observació de la Terra (OT) promoguda per l'IEEC, el Menut (GENEO-01), ha completat el seu segon any d'operacions en vol i es preveu que el servei continuï, com a mínim, fins al juliol de 2026. La majoria de les seves adquisicions estan disponibles en línia al 'Visor Menut' de l'ICGC (<https://visors.icgc.cat/menut/>). El demostrador en òrbita (IOD) C3SatP, una càrrega útil secundària de la missió, continua operant nominalment, aportant experiència de vol i recopilant dades per a futures evolucions del concepte. D'altra banda, la segona missió d'OT de l'IEEC, GENE0-02, va passar la Revisió del Disseny Crític (CDR) el 2025 i es dirigeix cap a la Revisió de Preparació per al Vol (FRR), una fita que marcarà la qualificació del satèl·lit per al vol i que tindrà lloc a mitjans de 2026. GENE0-02 també allotjarà una càrrega útil

IOD, l'*In-orbit LISA Diagnostics Demonstrator* (ILIADA), que ha superat la seva qualificació a finals de 2025. El consorci ILIADA està liderat per investigadors i membres de l'IEEC a l'Institut de Ciències de l'Espai (ICE-CSIC), en col·laboració amb investigadors de l'IEEC a l'Institut de Ciències del Cosmos de la Universitat de Barcelona (ICCUB) i la Universitat Politècnica de Catalunya - BarcelonaTech (UPC). La missió GENE0-02 consta d'un microsatèl·lit principal i diversos de complementaris, i està dissenyada per proporcionar dades i prestacions millorades (bandes espectrals, resolució espacial, una freqüència de revisita més alta, una cobertura anual del territori català, etc.) en comparació amb GENE0-01. Està previst que GENE0-02 es llanci l'octubre de 2026.

Pel que fa a les instal·lacions de proves terrestres, durant el 2025 s'ha finalitzat el contracte per a la construcció dels equips de la fase 1 del Centre de Proves de Motors de Coet (CPMC) d'Alguaire, que actualment opera l'empresa Pangea Propulsion. Els plans actuals inclouen el desenvolupament de la infraestructura per augmentar les capacitats de prova per a coets de major potència (fins a un meganewton), que es dissenyaran durant el 2026. L'APEC col·labora amb Aeroports de Catalunya en la configuració d'aquesta infraestructura. D'altra banda, el 2025 s'ha instal·lat a les instal·lacions de l'IFAE una cambra de buit tèrmic (TVAC) adquirida per l'IEEC

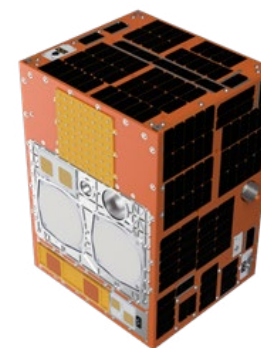


Figura 13. Render del microsatèl·lit principal de la missió GENE0-02. Crèdits: model 3D d'Open Cosmos, render de l'IEEC.

i construïda sota la seva supervisió (vegeu la imatge 21), on està previst que s'operi gràcies a un acord entre ambdues entitats. Aquest equipament simula les condicions de l'entorn espacial pel que fa a temperatura i pressió. La TVAC està destinada a proporcionar capacitats de testatge clau a empreses i centres de recerca espacial que desenvolupen futurs dispositius en òrbita i satèl·lits. S'operarà de manera cooperativa, de manera que qualsevol empresa o entitat pública podrà reservar-la i utilitzar-la per dur a terme les seves proves sota la supervisió i el manteniment de l'IFAE i l'IEEC. Aquesta lògica d'ús i la seva proximitat a les entitats espacials catalanes genera condicions competitives per als usuaris, fet que ajuda a fomentar l'economia de l'espai a la regió. Està previst que la TVAC aculli les primeres activitats operatives a principis de 2026.

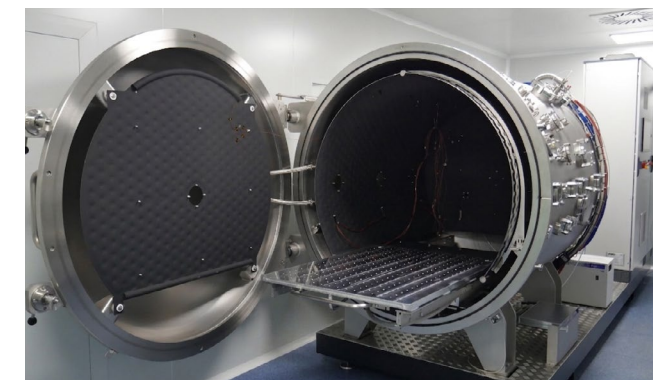
Pel que fa al Teleport de Sant Esteve a l'Observatori del Montsec, l'estació terrestre de comunicacions per satèl·lit en banda S/X/Ka de Leaf Space Spain SL, adjudicada el 2024, va començar la seva fase final de construcció a finals de 2025, per a un inici de la fase d'operació nominal previst per a finals del primer trimestre de 2026. L'acord entre l'IEEC i Leaf Space preveu preus d'ús millors que els de mercat per a l'IEEC i l'ecosistema català. També representa un pas endavant molt important en el desplegament d'aquest teleport, una infraestructura terrestre clau per a la innovació i les capacitats industrials espacials a Catalunya. A finals de 2025, es va acor-



Figura 14. Centre de Proves de Motors de Coet (CPMC) a l'Aeroport de Lleida-Alguaire. Crèdits: Aeroports de Catalunya.

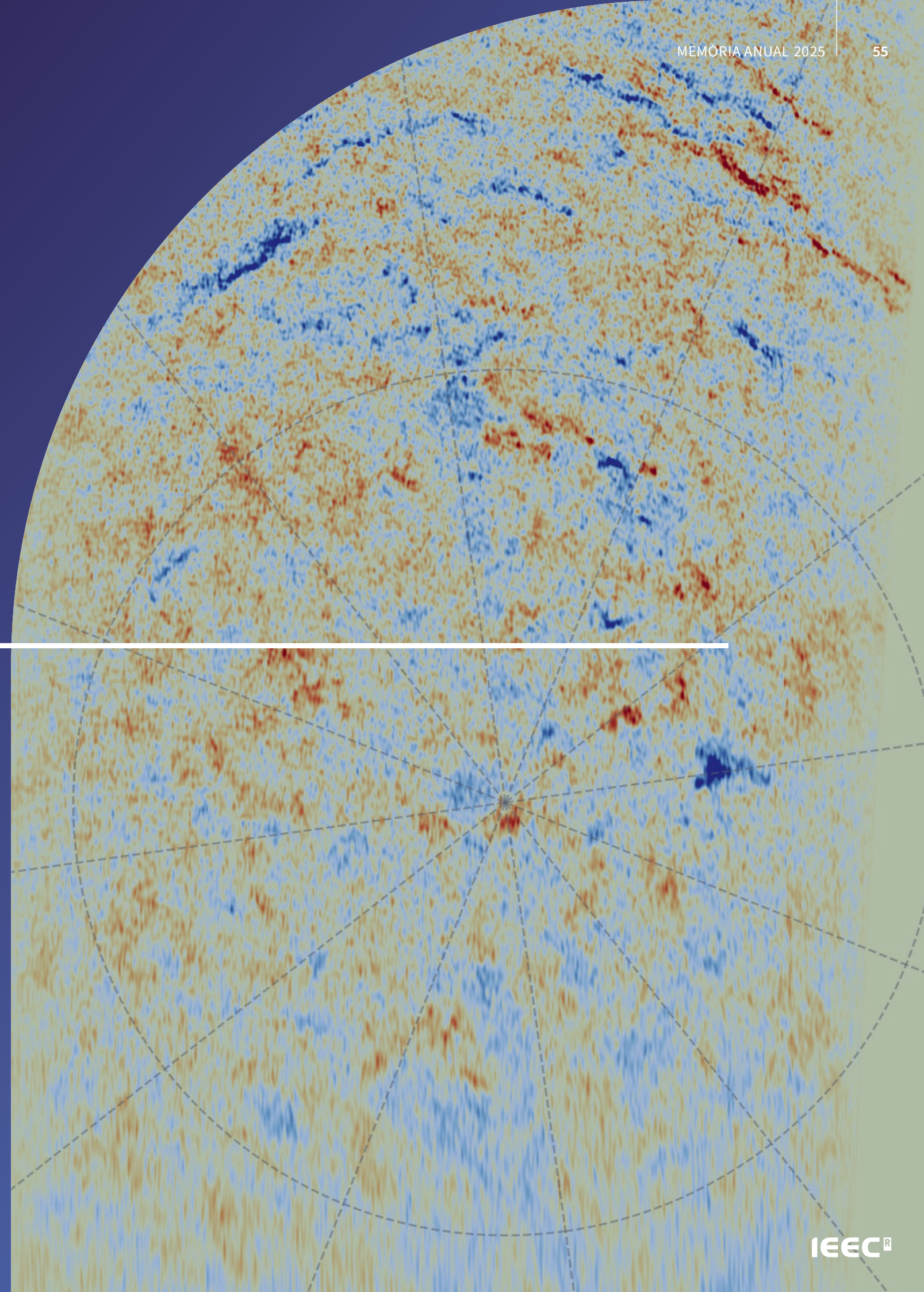
dar fer una primera ampliació del teleport amb tres noves infraestructures: dues estacions de comunicació addicionals (una altra en banda S/X/Ka i una altra que opera en l'espectre òptic), més una instal·lació de seguiment d'objectes en vol. Aquests actius s'han adjudicat després d'un procés públic de selecció obert el setembre de 2025.

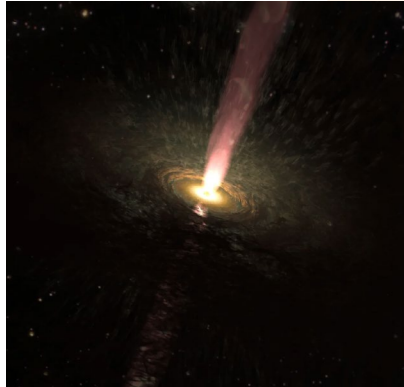
Finalment, al novembre-desembre es va obrir un concurs públic per al desenvolupament de noves càrregues útils d'observació de la Terra. Es realitza en el marc del programa ESA Phi-Lab Spain i amb finançament directe de la Generalitat de Catalunya.



Imatge 21. Cambra TVAC de l'IEEC instal·lada a l'IFAE. Crèdits: IEEC.

Assoliments científics





Un nou estudi apunta a un mecanisme universal per a la col·limació de jets còsmics

L'estudi liderat per l'Institut d'Astronomia Teòrica i Experimental (Argentina), en què participa l'IEEC, revela la presència d'un camp magnètic helicoidal dins d'un jet protoestel·lar. L'equip va fer servir noves observacions amb el telescopi Karl G. Jansky Very Large Array (NSF VLA) de l'Observatori Nacional de Radioastronomia de la Fundació Nacional de Ciència (NSF NRAO, per les sigles en anglès).

[Llegiu-ne més](#)

Es llança amb èxit una nova missió espacial del NanoSat Lab de la UPC per a l'observació de la Terra

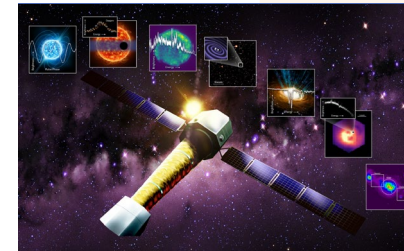
El 14 de gener, la càrrega útil RITA/³Cat-6, desenvolupada per estudiants de doctorat del NanoSat Lab de la Universitat Politècnica de Catalunya - BarcelonaTech (UPC) i integrada en el nanosatèl·lit àrab ALainSat-1, va ser posada en òrbita amb èxit. La càrrega útil espacial de la UPC transportava instruments per obtenir dades sobre la salinitat del mar i la humitat del sòl i per mesurar l'estat de la vegetació. [Llegiu-ne més](#)



Última llum estel·lar per a la pionera missió Gaia

El satèl·lit Gaia, el projecte de l'Agència Espacial Europea (ESA) per mapar la Via Làctia, va completar la fase d'escaneig del cel. La missió va recopilar més de 3 bilions d'observacions d'uns 2.000 milions d'estrelles i altres objectes durant la darrera dècada, fet que ha transformat la nostra comprensió de la galàxia i del nostre entorn còsmic. Des de l'inici de la missió, ha inclòs un equip d'astrònoms i enginyers de l'IEEC a l'Institut de Ciències del Cosmos (ICCUB).

[Llegiu-ne més](#)

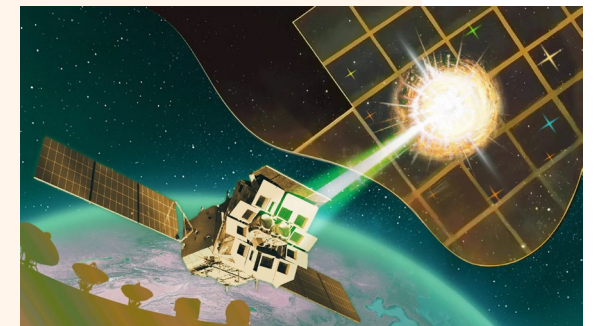


La missió NewAthena planifica un ambiciós observatori de raigs X multimensatger

La missió es va presentar com un nou observatori de raigs X que promet revolucionar l'observació del cosmos. L'observatori combinarà dades de la llum, les ones gravitatòries i els neutrins per explorar fenòmens extrems a l'Univers. L'observatori està sent desenvolupat per l'Agència Espacial Europea (ESA) i compta amb la participació de l'Institut de Física de Cantàbria (IFCA) i de l'Institut de Ciències de l'Espai (ICE-CSIC), amb la col·laboració de diversos membres de l'IEEC. Es preveu que la missió s'adopti el 2027. [Llegiu-ne més](#)

L'Einstein Probe detecta una misteriosa explosió còsmica

El 15 de març de 2024, el Telescopi de Raigs X de Camp Ampli (WXT) de la sonda va detectar un esclat de raigs X de baixa energia que podria canviar la manera com s'expliquen els esclats de raigs gamma. L'esclat va durar més de 17 minuts i va fluctuar en brillantor abans de minvar de nou. El seu estudi s'ha publicat amb la participació de Nanda Rea, investigadora de l'IEEC a l'Institut de Ciències de l'Espai (ICE-CSIC). [Llegiu-ne més](#)



Conclou la missió Hypatia II per estudiar l'efecte d'una missió marciana en el cos femení

La missió Hypatia II forma part d'una iniciativa per promoure la presència de les dones en la ciència, així com per estudiar l'efecte que les condicions de Mart poden tenir en el cos femení. La missió va tenir lloc a la *Mars Desert Research Station* (MDRS), situada al desert d'Utah, i va durar dues setmanes. Estel Blay, gestora de programes de l'IEEC, va formar part de la tripulació integrada exclusivament per set dones i va exercir el paper de científica i oficial de salut i seguretat. Durant la missió, Blay va dur a terme tres experiments, els quals incloïen l'estudi de l'eficiència dels panells solars en entorns marcians amb pols, el desenvolupament de mecanismes de creixement òptims per a tomàquets espacials i terrestres, i el disseny d'un menú espacial de 24 hores per a la salut i el rendiment dels astronautes.

[Llegiu-ne més](#)





Una mostra de més de 3.600 supernoves de tipus Ia podria canviar com mesurem la història de l'expansió de l'Univers

El 14 de febrer es va publicar el conjunt de dades més complet i avançat de supernoves de tipus Ia, que tenen un paper clau en l'estudi de l'energia fosca. Això es va fer a través del cartografiat del *Zwicky Transient Facility*, que incloïa una mostra de 3.628 d'aquestes supernoves, recopilades per un sol instrument entre el març de 2018 i el desembre de 2020. L'equip, que compta amb la participació d'investigadors de l'IEEC a l'Institut de Ciències de l'Espai (ICE-CSIC), va descobrir un nou efecte que podria canviar la manera com es mesura la història de l'expansió de l'Univers. [Llegiu-ne més](#)

Es descobreixen 2.500 nous forats negres actius en galàxies nanes

Les primeres dades del *Dark Energy Spectroscopic Instrument* (DESI) revelen les mostres més grans fins ara de forats negres de massa intermèdia i de galàxies nanes que allotgen un forat negre actiu, de manera que es triplica amb escreix el cens existent de tots dos. Investigadors de l'IEEC a l'Institut de Ciències de l'Espai (ICE-CSIC) participen en la troballa amb l'estudi de la interacció entre aquests forats negres i les galàxies nanes on resideixen. El DESI és un instrument d'avantguarda que pot capturar la llum de 5.000 galàxies simultàniament. [Llegiu-ne més](#)



Es descobreix una superterra a la zona habitable d'un nan vermell proper

GJ 3998 d és el tercer planeta trobat a la zona habitable d'una estrella situada a 59 anys llum de la Terra. La proximitat d'aquest sistema al Sol fa de GJ 3998 d un candidat atractiu per a la caracterització de la seva atmosfera. Aquest planeta acabat de descobrir és una superterra amb una massa d'unes sis vegades la de la Terra, que orbita dins de la zona habitable i rep una insolació estel·lar lleugerament superior a la de la Terra, la qual cosa el fa especialment interessant per a posteriors estudis atmosfèrics. Investigadors de l'IEEC a l'Institut de Ciències de l'Espai (ICE-CSIC) van participar en aquest descobriment publicat a la revista *Astronomy & Astrophysics*. [Llegiu-ne més](#)



Euclid obre un tresor de dades per estudiar l'Univers fosc

La missió de l'Agència Espacial Europea (ESA) va publicar el seu primer lot de dades de cartografiat, que inclou una vista prèvia dels seus camps profunds. Mitjançant l'ús d'algoritmes d'intel·ligència artificial en combinació amb campanyes de ciència ciutadana, els resultats científics inclouen, entre molts d'altres, el descobriment de sistemes de lents gravitatòries fortes i l'exploració de cúmuls de galàxies i de la xarxa còsmica. [Llegiu-ne més](#)

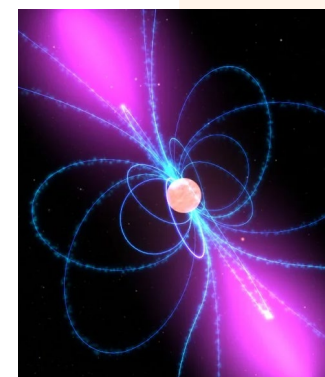
Els nous resultats del DESI reforcen els indicis que l'energia fosca podria evolucionar

La col·laboració del *Dark Energy Spectroscopic Instrument* (DESI) va publicar una nova anàlisi de l'energia fosca utilitzant les dades recopilades durant els seus primers tres anys, que abasten gairebé 15 milions de galàxies i quàsars. Els investigadors, incloent-hi membres de l'IEEC a l'Institut de Ciències del Cosmos (ICCUB) i a l'Institut de Ciències de l'Espai (ICE-CSIC), veuen indicis que l'energia fosca, que abans es considerava una 'constant cosmològica', podria estar evolucionant al llarg del temps de maneres inesperades. [Llegiu-ne més](#)



Troben un nou mètode per comparar les corbes de llum de raigs gamma d'uns 300 púlsars observats amb el telescopi Fermi de la NASA

Investigadors de l'IEEC a l'Institut de Ciències de l'Espai (ICE-CSIC) han aplicat, per primera vegada, un mètode innovador procedent de camps com la medicina i les finances per comparar gairebé 300 púlsars de raigs gamma observats pel telescopi Fermi de la NASA, fent servir les dades recopilades en el *Third Fermi Large Area Telescope Pulsar Catalogue* publicat el 2023. En analitzar el conjunt complet de corbes de llum de raigs gamma amb aquest enfocament, l'estudi ha revelat similituds inesperades i significatives en púlsars molt diferents, inclosos objectes amb edats, camps magnètics i propietats de rotació molt diverses, cosa que obre noves perspectives per comprendre els mecanismes d'emissió dels púlsars. [Llegiu-ne més](#)



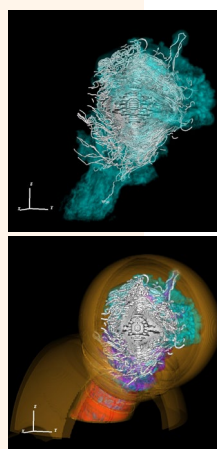


Un equip d'astrònoms resol el misteri de la formació d'estrelles massives amb el telescopi Very Large Array

Després de 25 anys de debat, un nou estudi confirma la presència d'un disc d'acreció al voltant de la protoestrella HW2, un element clau en la formació d'estrelles massives, situada a la regió de Cefeu A, a 2.300 anys llum de la Terra. Fent servir gas d'amoniac interestel·lar com a traçador, l'equip va observar material en caiguda i en rotació que coincideix amb els models teòrics, cosa que revela taxes de transferència de massa extremes i confirma que els discs d'acreció poden sostenir el creixement ràpid de les estrelles massives. [Llegiu-ne més](#)

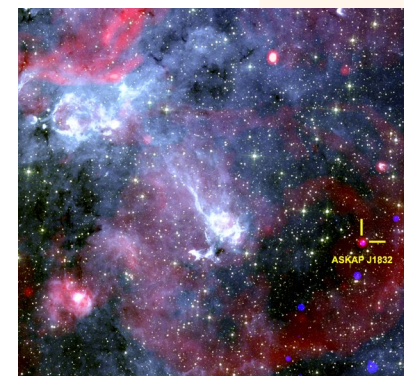
Noves simulacions suggereixen que les nebuloses de púlsar estan influenciades per l'evolució de les seves estrelles progenitores

Un nou estudi amb la participació de membres de l'IEEC a l'Institut de Ciències de l'Espai (ICE-CSIC) mostra que la forma i l'emissió de les nebuloses de vent de púlsar depenen de la història vital de la seva estrella progenitora. Mitjançant simulacions en 3D, l'equip revela que els entorns de presupernova configuren de manera crucial l'estructura de la nebulosa, modelant la nebulosa produïda per un púlsar fugitiu provinent d'una estrella massiva, la qual va evolucionar i va morir com un supergegant vermell. Les simulacions es van dur a terme utilitzant instal·lacions de computació d'alt rendiment, com ara el superordinador MareNostrum del Barcelona Supercomputing Center. [Llegiu-ne més](#)



Arrakihs comença la seva recerca a l'Observatori Astrofísic de Javalambre

Aquesta missió liderada per l'Agència Espacial Europea (ESA), i coordinada des d'Espanya, ha començat els preparatius científics amb un demostrador que ara opera amb èxit a l'Observatori de Javalambre. Aquesta fita representa un pas fonamental cap al llançament de la missió, previst per al 2030. La càmera instal·lada a Javalambre dedicarà més de cent hores d'observació a cadascuna de les galàxies objecte d'estudi, similars a la Via Làctia, cosa que permetrà la validació del rendiment de l'instrument. La missió explorarà la matèria fosca i la formació de galàxies, i compta amb investigadors de l'IEEC a l'Institut de Ciències de l'Espai (ICE-CSIC) que contribueixen tant a la ciència com a la instrumentació. [Llegiu-ne més](#)

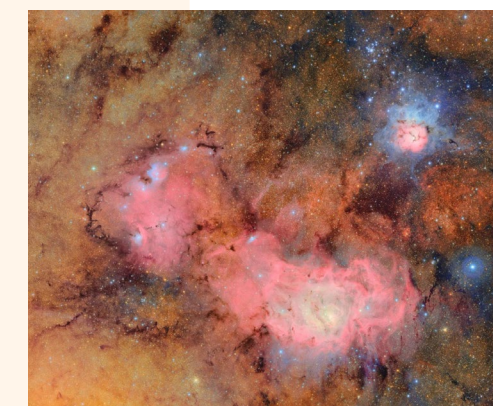


Detectat un objecte transitori que emet polsos tant en ones de ràdio com en raigs X

Per primera vegada, els astrònoms han observat raigs X d'un objecte transitori de llarg període: ASKAP J1832-0911, situat a 15.000 anys llum de distància. L'objecte emetia esclats cada 44 minuts i mostrava un comportament inusual. Es va detectar mitjançant observacions combinades del radiotelescopi ASKAP i de l'Observatori de Raigs X Chandra de la NASA. Investigadors de l'IEEC a l'Institut de Ciències de l'Espai (ICE-CSIC) van contribuir a interpretar aquest rar descobriment còsmic, publicat a la revista *Nature*. [Llegiu-ne més](#)

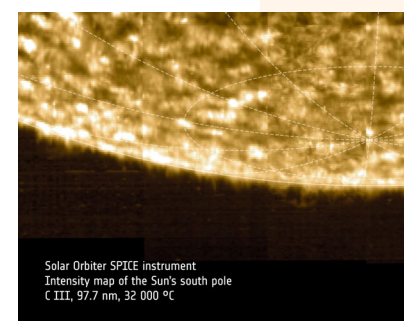
Es publiquen les primeres imatges de la 'pel·lícula' del cel nocturn més completa que s'hagi fet mai

Amb la càmera digital més gran mai construïda per a l'astronomia, l'Observatori Rubin escanejarà el cel per crear un *time-lapse* en ultra-HD de l'Univers. Al llarg d'una dècada, aquest cartografiat sense precedents maparà repetidament el cel austral, fet que produirà la 'pel·lícula' del cel nocturn més completa que s'hagi fet mai. Els seus objectius inclouen la comprensió de l'energia fosca i la matèria fosca, la catalogació de milions d'asteroides i cometes, i el mapatge de la Via Làctia. Investigadors de l'IEEC a l'Institut de Ciències de l'Espai (ICE-CSIC) contribueixen a desenvolupaments científics i tècnics clau. [Llegiu-ne més](#)



La missió Solar Orbiter captura les primeres imatges de la història del pol sud del Sol

Els científics han obtingut les primeres imatges detallades del pol sud del Sol, gràcies a la missió *Solar Orbiter* de l'Agència Espacial Europea (ESA) i de la NASA. Amb la participació d'investigadors de l'IEEC a l'Institut de Ciències del Cosmos (ICCUB), la missió aporta nova llum sobre les inversions del camp magnètic, durant les quals el pol nord magnètic del Sol es converteix en sud i viceversa, i millora les prediccions del cicle solar i de la meteorologia espacial, especialment durant les fases de màxima activitat. [Llegiu-ne més](#)

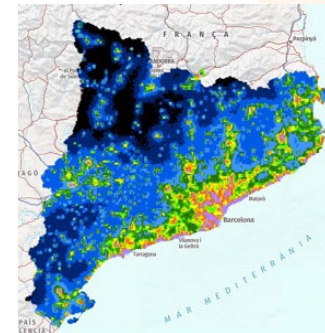




L'Observatori del Montsec amplia les seves capacitats amb la instal·lació d'un nou telescopi

El nou Telescopi Ràpid d'Ample Camp (TRAC), coordinat per l'IEEC amb la participació de l'Institut de Física d'Altes Energies (IFAE) i d'i2CAT, millorarà el seguiment d'asteroides, el monitoratge de la brossa espacial i la recerca astrofísica. Amb un diàmetre de 40 cm i un ampli camp de visió, el telescopi complementarà les instal·lacions existents a l'Observatori del Montsec. El projecte s'ha emmarcat en la convocatòria CERCAGINYS III i s'ha dissenyat com una instal·lació científica cooperativa per oferir-la a la comunitat investigadora. [Llegiu-ne més](#)

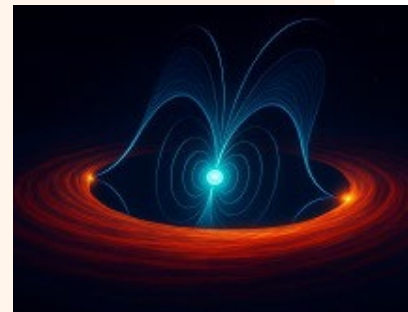
Primer mapa global de la contaminació lumínica a Catalunya desenvolupat mitjançant modelització avançada



Un model predictiu basat en la supercomputació avalua la brillantor del cel nocturn a tot el territori i obre el camí per a una millor planificació i gestió ambiental i energètica de la il·luminació exterior. L'IEEC ha liderat aquesta iniciativa amb investigadors de l'Institut de Ciències del Cosmos (ICCUB), fent servir dades del Departament de Territori, Habitatge i Transició Ecològica de la Generalitat de Catalunya. Per calcular la brillantor zenital del cel nocturn en més de 32.000 punts de tot Catalunya, es van utilitzar tres superordinadors, un dels quals pertanyent al Consorci de Serveis Universitaris de Catalunya (CSUC), i més de 600.000 hores de computació. [Llegiu-ne més](#)

L'instrument d'imatge IXPE de la NASA revela els misteris d'un púlsar poc comú

El púlsar J1023 ha proporcionat la primera evidència d'emissió polaritzada sincronitzada en longituds d'ona òptiques i de raigs X, la qual cosa revela que el vent del púlsar domina la radiació emesa. La recerca desafia els models tradicionals del comportament de les estrelles de neutrons en sistemes binaris, que havien suggerit que els raigs X s'originaven al disc d'acreció. Investigadors de l'IEEC a l'Institut de Ciències de l'Espai (ICE-CSIC) han col·laborat aquest estudi internacional publicat a la revista *The Astrophysical Journal Letters*, basat en observacions de l'IXPE de la NASA i altres telescopis. [Llegiu-ne més](#)



Lliurat a Airbus el model d'aviònica de la TCU d'Ariel

La Unitat de Control del Telescopi (TCU) és un subsistema clau d'Ariel, la missió de l'Agència Espacial Europea (ESA) que estudiarà les atmosferes de més de 1.000 exoplanetes. L'equip de l'IEEC, que inclou investigadors de l'Institut de Ciències del Cosmos (ICCUB) i de l'Institut de Ciències de l'Espai (ICE-CSIC), ha completat aquesta important fita lliurant el seu model d'aviònica a Airbus Defence and Space, cosa que permet la seva integració amb la resta d'unitats del telescopi per a les primeres proves funcionals i contribueix a la validació del sistema abans del desenvolupament del model de vol. [Llegiu-ne més](#)



Un esclat de raigs gamma de rècord proporciona noves pistes sobre els jets còsmics

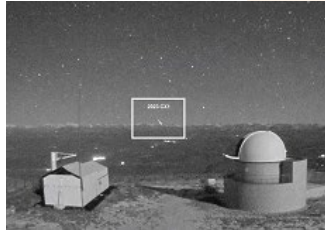


El *Cherenkov Telescope Array Observatory* (CTAO) ha trobat l'evidència més sòlida de l'existència de jets estructurats complexos en esclats de raigs gamma de llarga durada, basant-se en l'observació de l'esdeveniment de rècord GRB 221009A. Investigadors de l'IEEC a l'Institut de Ciències del Cosmos (ICCUB) van participar en aquest estudi, que ha obert una nova finestra a la física dels jets còsmics i ha destacat el poder dels telescopis de pròxima generació del CTAO per explorar l'Univers d'alta energia i avançar en la nostra comprensió dels fenòmens còsmics més extrems. [Llegiu-ne més](#)



Un equip d'astrònoms presenta un nou mètode per detectar supernoves hores després de l'explosió

El mètode combina cartografiats del cel de camp ampli amb un seguiment immediat amb telescopis. L'estudi, liderat per investigadors de l'IEEC a l'Institut de Ciències de l'Espai (ICE-CSIC), mostra que l'observació de la primera llum de les supernoves preserva informació sobre el seu tipus, origen i entorn. En capturar els primers espectres dins de les primeres hores i dies posteriors a l'explosió, el treball ha establert protocols específics per a una detecció i seguiment ràpids, obrint el camí a noves estratègies per estudiar les fases més primerenques d'aquests esdeveniments estel·lars. [Llegiu-ne més](#)

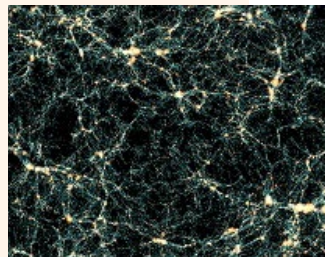


Un estudi exhaustiu d'un asteroide desintegrat sobre França el 2023 obre nous horitzons per a la defensa planetària

Un equip internacional, que inclou investigadors de l'IEEC a l'Institut de Ciències de l'Espai (ICE-CSIC) i a l'Observatori del Montsec, ha analitzat l'origen i les propietats de l'asteroide 2023 CX1, detectat el 12 de febrer de 2023, set hores abans que entrés a l'atmosfera de la Terra i impactés a la regió francesa de Normandia. Sent només el setè asteroide detectat abans de l'impacte, i amb una trajectòria predita amb una precisió sense precedents, l'estudi ha destacat la importància de caracteritzar els asteroides abans de la seva entrada atmosfèrica, aportant elements clau per a les estratègies de defensa planetària i l'avaluació de riscos potencials en zones poblades. [Llegiu-ne més](#)

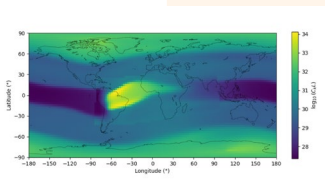
Un Univers virtual per a Euclid: el catàleg de simulacions cosmològiques més gran es posa a disposició pública

El catàleg sintètic de galàxies inclou 3.400 milions de galàxies amb més de 400 propietats modelitzades i precedeix el mapa en 3D més gran de l'Univers, de manera que ajuda a desenvolupar estratègies per a l'explotació científica de futurs cartografiats de galàxies. Desenvolupat per un equip d'11 institucions dins del Consorci Euclid, i liderat per investigadors de l'IEEC a l'Institut de Ciències de l'Espai (ICE-CSIC) i al Port d'Informació Científica (PIC), aquest catàleg sintètic té com a objectiu reproduir el que observa el telescopi Euclid, imitant l'Univers real i permetent l'estudi de galàxies molt llunyanes emeses fa més de 10.000 milions d'anys. [Llegiu-ne més](#)



Es publica una eina clau per simular el centelleig ionosfèric en satèl·lits de posicionament en òrbita terrestre baixa

Anomenada IonoSciNN, aquesta eina permet la simulació de com afecta la ionosfera els senyals de satèl·lit, oferint un recurs crucial per als futurs sistemes de Posicionament, Navegació i Sincronització (PNT) en òrbita terrestre baixa (LEO). Els satèl·lits LEO-PNT milloraran la cobertura del Sistema Global de Navegació per Satèl·lit (GNSS) en entorns com ciutats amb gratacels o a l'interior d'edificis. El treball ha estat dut a terme per un equip de l'IEEC, en col·laboració amb investigadors de la Universitat Politècnica de Catalunya - BarcelonaTech (UPC). [Llegiu-ne més](#)



La primera llum del telescopi 4MOST marca l'inici de l'observació de 77.000 estrelles binàries



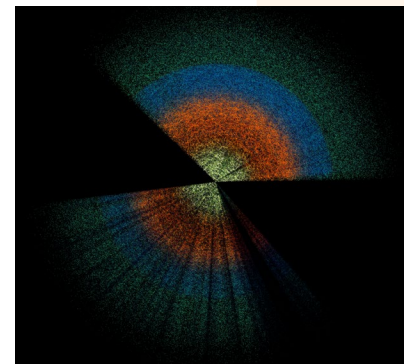
Un equip de la Universitat Politècnica de Catalunya - BarcelonaTech (UPC) que inclou membres de l'IEEC liderarà un projecte de recerca amb aquest telescopi, instal·lat al telescopi VISTA (*Visible and Infrared Survey Telescope for Astronomy*) de l'Observatori Europeu Austral, a Cerro Paranal, Xile. El 4MOST estudiarà l'origen dels elements químics i de les primeres estrelles, el creixement de la Via Làctia, la formació i evolució de galàxies i forats negres, la composició de la matèria fosca i la naturalesa de l'energia fosca. [Llegiu-ne més](#)

L'IEEC participa en la Constel·lació Atlàntica, un projecte d'observació de la Terra des de l'espai

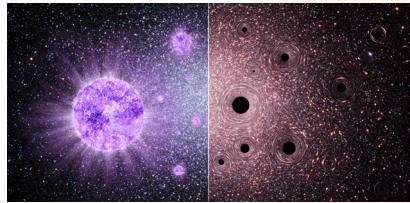
Aquest programa innovador reuneix institucions i empreses de Portugal i Espanya per millorar la gestió ambiental, la resiliència climàtica i el monitoratge costaner. Diverses unitats de recerca de l'IEEC, incloent-hi grups de l'Institut de Ciències de l'Espai (ICE-CSIC), la UPC i la UAB, estan contribuint a la missió. L'empresa Open Cosmos ha estat seleccionada per l'Agència Espacial Espanyola (AEE) i l'Agència Espacial Europea (ESA) per liderar el desenvolupament del component espanyol d'aquesta constel·lació. [Llegiu-ne més](#)



Un equip d'astrònoms fa servir dades cosmològiques per comprovar si la matèria fosca es comporta com la matèria ordinària



L'estudi suggereix que la matèria fosca es pot comportar de manera similar a la matèria ordinària, alhora que deixa oberta la possibilitat d'una interacció encara desconeguda. Aquest avanç aporta una mica més de llum sobre les propietats de la matèria fosca, que és cinc vegades més abundant que la matèria ordinària. La recerca ha estat duta a terme per la Universitat de Ginebra (UNIGE), amb la participació d'investigadors de l'IEEC a l'Institut de Ciències de l'Espai (ICE-CSIC). [Llegiu-ne més](#)

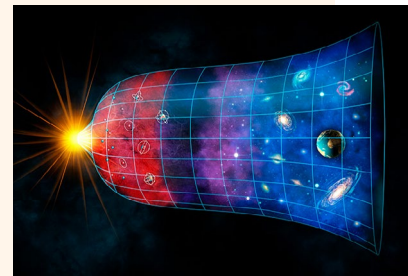


Estrelles extremament massives van forjar els cúmuls estel·lars més antics de l'univers

Un nou model revolucionari revela com les estrelles extremament massives (EMS) —amb més de 1.000 vegades la massa del Sol— han governat el naixement i l'evolució primerenca dels cúmuls estel·lars més antics de l'univers. L'estudi, liderat per un investigador de l'IEEC a l'Institut de Ciències del Cosmos (ICCUB), revela com aquests gegants estel·lars de vida curta van influir profundament en la química dels cúmuls globulars, que són grups densos i esfèrics de centenars de milers o milions d'estrelles que es troben en gairebé totes les galàxies. [Llegiu-ne més](#)

Dues ERC Synergy Grants per aclarir la física nuclear del model solar i resoldre la tensió de Hubble

Els projectes, en què participen diversos investigadors de l'IEEC a l'Institut de Ciències de l'Espai (ICE-CSIC) i a l'Institut de Ciències del Cosmos (ICCUB), respectivament, es beneficiaran d'aquests prestigiosos ajuts del Consell Europeu de Recerca. El primer projecte, LUNANOVA, busca revolucionar la comprensió actual del Sol eliminant la incertesa present en la física nuclear del model solar. El segon, RedHOT, té com a objectiu resoldre un dels principals desafiaments de la cosmologia moderna i font de desacord a l'hora de quantificar l'expansió de l'univers. [Llegiu-ne més](#)



Noves dades confirmen la 'tensió cosmològica' en la mesura de la constant de Hubble

Una col·laboració internacional, que inclou investigadors de l'IEEC a l'Institut de Ciències del Cosmos (ICCUB), ha presentat nous resultats sobre la taxa d'expansió de l'Univers basats en l'estudi de nuclis galàctics actius extremadament lluminosos coneguts com a quàsars. L'estudi ha revelat una discrepància estadísticament significativa en el valor d'un paràmetre fonamental de l'Univers—la constant de Hubble—depenent del mètode utilitzat per determinar-lo. Si els diferents valors no són causats per incerteses sistemàtiques encara per trobar en les mesures, això exigeix un profund replantejament de la nostra comprensió de l'Univers. [Llegiu-ne més](#)



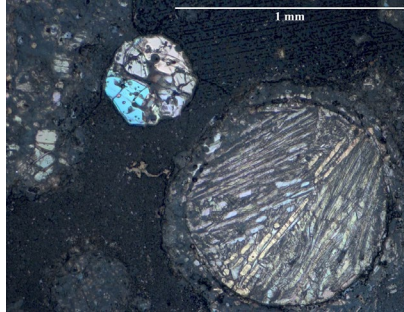
Un nou estudi aporta llum sobre la misteriosa història química de la Via Làctia

L'estudi, liderat per experts de l'IEEC a l'Institut de Ciències del Cosmos (ICCUB) i del Centre national de la recherche scientifique (CNRS), explora els orígens d'una característica intrigant de la Via Làctia: la presència de dos grups diferenciats d'estrelles amb diferents composicions químiques, coneguda com a bimodalitat química. La recerca revela que galàxies com la Via Làctia poden desenvolupar dues seqüències químiques diferenciades a través de diversos mecanismes, la qual cosa aporta noves pistes sobre la formació i evolució de galàxies com la nostra. [Llegiu-ne més](#)



Demostren amb una precisió sense precedents la constància de la velocitat de la llum

Un estudi que avalua la invariància de Lorentz mostra que la velocitat de la llum es manté com una constant universal, malgrat que diverses teories de la gravetat quàntica prediuen que aquest paràmetre depèn de l'energia dels fotons. L'equip, format per investigadors de l'IEEC al Centre d'Estudis i Recerca Espacials (CERES) de la UAB, en col·laboració amb la Universitat d'Aveiro i la Universitat de l'Algarve, va buscar aquesta dependència a partir d'observacions astrofísiques. La recerca va augmentar deu vegades el límit de precisió en la mesura de la constància de la velocitat de la llum. [Llegiu-ne més](#)

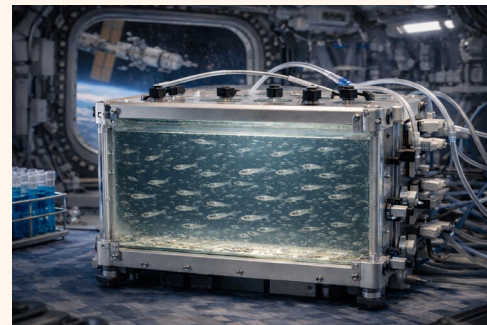


Un estudi pioner avalua la viabilitat de la mineria d'asteroides

Un equip ha analitzat meteorits de caigudes històriques i de la col·lecció de meteorits antàrtics de la NASA. S'han estudiat mostres d'asteroides de tipus C, cossos menors del Sistema Solar rics en carboni, i s'ha revelat que poden servir com a fonts de materials crucials i donar suport al desenvolupament de noves tecnologies per a l'explotació de recursos. També proporcionen informació valuosa sobre la composició química i la història evolutiva dels cossos dels quals provenen. Aquestes troballes han estat obtingudes per un equip liderat per investigadors de l'IEEC a l'Institut de Ciències de l'Espai (ICE-CSIC). [Llegiu-ne més](#)

SpaceGenFish estudiarà l'aqüicultura a l'espai per obtenir aliments frescos per a missions de llarga durada

El projecte, liderat per l'Institut de Ciències del Mar (ICM-CSIC), se centrarà en l'adaptació biològica i epigenètica dels peixos a les condicions espacials—com ara la microgravetat i la radiació—per avançar cap a sistemes alimentaris sostenibles en òrbita. L'IEEC col·labora en el projecte amb investigadors de la Universitat Politècnica de Catalunya - BarcelonaTech (UPC). L'empresa Radian i l'institut de recerca francès Ifremer també participen en aquest projecte finançat per l'Agència Espacial Espanyola (AEE) dins d'un programa de l'Agència Espacial Europea (ESA). [Llegiu-ne més](#)



Publicacions

El nombre total de publicacions amb autoria de membres de l'IEEC és de 640*. A continuació es presenta un resum gràfic del total de publicacions científiques i tècniques segons la Unitat de Recerca, el quartil de la revista, la revista,

el nombre d'autors i la temàtica científica. El 96,1% de les publicacions signades per l'IEEC es distingeixen com a continguts d'accés obert (*Open Access*).

Nombre de publicacions per Unitat de Recerca

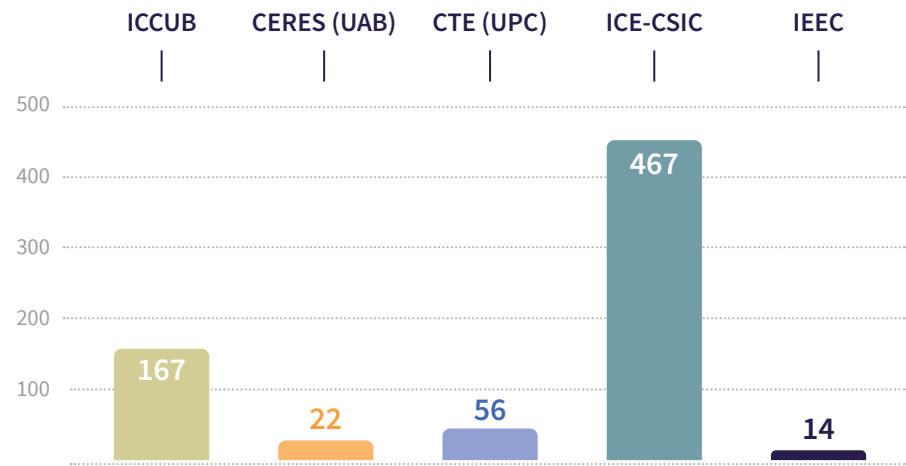


Figura 15

Nombre de publicacions per quartil



Figura 16

Nombre de publicacions per revista

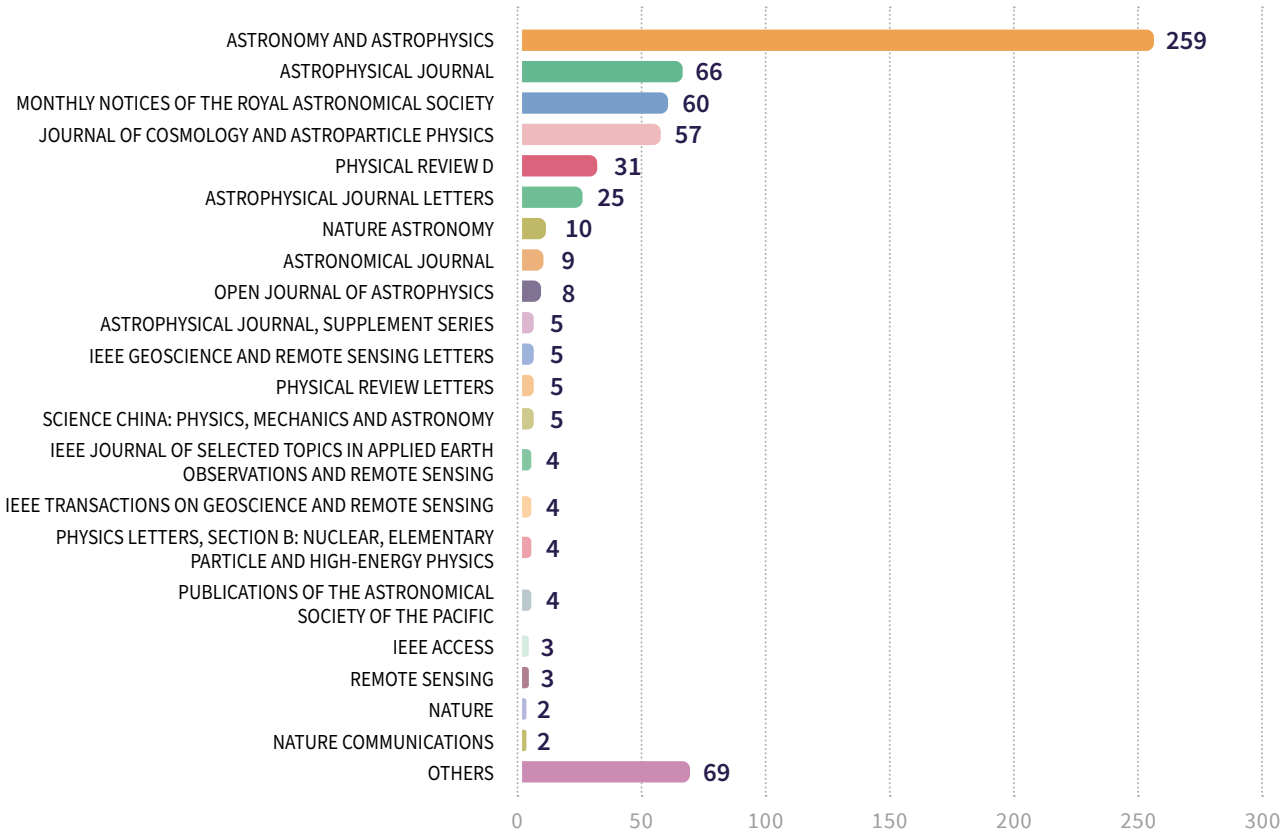


Figura 17

Nombre de publicacions segons el nombre d'autors

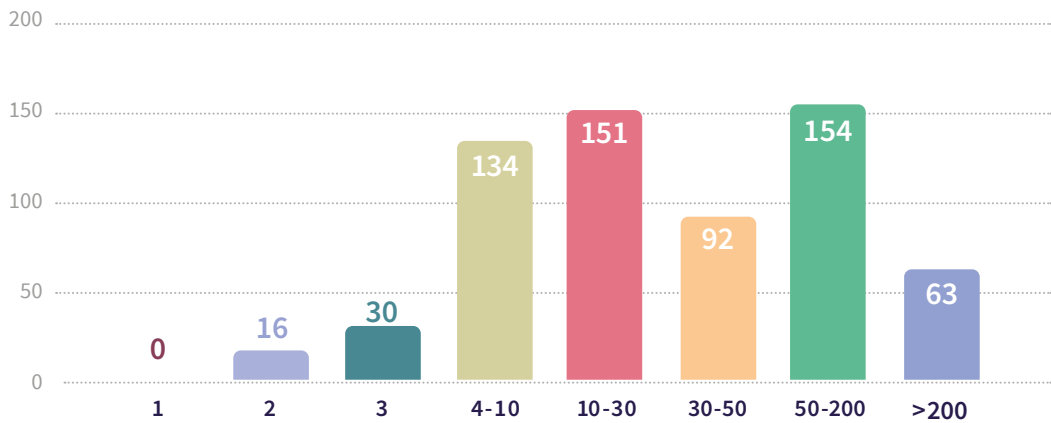


Figura 18

* El nombre total de publicacions inclou les 16 publicacions d'autors a l'Institut d'Aplicacions Computacionals de Codi Comunitari (IAC3) de la Universitat de les Illes Balears (UIB).

Paraules clau principals de les publicacions

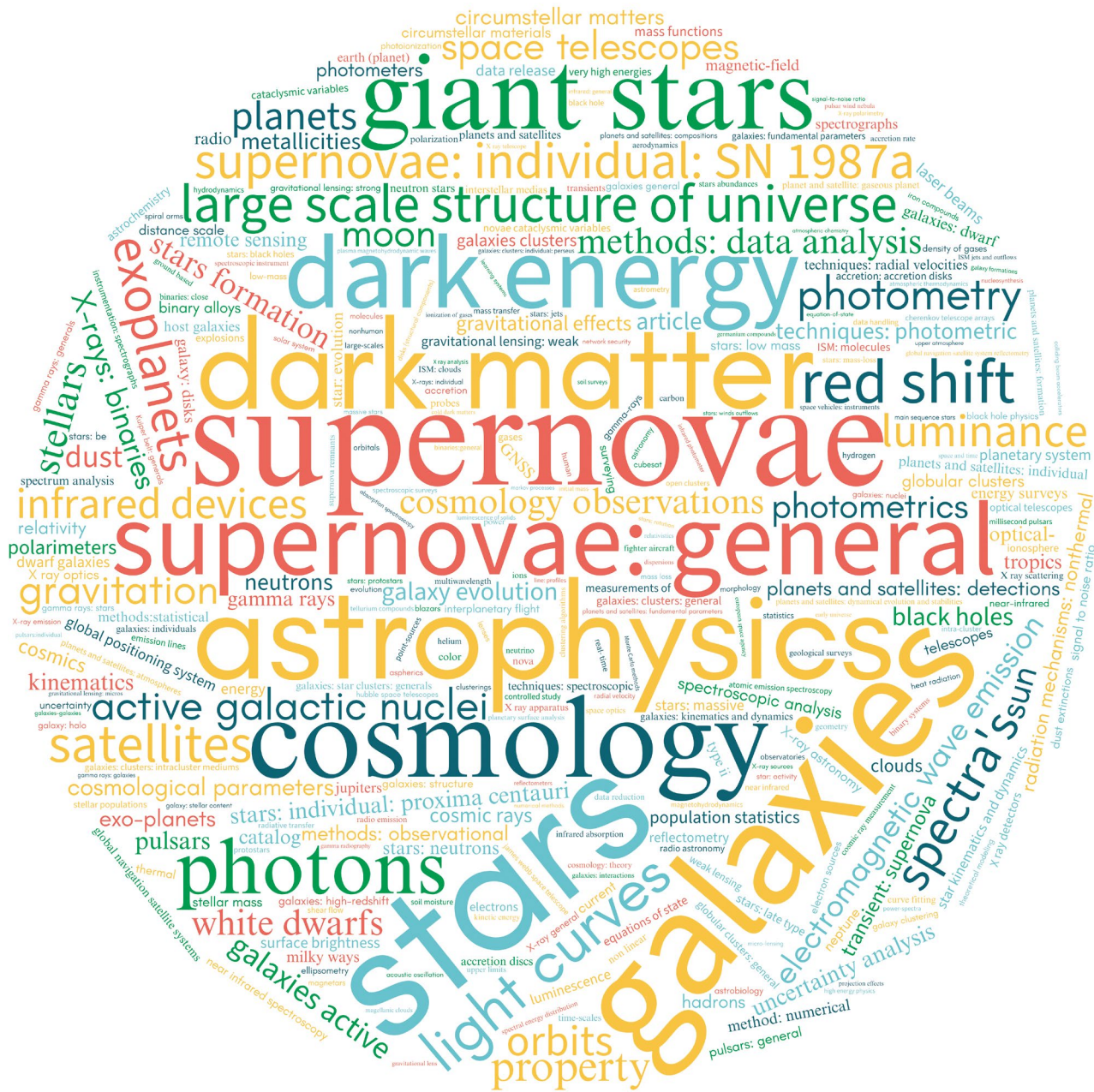


Figura 19

Algunes publicacions són col·laboracions entre autors de diferents Unitats de Recerca de l'IEEC, llistades a continuació:

Col·laboracions	
ICCUB + ICE-CSIC	65
ICCUB + CERES (UAB)	9
ICE-CSIC + IAC3 (UIB)	9
ICCUB + IAC3 (UIB)	6
CTE (UPC) + ICE-CSIC	6
ICE-CSIC + IEEC	3
ICCUB + CERES (UAB) + ICE-CSIC	1
ICCUB + ICE-CSIC + IAC3 (UIB)	1
CERES (UAB) + IEEC	1

Taula 3

Productivitat	2022202320242025			
	2022	2023	2024	2025
Nombre total d'investigadors (inclou enginyers i estudiants)	227	226	228	244
Articles en revistes revisades per experts (Font: Scopus)	420	419	489	640
Nombre d'articles per investigador/a	1,8	1,9	2,1	2,6
% d'articles en revistes Q1 (Font: Scopus)	88,6	91,4	91,6	95,6
Tesis doctorals	15	7	25	25

Taula 4

Notícies institucionals i esdeveniments destacats



NOTÍCIES INSTITUCIONALS I ESDEVENIMENTS DESTACATS



L'IEEC participa en la 17a European Space Conference de Brussel·les

Durant la sessió 'EU Space Programme Services for Disaster Risk Management', es van explorar solucions innovadores per millorar la nostra preparació i resposta davant de desastres, destacant com aquests serveis aprofiten la tecnologia espacial per proporcionar dades i coneixements crítics durant les emergències. A més, es va debatre sobre el taller 'Satellite-based Services for Disaster Risk Management', coorganitzat per l'IEEC i celebrat el 26 de febrer a Barcelona. [Llegiu-ne més](#)

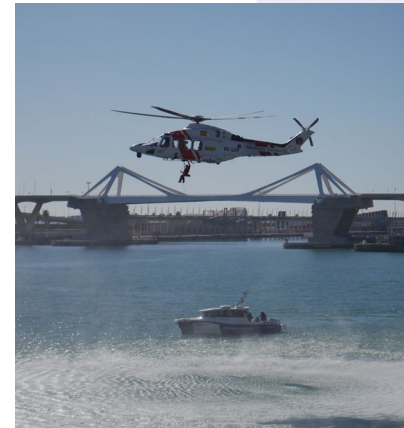
Les imatges del 'Menut', ja disponibles en obert i per a tothom

El Visor Menut és una eina interactiva per visualitzar i descarregar imatges de la primera missió satèl·litària d'observació de la Terra impulsada per la Generalitat de Catalunya i gestionada per l'IEEC, en el marc de l'Estratègia NewSpace de Catalunya. L'eina ha estat desenvolupada per l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC) en estreta col·laboració amb l'IEEC i Open Cosmos. L'objectiu d'aquest visor és facilitar el desenvolupament d'aplicacions innovadores basades en imatges de satèl·lit per fer front a reptes en diversos sectors i contribuir a la competitivitat de les empreses, la gestió del territori i la resiliència climàtica a Catalunya. [Llegiu-ne més](#)



L'IEEC participa en la jornada de ciència i indústria de l'Agència Espacial Espanyola i la Universidad de Alcalá

Investigadors de l'IEEC van presentar una mostra de la feina duta a terme en missions com PhotSat, LISA o Ariel a la jornada organitzada per l'Agència Espacial Espanyola (AEE) i la Universidad de Alcalá, conjuntament amb altres centres de recerca i universitats com l'Institut de Ciències del Cosmos (ICCUB), la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) i l'Institut de Ciències de l'Espai (ICE-CSIC). [Llegiu-ne més](#)



Èxit en la celebració del workshop 'Satellite-based Services for Disaster Risk Management' a Barcelona

El 26 de febrer, l'IEEC i el Govern de la Generalitat van organitzar aquesta jornada sobre l'ús de tecnologies espacials en la gestió del risc de desastres. La iniciativa va tenir lloc al World Trade Center de Barcelona i va ser impulsada per l'Agència de la UE per al Programa Espacial (EUSPA) i la xarxa Eurisy, en col·laboració amb l'Agència Espacial Espanyola (AEE). La jornada va posar en relleu el potencial de les aplicacions per satèl·lit per millorar la resposta de l'Administració pública i la seva capacitat per reduir riscos davant l'augment de perills com inundacions, incendis forestals i terratrèmols. L'esdeveniment també va incloure dos simulacres en directe: un exercici de cerca i rescat (SAR) i el futur Servei de Satèl·lit d'Alertes d'Emergència Galileo (EWSS). [Llegiu-ne més](#)



L'IEEC al Mobile World Congress 2025: impulsant les tecnologies espacials en la societat i l'economia

Entre el 3 i el 6 de març, empreses, institucions i professionals de diferents sectors es van reunir a Barcelona per mostrar els últims avenços tecnològics, intercanviar coneixement i explorar noves oportunitats de col·laboració. L'IEEC va participar-hi per destacar el valor estratègic de les tecnologies espacials en la innovació i el desenvolupament econòmic, mostrant com les dades procedents de l'espai ofereixen solucions pràctiques en àmbits com la gestió de recursos naturals, l'optimització d'infraestructures i la previsió de riscos. També va reforçar el seu paper per apropar aquestes capacitats a la societat i fomentar-ne l'adopció per part dels diferents sectors. [Llegiu-ne més](#)



El projecte PCP WISE, present a l'Open Innovation Challenge 2025 de l'Advanced Factories

El projecte PCP WISE, una iniciativa del Programa de la Comissió Europea 'Horizon Europe' centrada en la gestió de l'aigua per a la resiliència climàtica, va ser present a la fira Advanced Factories (l'Hospitalet de Llobregat), una de les més rellevants relacionades amb la tecnologia industrial. El projecte, que compta amb la participació de l'IEEC, va definir i presentar un dels reptes corporatius de l'Open Innovation Challenge 2025, que es va dur a terme en el marc de la fira. [Llegiu-ne més](#)

L'IEEC participa en 'La Indústria de l'Espai', un esdeveniment centrat en la col·laboració i les tendències del sector espacial català

Organitzada per AeroS Ecosystem, la sessió va posar de manifest l'impuls del sector, destacant la taula rodona 'L'espai com a sector estratègic i palanca industrial', moderada per Josep Colomé, director de l'Àrea de Promoció del Sector Espacial de Catalunya (APEC) de l'IEEC. L'esdeveniment va oferir un fòrum per explorar les tendències i oportunitats emergents



en l'ecosistema espacial de Catalunya, posant en relleu la innovació tecnològica, els nous models de negoci i les estratègies per enfortir la col·laboració entre empreses i institucions de recerca.

[Llegiu-ne més](#)

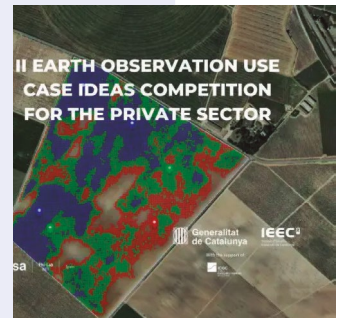


L'IEEC i l'ESA Phi-Lab Spain acullen l'Agència Espacial de Luxemburg per impulsar les iniciatives espacials europees

L'Agència Espacial de Luxemburg va visitar les instal·lacions de l'IEEC i de l'ESA Phi-Lab Spain en el marc de l'Official Trade Mission to Spain organitzada per Luxembourg Trade & Invest. La delegació, formada per representants d'organismes públics i empreses privades del sector espacial, va poder conèixer de prop els projectes en curs més rellevants, va compartir experiències i va explorar noves oportunitats de col·laboració, fet que va contribuir a enfortir els vincles entre els dos ecosistemes i a impulsar l'Estratègia NewSpace de Catalunya. [Llegiu-ne més](#)

REMOT, SAPIC i TIAFA, els projectes seleccionats en el segon Concurs d'Idees de Casos d'Ús d'Observació de la Terra per al Sector Privat

La iniciativa, coordinada per l'IEEC en el marc de l'Estratègia NewSpace de Catalunya, buscava obtenir casos d'ús innovadors d'observació de la Terra per millorar la competitivitat de les empreses del sector privat mitjançant l'ús de dades de satèl·lit. Els projectes seleccionats, presentats per les empreses Spascat, Lobelia i MOAI respectivament, aborden reptes com l'agricultura de precisió, la prevenció d'incendis forestals i la gestió de l'aigua, i combinen dades d'observació de la Terra i algorismes d'intel·ligència artificial per oferir solucions pràctiques i escalables. [Llegiu-ne més](#)

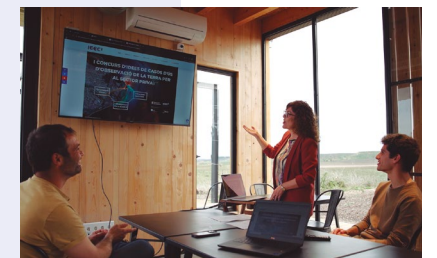


MARE: un projecte per optimitzar la gestió de l'aigua amb tecnologia satel·litària

Aquest projecte, desenvolupat per l'empresa catalana isardSAT, ofereix mapes setmanals de la humitat del sòl i de l'índex de sequera per optimitzar el reg agrícola mitjançant l'anàlisi avançada de dades de satèl·lit obtingudes pels satèl·lits SMAP i Landsat de la NASA. Un element clau d'aquest projecte va ser l'ús de dades de la missió 'Menut' combinades amb les del Sentinel-3. Amb aquesta integració, isardSAT va obrir amb èxit la porta a la generació de mapes d'humitat del sòl amb una resolució de 5 metres, proporcionant una visió detallada a escala de parcel·la. MARE exemplifica com la tecnologia espacial pot revolucionar l'agricultura en un context de canvi climàtic accelerat, tot oferint solucions de gestió de l'aigua precises, escalables i sostenibles. [Llegiu-ne més](#)

MOT: optimitzant la gestió dels camps vitivinícoles amb tecnologia satel·litària

Desenvolupat per l'empresa catalana Spascat, el projecte MOT (Mòdul d'Observació de la Terra per a PixelSuite) s'ha centrat en les parcel·les de la finca Raimat (de l'empresa Codorníu) per tal de validar sobre el terreny les seves funcionalitats i millorar la sostenibilitat i la qualitat dels cultius. Un dels aspectes més destacats del projecte és la incorporació de dades de la missió 'Menut', les quals s'integren amb les del Sentinel-2, fet que permet calcular diversos índexs vegetals. La combinació dels dos satèl·lits permet augmentar la informació disponible gràcies a una major freqüència de dades. [Llegiu-ne més](#)



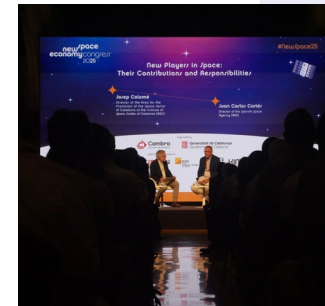


L'IIEC reforça els vincles amb el Consolat de Corea del Sud per impulsar el talent espacial

L'Institut va visitar el Consolat de Corea del Sud a Barcelona per reforçar la col·laboració institucional i impulsar el talent en el sector espacial, en el marc del programa de Talent i Societat de l'Estratègia NewSpace de Catalunya. La trobada també va servir perquè els tres estudiants seleccionats en la convocatòria d'ajuts NewSpace Catalonia poguessin conèixer millor aquest país asiàtic, on es va dur a terme l'Space Studies Program (SSP25) del 30 de juny al 22 d'agost. [Llegiu-ne més](#)

El New Space Economy Congress aplega més de 900 persones per debatre sobre l'espai i la transició verda

Els dies 3 i 4 de juliol, la Llotja de Mar de Barcelona va acollir la quarta edició del congrés, una cita de referència al sector organitzada per la Cambra de Comerç de Barcelona i la Generalitat de Catalunya, amb el suport de l'IIEC. L'esdeveniment va comptar amb la participació de més de 70 ponents de renom locals i internacionals que van explorar les tendències de la indústria i van debatre sobre com les tecnologies espacials poden contribuir a la transició verda. A més de conferències i taules rodones, la trobada va incloure espais d'exposició, zones de networking i reunions B2B, on es van celebrar més de 300 trobades entre empreses i organitzacions participants. [Llegiu-ne més](#)



El 7è Fòrum de l'IIEC reuneix els seus membres en una jornada de ciència i tecnologia a la Casa Convalescència de la UAB

El 18 de juny, la nostra trobada anual va reunir gairebé 170 assistents en una jornada plena de xerrades, taules rodones i novetats sobre ciència i tecnologia de l'espai. L'esdeveniment va comptar amb ponents convidats com el director de l'European Southern Observatory (ESO), Xavier Barcons, i Francisco Doblas, del Barcelona Supercomputing Center (BSC), i va incloure panells i presentacions sobre les grans missions astronòmiques internacionals com Euclid, LSST, PhotSat i Gaia, així com novetats sobre les noves infraestructures de l'Observatori del Montsec, incloent-hi el Telescopi Robòtic d'Ample Camp (TRAC). El Fòrum també va posar el focus en el creixent sector NewSpace a Catalunya i les oportunitats que ofereix. [Llegiu-ne més](#)



Neix AgroSpace: un projecte per promoure l'ús de tecnologies espacials en zones rurals com a eina d'innovació i resiliència davant el canvi climàtic

Cofinançat per la Unió Europea a través del programa Interreg SUDOE, AgroSpace té com a objectiu connectar els sectors agrícola i espacial. L'IIEC coordina els 12 socis que desenvolupen el projecte, centrat en promoure l'ús de tecnologies espacials a les zones rurals com a eina d'innovació i resiliència davant el canvi climàtic. AgroSpace també s'alinea amb els esforços del programa Interreg SUDOE en la preservació dels recursos naturals, l'adaptació al canvi climàtic i el reforç de la cohesió social al sud-oest d'Europa. [Llegiu-ne més](#)



L'ESA Phi-Lab Spain anuncia els resultats de la seva primera convocatòria per al finançament de projectes de recerca

La iniciativa dona suport a projectes innovadors i disruptius centrats en la millora de la resiliència climàtica. Coordinat per l'IIEC i amb el suport de l'Agència Espacial Espanyola (AEE) i la Generalitat de Catalunya, el Phi-Lab Spain va seleccionar quatre projectes, liderats per les empreses Spascat, isardSAT, Geoskop i EarthPulse. Aquests projectes aborden reptes com el monitoratge de masses d'aigua, la resiliència mediambiental, la previsió climàtica i els riscos a les cadenes de subministrament agrícoles, i combinen l'anàlisi avançada de dades i l'observació de la Terra per oferir solucions pràctiques i escalables. [Llegiu-ne més](#)



Prova pilot d'enviament d'alertes de Protecció Civil al mòbil via satèl·lit al municipi d'Osor (la Selva)

L'objectiu de la prova, desenvolupada per Protecció Civil de la Generalitat juntament amb l'IIEC, va ser validar les capacitats del futur servei europeu d'enviament d'alertes als telèfons mòbils mitjançant satèl·lits Galileo per alertar la població en cas d'emergència. La prova pilot va posar en valor el potencial de la comunicació via satèl·lit per enviar alertes i instruccions de seguretat fins i tot en zones sense cobertura mòbil. Aquest servei pot estar operatiu durant desastres que afectin les infraestructures terrestres i permet millorar significativament les capacitats de notificació d'emergències arreu d'Europa. [Llegiu-ne més](#)

Nova convocatòria per a la instal·lació de quatre infraestructures de tecnologia espacial al Teleport de Sant Esteve

L'IEEC va obrir un procediment de concurrència pública per a la selecció de nous projectes vinculats al disseny, instal·lació i gestió d'infraestructures terrestres de tecnologies espacials al Teleport de Sant Esteve, ubicat a l'Observatori del Montsec (OdM). La iniciativa tenia per objectiu oferir l'oportunitat a empreses, entitats i centres de recerca de contribuir a la instal·lació d'infraestructures que complementessin les capacitats actuals del Teleport i contribuïssin a l'impuls de l'ecosistema espacial català. La convocatòria s'emmarcava dins l'Estratègia NewSpace de Catalunya, impulsada pel Govern de la Generalitat. [Llegiu-ne més](#)



El Consell Assessor de l'ESA Phi-Lab Spain celebra la seva primera reunió a la seu de l'IEEC

L'esdeveniment va reunir representants clau d'institucions espacials europees i nacionals, centres de recerca, indústria i administracions públiques per debatre els avenços del programa i les seves línies futures. La reunió va finalitzar amb un debat estratègic sobre les lliçons apreses i les passes a seguir, abordant els reptes, la implicació de l'ecosistema, les tendències emergents i les oportunitats de col·laboració. Aquesta primera reunió va marcar una fita important en la consolidació de l'ESA Phi-Lab Spain dins de la xarxa ESA Φ-lab Network, reforçant la seva missió de promoure la innovació impulsada per l'espai per a la resiliència climàtica. [Llegiu-ne més](#)



L'IEEC coorganitza l'EURASIP Seasonal SATNEX School Barcelona 2025

Aquesta trobada internacional per a joves investigadors i professionals interessats en les comunicacions espacials i la seguretat va ser organitzada pel grup de recerca Quantum Communication and Secure Information (UAB). La iniciativa, finançada per l'Agència Espacial Europea (ESA) i l'Associació Europea de Processament de Senyals (EURASIP), va comptar amb ponències magistrals a càrrec de figures destacades com Holly Ridings (NASA) i Oana-Alexandra Graur (ESA). [Llegiu-ne més](#)



La International Communications Satellite Systems Conference, celebrada a Barcelona

Aquesta conferència és un dels esdeveniments líders en l'àmbit de les comunicacions per satèl·lit. Celebrada del 23 al 25 de setembre i coorganitzada per l'IEEC, la trobada va aplegar investigadors, enginyers i experts d'arreu del món per debatre sobre les últimes tendències del sector. El programa va incloure xerrades de ponents internacionals de primer nivell i taules rodones sobre estàndards, seguretat, tecnologies quàntiques i intel·ligència artificial aplicada a l'espai, amb la participació d'empreses líders com Sener, Hispasat, Thales i Xairos, fomentant així la col·laboració entre el món acadèmic, la indústria i les agències espacials. [Llegiu-ne més](#)



Xavier Luri, nou director de l'IEEC

Des de l'1 de setembre de 2025, Xavier Luri és el nou director de l'IEEC, agafant el relleu d'Ignasi Ribas, qui va liderar l'Institut des del 2017 fins a l'agost del 2025. Catedràtic de la Universitat de Barcelona i investigador de l'Institut de Ciències del Cosmos de la Universitat de Barcelona (ICCUB), Luri compta amb una sòlida carrera científica estretament vinculada a la missió Gaia de l'Agència Espacial Europea (ESA). En aquesta nova etapa, lidera l'estratègia de l'IEEC per continuar enfortint el seu paper com a pol de recerca espacial, desenvolupament tecnològic i innovació, alhora que contribueix a la promoció del sector espacial a Catalunya en el marc de l'estratègia d'espai de la Generalitat de Catalunya. [Llegiu-ne més](#)



Gestió del risc de desastres a l'International Astronautical Congress (IAC) a Sydney

El 32è Workshop de la International Astronautical Federation es va celebrar a Sydney en el marc de l'IAC, amb el suport de la UNOOSA (United Nations Office for Outer Space Affairs). L'IEEC hi va presentar la seva feina en la gestió del risc de desastres, destacant el seu paper en el progrés de solucions basades en l'espai per mitigar els riscos naturals, com a part de l'Estratègia NewSpace de Catalunya. Aquesta participació també va contribuir a enfortir la col·laboració internacional i a potenciar la presència del sector espacial català en un dels esdeveniments espacials més importants del món. [Llegiu-ne més](#)



L'IEEC participa en l'European Symposium de NEREUS

L'esdeveniment va oferir debats sobre com les tecnologies NewSpace contribueixen a la resiliència i la sostenibilitat en àrees crítiques com la protecció civil i l'economia blava. L'IEEC va contribuir mostrant com les solucions basades en satèl·lits donen suport a la protecció de sistemes essencials i a la millora de la gestió del risc de desastres. Això va incloure el panell 'Critical Infrastructures', moderat per Josep Colomé, director de l'Àrea de Promoció del Sector Espacial de Catalunya (APEC) de l'IEEC, i la participació d'Estefania Blanch Llosa, gestora de projectes d'observació de la Terra, al panell 'Natural Hazards', compartint l'experiència de Catalunya en l'ús de les tecnologies NewSpace.

[Llegiu-ne més](#)



PCP WISE

Matchmaking Event Spain

Spanish companies: Build Your Consortium for €12M EU Tender!

WEDNESDAY 8 OCTOBER
11:00 - 12:30 CET

PCP WISE presenta la seva convocatòria de licitació i Matchmaking

El projecte PCP WISE, una iniciativa destinada a promoure solucions innovadores basades en l'observació de la Terra per a una gestió més intel·ligent de l'aigua, va presentar la seva convocatòria de licitació en una sessió en línia organitzada conjuntament per l'IEEC i l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC). La sessió va introduir la convocatòria i va guiar els participants sobre com implicar-s'hi, alhora que va incloure un torn de preguntes i reunions per connectar empreses emergents, pimes i innovadors amb socis potencials i compradors públics. [Llegiu-ne més](#)

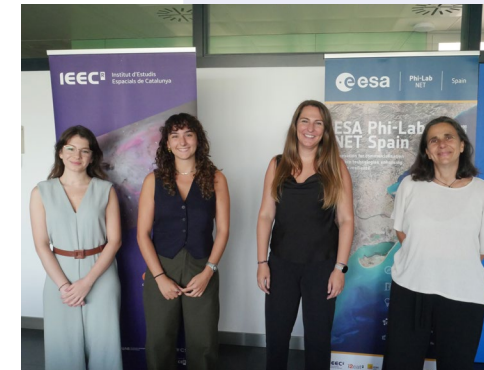


El Govern presenta l'Estratègia Catalunya Espai 2030 per seguir impulsant la indústria espacial

Presentada pel conseller d'Empresa i Treball, Miquel Sàmpel, la nova estratègia té com a objectiu enfortir la indústria espacial de Catalunya i contribuir a la sobirania tecnològica d'Europa. Preveu vuit missions de satèl·lits fins al 2030, centrades

en l'observació de la Terra i les comunicacions, i inclou una inversió inicial de 40 milions d'euros. L'IEEC continuarà jugant un paper central en la seva implementació, donant suport a la recerca, el desenvolupament tecnològic i el creixement de l'ecosistema espacial català.

[Llegiu-ne més](#)



L'ESA Phi-Lab Spain publica la segona data límit de la convocatòria oberta

Després de l'èxit del primer procés, el programa va anunciar la segona data límit per a la seva convocatòria oberta, destinada a fomentar projectes innovadors i disruptius en tecnologies espacials que millorin la resiliència climàtica. Coordinada per l'IEEC amb el suport de l'Agència Espacial Espanyola (AEE) i la Generalitat de Catalunya, la iniciativa forma part de l'estratègia ScaleUp de l'ESA, promovent solucions en els àmbits espacials d'*upstream* i *downstream*. El consorci que hi ha darrere de l'ESA Phi-Lab Spain està integrat per dotze entitats, incloent-hi universitats, centres de recerca i empreses. [Llegiu-ne més](#)

L'IEEC dona suport a pràctiques en empreses i centres de recerca en projectes NewSpace

L'IEEC i la Generalitat de Catalunya van llançar una convocatòria d'ajuts a empreses, *start-ups* i centres de recerca de Catalunya per donar suport a la realització de pràctiques en projectes relacionats amb el NewSpace. La iniciativa, emmarcada en el programa Talent i Societat de l'Estratègia NewSpace de Catalunya, té com a objectiu promoure l'ecosistema espacial, enfortir el vincle entre les universitats i la indústria, i ajudar les petites entitats a l'hora de contractar estudiants en pràctiques. Cada ajut aporta finançament per permetre que els estudiants universitaris adquireixin experiència pràctica en l'àmbit de les solucions i tecnologies espacials. [Llegiu-ne més](#)



Resolution
#NewSpace Internships

Generalitat de Catalunya IEEC

L'ESA Phi-Lab Spain presenta projectes espacials innovadors i noves oportunitats en el seu esdeveniment a Barcelona

La sessió celebrada el 30 d'octubre al Palau Macaya va aplegar institucions públiques, centres de recerca i empreses amb l'objectiu de presentar les últimes oportunitats per a projectes del sector espai i enfocats en la resiliència climàtica. L'esdeveniment va oferir una visió global del programa i les seves iniciatives, mostrant projectes innovadors, fomentant el diàleg i enfortint els vincles entre tota la comunitat espacial. La trobada va ser una oportunitat per destacar com l'ESA Phi-Lab Spain ofereix suport a través d'un consorci de primer nivell i una gamma de serveis a mida, posant el focus en el *networking* per maximitzar l'èxit dels projectes. [Llegiu-ne més](#)



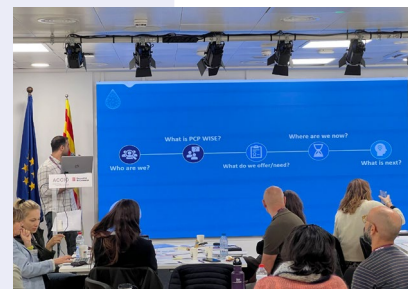


L'IEEC, present a l'esdeveniment sobre innovació urbana més gran del món

L'Institut va participar a l'Smart City Expo World Congress 2025 de Barcelona, intervenint en sessions centrades en la planificació urbana basada en dades, la resiliència climàtica i l'ús de la tecnologia espacial per a la gestió ambiental. En particular, l'IEEC va presentar la sessió 'Menut Mission Potentials', celebrada en el marc del programa Open Networking de l'European Association of Remote Sensing Companies (EARSC) en col·laboració amb Eurisy i ICLEI Europe, enfocada en com aquesta missió pot generar dades valuoses per a la gestió urbana i la sostenibilitat. [Llegiu-ne més](#)

El projecte PCP WISE, en una sessió d'ACCIÓ i l'Enterprise Europe Network

Durant la formació 'Innovate With Government: Unlocking Public Procurement Opportunities', organitzada per ACCIÓ i l'Enterprise Europe Network, l'IEEC va presentar aquest projecte europeu. PCP WISE té com a objectiu desenvolupar solucions d'avantguarda en l'àmbit de l'observació de la Terra per monitorar el sistema Sòl-Aigua-Vegetació i fer front a reptes com les sequeres, les inundacions i altres crisis relacionades amb l'aigua a través del mecanisme de la Compra Pública Precomercial. La sessió va aplegar participants per compartir coneixements i promoure la innovació pública mitjançant la col·laboració entre empreses, centres de recerca i administracions públiques. [Llegiu-ne més](#)



Nova convocatòria per al desenvolupament de càrregues útils per a satèl·lits d'observació de la Terra

La Generalitat de Catalunya i l'IEEC, en el marc de l'Estratègia Catalunya Espai 2030, van llançar una convocatòria per seleccionar dues propostes de projectes d'enginyeria per al desenvolupament de càrregues útils que s'integraran en petits satèl·lits d'observació de la Terra. La convocatòria, adreçada a empreses privades, permet la col·laboració amb centres de recerca o altres organitzacions i té com a objectiu enfortir l'ecosistema espacial català mitjançant el foment de la innovació i la competitivitat en el desenvolupament de càrregues útils. Com a part del programa ESA Phi-Lab Spain, aquesta iniciativa facilita la creació de tecnologies espacials desplegables que puguin evolucionar cap a la demostració en òrbita i futures aplicacions de mercat. [Llegiu-ne més](#)

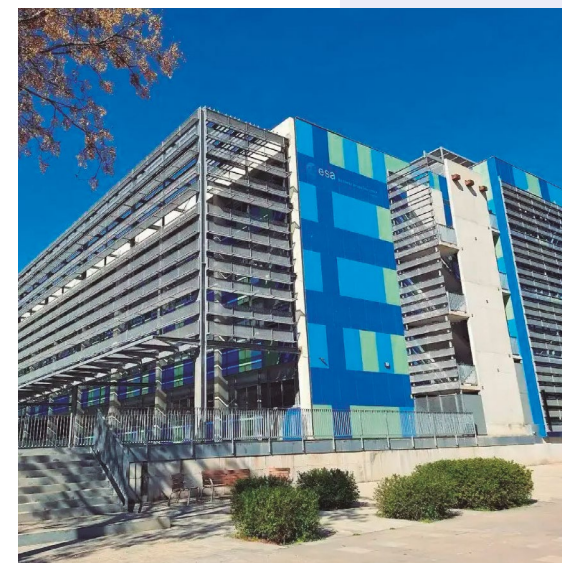


L'ecosistema espacial català es projecta internacionalment a l'Space Tech Expo Europe 2025

L'IEEC va coordinar el pavelló de la Generalitat de Catalunya a l'Space Tech Expo Europe 2025, celebrada a Bremen (Alemanya), mostrant les capacitats industrials, d'innovació i de generació de talent de l'ecosistema espacial català, alhora que es promovia l'Estratègia Catalunya Espai 2030 a escala internacional. Durant l'esdeveniment es va signar l'ESA Zero Debris Charter, passant a formar part d'una xarxa global compromesa a aconseguir que les futures missions siguin neutres en generació de deixalles espacials de cara al 2030. El pavelló també va acollir la presentació de



l'ESA Phi-Lab Spain, on es van mostrar projectes com WAVESS (esmentat anteriorment), que apliquen tecnologies espacials a la resiliència climàtica. Nombroses delegacions d'agències espacials europees i internacionals van visitar el pavelló, enfortint col·laboracions i obrint noves oportunitats de negoci, transferència tecnològica i inversió privada en el sector espacial català. [Llegiu-ne més](#)



L'ESA BIC Barcelona llança una convocatòria per seleccionar quatre noves empreses que aportin innovació al sector espacial

El centre d'incubació d'empreses de l'Agència Espacial Europea a Barcelona, l'ESA BIC Barcelona, va llançar una convocatòria per seleccionar quatre noves empreses per unir-se al seu programa d'incubació, destinat a fomentar *start-ups* innovadores que desenvolupin productes, serveis o solucions utilitzant dades o tecnologies espacials. El programa ofereix mentoria, suport tècnic i empresarial, assessorament jurídic sobre propietat intel·lectual i industrial, participació en esdeveniments del sector, i accés a l'edifici RDIT de la UPC i a tot l'ecosistema d'innovació. [Llegiu-ne més](#)

Activitats de talent i divulgació



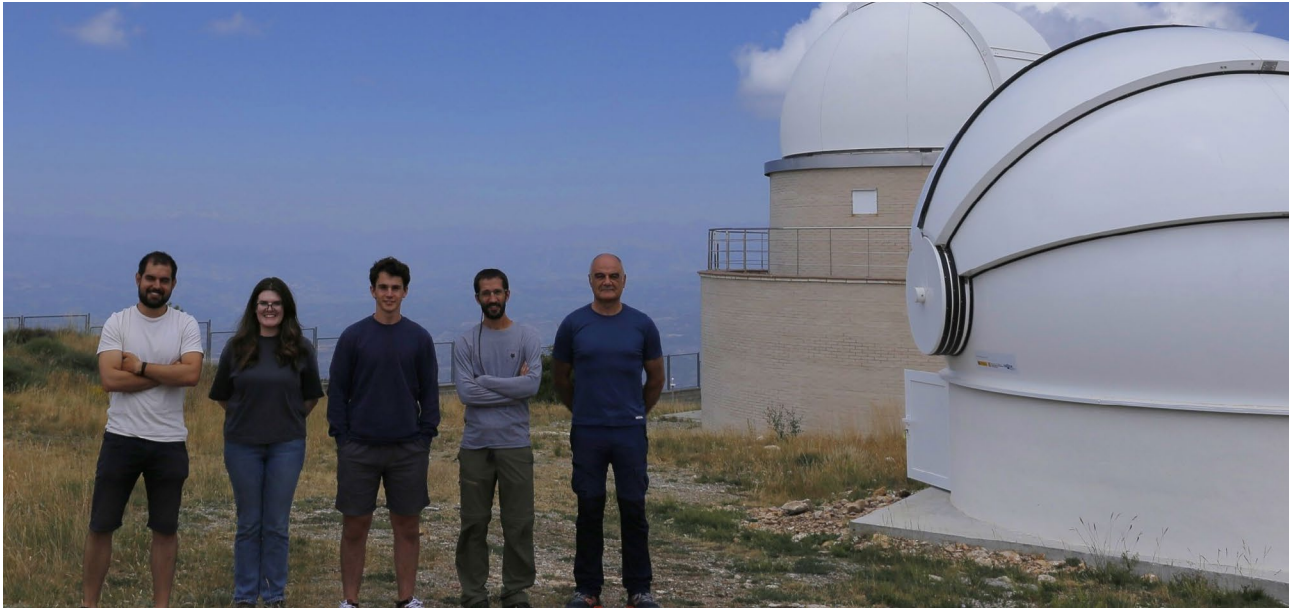
Activitats educatives i de divulgació a l'Observatori del Montsec

Durant el 2025 es van organitzar diferents esdeveniments a l'Observatori del Montsec (OdM) com a continuació del programa de divulgació dels anys anteriors, que commemorava el centenari del naixement de Joan Oró.

Les habituals visites mensuals a l'OdM es van celebrar entre els mesos de maig i agost amb un gran èxit. Més de 120 persones van assistir a aquestes sessions de portes obertes, que representen una oportunitat única per veure de primera mà els telescopis astronòmics, conèixer les infraestructures per a comunicacions per satèl·lit, els sistemes de calibratge per

a satèl·lits d'observació de la Terra i els serveis de mesura atmosfèrica instal·lats a l'Observatori. El 5 d'agost es va organitzar una xerrada pública sobre les fites científiques de l'OdM al poble de la Clua, a Sant Esteve de la Sarga. L'Observatori també va formar part del procés de participació ciutadana del Departament de Territori, Habitatge i Transició Ecològica de la Generalitat de Catalunya per elaborar el Pla d'Acció per a la preservació i promoció del cel nocturn del Montsec, amb reunions participatives a Tremp (Pallars Jussà), Balaguer i Àger (Noguera).

A més, l'OdM va acollir un estudiant durant dues setmanes al juliol, en el marc del programa d'estades de pràctiques per a estudiants 'Joves i Ciència', impulsat per la Fundació Catalunya La Pedrera. [Llegiu-ne més](#)



Imatge 22

Els guanyadors del Barcelona Zero-G Challenge 2024 fan volar amb èxit el seu experiment de microgravetat

10 de gener

L'equip 'GRABE', un grup d'estudiants filipins que va guanyar aquesta competició internacional d'estudiants coordinada per Antoni Pérez-Poch —professor i investigador de la Universitat Politècnica de Catalunya – BarcelonaTech (UPC) a l'Escola d'Enginyeria de Barcelona Est (EEBE) i membre de l'IEEC—, va dur a terme amb èxit el seu experiment en un vol parabòlic a l'Aeroport de Sabadell. L'objectiu del certamen era promoure la recerca aeroespacial entre els joves, tot fomentant noves vocacions en aquest àmbit i despertant l'interès pels estudis STEAM. L'experiment de GRABE va investigar el comportament en microgravetat dels fluids d'espessiment per cisallament, un tipus de fluid no newtonià que augmenta la seva viscositat quan rep un impacte.

[Llegiu-ne més](#)



Adeu definitiu al satèl·lit Gaia mentre l'Observatori del Montsec en capta la imatge

1 de febrer

Després d'11 anys de funcionament, la missió Gaia de l'ESA va dur a terme proves tecnològiques que incloïen canvis d'orientació, fet que la va fer més visible al cel. El Telescopi Joan Oró de l'Observatori del Montsec va captar algunes imatges d'aquest satèl·lit de l'Agència Espacial Europea, a petició d'un grup de recerca de l'IEEC de l'Institut de Ciències del Cosmos (ICCUB). [Llegiu-ne més](#)



L'IEEC celebra el Dia Internacional de la Dona i la Nena en la Ciència

11 de febrer

El nostre Institut advoca per una ciència inclusiva i se suma a visibilitzar referents femenins per a nens i nenes. Una vegada més, investigadores de l'IEEC van oferir xerrades a escoles de Catalunya en el marc de la iniciativa #científiques, impulsada per la Fundació Catalana per a la Recerca i la Innovació (FCRI) i el Barcelona Institute of Science and Technology (BIST). En aquesta ocasió, l'IEEC també va destacar GENIS, un projecte per donar a conèixer dones científiques de Catalunya del passat i del present. Com a part d'aquest esforç, l'Institut va posar en relleu figures com Estefania Blanch, gestora de projectes d'observació de la Terra de l'IEEC, per inspirar les noves generacions. [Llegiu-ne més](#)



Beques 'NewSpace Catalonia' per assistir al programa d'estiu SSP 2025 de la International Space University

12 de març

La Generalitat de Catalunya i l'IEEC van llançar una convocatòria de 3 beques per assistir a l'Space Studies Program (SSP), un curs intensiu de 8 setmanes organitzat per la International Space University (ISU). El programa ofereix formació en una àmplia gamma de disciplines espacials a través de cursos teòrics, tallers i visites professionals. La 37a edició va tenir lloc a Seül, Corea del Sud, del 30 de juny al 22 d'agost de 2025. Els guanyadors de les beques van ser: Víctor Muñoz Morales, Maria Castells Valero i Arnau Dolz Puig. [Llegiu-ne més](#)



La cinquena final catalana de la competició CanSat de l'ESA bat rècords de participació

27 de març

Més de 150 estudiants de 68 centres educatius catalans van participar en la cinquena final catalana del CanSat a l'Aeroport de Lleida-Alguaire, on 18 equips van llançar els seus satèl·lits en aquesta competició avalada per l'ESA. Impulsada a tot Europa per l'ESERO de l'ESA i organitzada a Catalunya per l'Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa de la Universitat Politècnica de Catalunya – BarcelonaTech amb el suport de la Generalitat de Catalunya i la col·laboració de l'IEEC i altres socis, la iniciativa va fomentar l'interès per l'espai, la tecnologia i les disciplines STEM, alhora que va establir un rècord de participació amb 135 equips inscrits d'arreu de Catalunya. [Llegiu-ne més](#)



Més de 300 estudiants i 23 docents d'arreu de Catalunya completen amb èxit l'Edusat Challenge, destinat a fomentar les vocacions científiques i tecnològiques

16 de maig

Impulsat per la Generalitat de Catalunya en el marc de l'Estratègia NewSpace i del programa STEAMcat, aquest programa té el seu origen en una iniciativa de la Universitat de Girona i compta amb la col·laboració de l'IEEC. Concebut com un programa pilot, l'Edusat Challenge va oferir formació i suport al professorat per introduir l'observació de la Terra a les aules, implicant activament alumnes i docents en l'anàlisi de dades dels satèl·lits de l'ESA per fomentar l'interès per les disciplines STEM, potenciar les vocacions científiques i reforçar competències clau relacionades amb el canvi climàtic i el monitoratge ambiental. [Llegiu-ne més](#)



L'IEEC apropa les ciències espacials a la ciutadania a la Festa de la Ciència de Barcelona

31 de maig

Una vegada més, un equip de l'IEEC va connectar amb públics de totes les edats que visitaven aquest esdeveniment, celebrat al Born Centre de Cultura i Memòria, a través d'activitats pràctiques com aprendre com funciona el GPS amb l'Institut de Ciències de l'Espai (ICE-CSIC), construir nano-satèl·lits CubeCat a escala real i llançar coets que van superar els 15 metres d'abast. La iniciativa va apropar la ciència i la tecnologia de l'espai a la gent, fomentant la curiositat i la implicació del públic amb aquests camps del coneixement. [Llegiu-ne més](#)



L'IEEC i el programa 'Joves i Ciència' apropen el món de l'espai als joves estudiants

24 de juny - 6 de juliol

El projecte 'Petits satèl·lits per canviar el món' va submergir deu estudiants de 4t d'ESO en el món de l'espai, en el marc d'aquest programa impulsat per la Fundació Catalunya La Pedrera per fomentar les vocacions científiques. A través de tallers, xerrades i activitats, els participants van explorar el NewSpace i l'observació de la Terra, així com aplicacions com les comunicacions espacials, l'IoT i els sistemes de navegació per satèl·lit. El projecte també va incloure el disseny, la construcció i el llançament d'una missió de nano-satèl·lit analògic mitjançant un globus estratosfèric, seguit de l'anàlisi de les dades de vol i la presentació de resultats. [Llegiu-ne més](#)



Joves estudiants s'endinsen en l'enginyeria espacial a l'estada científica 'NewSpace' al Pirineu

7-12 de juliol

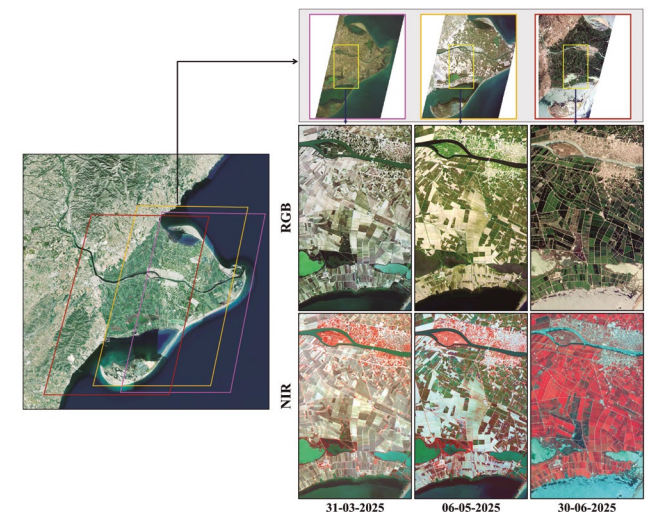
Un total de 35 estudiants de 4t d'ESO, batxillerat i formació professional es van familiaritzar amb el món de l'espai i les seves aplicacions en nombrosos àmbits de la societat. Organitzada per la Generalitat de Catalunya i l'IEEC, amb la col·laboració de l'associació GoSTEM, en el marc del programa d'"Estades Científiques" de la Fundació Catalunya La Pedrera, l'activitat va tenir lloc al centre MónNatura Pirineus. Durant una setmana, els participants van explorar les tecnologies NewSpace enfocades en l'observació de la Terra, la navegació i les comunicacions, i van participar en una hackatò per desenvolupar aplicacions que responguin als reptes actuals. [Llegiu-ne més](#)



El satèl·lit 'Menut' permet fer un seguiment precís de l'evolució del cultiu de l'arròs al Delta de l'Ebre

1 d'agost

Des dels camps en guaret fins a la sembra i el creixement actiu de les plantes, les dades del 'Menut' ajuden a rastrejar els canvis en el sòl i l'aigua, i a identificar amb precisió les diferents fases del desenvolupament dels cultius, utilitzant imatges d'alta resolució capturades durant les primeres etapes de la temporada agrícola del 2025. S'utilitzen composicions en color natural (RGB) i combinacions de bandes d'infraroig proper (NIR) per analitzar millor els canvis en la superfície i millorar la interpretació de l'estat dels camps, especialment a l'hora de distingir entre camps coberts d'aigua, sòls humits i vegetació. [Llegiu-ne més](#)



Famílies i dones en la ciència viatgen a Mart gràcies a Hypatia i l'IEEC

3 i 5 de setembre

Dos esdeveniments celebrats al setembre van apropar la ciència i l'exploració espacial al públic i van connectar el talent femení amb dones líders en els camps científic i tecnològic. Organitzades per Hypatia Mars en col·laboració amb l'IEEC, les activitats van incloure 'Les famílies van a Mart', una jornada de divulgació amb tallers i activitats pràctiques per a infants enfocada a fomentar les vocacions científiques, i el 'Dia de la Dona Tecnòloga', que va comptar amb xerrades, taules rodones i espais de *networking* amb investigadores i professionals del sector per inspirar les joves en els àmbits científic i tecnològic.

[Llegiu-ne més](#)



L'IEEC acull estudiants de batxillerat durant l'estiu en el marc del programa 'Joves i Ciència'

De juliol a setembre

Cinc estudiants van conèixer de prop la feina diària de diversos equips de recerca (IEEC, OdM, ICE-CSIC i UPC), en el marc del programa 'Joves i Ciència' de la Fundació Catalunya La Pedrera. Les estades van proporcionar un aprenentatge tècnic i pràctic a través del dia a dia dels investigadors, incloent-hi tasques relacionades amb el desenvolupament de satèl·lits, la fotometria d'exoplanetes i l'observació de la Terra mitjançant dades satel·litàries. Els estudiants també van poder desenvolupar competències clau com la comunicació, la presa de decisions i la col·laboració. [Llegiu-ne més](#)



Dos projectes centrats en la intel·ligència artificial i la identificació de taurons, guanyadors del NASA International Space Apps Challenge a Barcelona

4 - 5 d'octubre

El NASA Space Apps Challenge és una iniciativa global en què els participants utilitzen dades obertes de la NASA per desenvolupar solucions per a la Terra i l'espai. Celebrada al Campus 42 Barcelona, la iniciativa va comptar amb més de 20 equips que van abordar 19 reptes. Els equips guanyadors van ser Sharkitects, amb un mètode satel·litari per identificar taurons i predir el seu comportament alimentari, i AI i Oli, amb una eina d'IA per explorar imatges astronòmiques mitjançant llenguatge natural. L'esdeveniment va ser organitzat per SpaceApps Spain i va comptar amb el suport de la Fundació Telefónica, la Generalitat de Catalunya i l'IEEC, en el marc de l'Estratègia NewSpace de Catalunya. [Llegiu-ne més](#)



El programa CatMart arriba a 50 escoles d'arreu de Catalunya

13 d'octubre

CatMart va oferir una apassionant experiència científica a través de l'anàlisi de mostres de sorra 'marciana' recollides per les tripulacions d'Hypatia I i II durant les seves missions anàlogues a la Mars Desert Research Station (Utah, EUA), la instal·lació de recerca sobre la superfície de Mart més gran de la Terra. Aquest programa és una iniciativa educativa desenvolupada per l'associació Hypatia Mars amb el suport de l'IEEC, que apropa l'exploració del planeta vermell a alumnes d'entre 3r i 6è de primària. [Llegiu-ne més](#)

Subscriu-te al nou butlletí de l'IEEC!

20 d'octubre

L'IEEC va llançar a la tardor el seu nou butlletí per apropar les ciències i les tecnologies de l'espai a tothom. Aquesta publicació trimestral inclou els continguts més rellevants sobre astrofísica i cosmologia, missions espacials científiques i tecnològiques, observatoris astronòmics i aplicacions d'observació de la Terra i navegació. Totes les persones interessades es poden subscriure en qualsevol moment i rebre les últimes novetats de la comunitat de l'IEEC. [Llegiu-ne més](#)



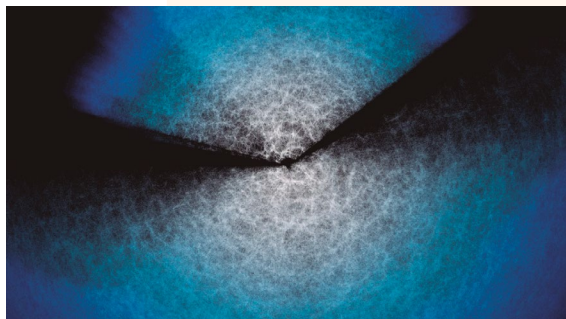
Premis i distincions

Els Premis DonaTIC celebren un cop més les dones líders en innovació digital

L'11a edició dels Premis DonaTIC, celebrada al Palau de la Música Catalana, ha destacat el talent i el lideratge de les dones que impulsen la innovació i la transformació digital en múltiples àmbits. En el marc de l'Estratègia NewSpace de Catalunya, l'IEEC ha col·laborat una vegada més amb la Menció Especial Aeroespacial, atorgada a Clàudia Mateo Segura, directora d'Innovació Empresarial per al sector de l'espai al Centre de Recerca i2CAT. [Llegiu-ne més](#)



La col·laboració DESI rebrà el Premi Berkeley 2026 de l'American Astronomical Society



La col·laboració DESI (*Dark Energy Spectroscopic Instrument*) ha rebut aquest prestigiós premi atorgat per l'American Astronomical Society (AAS) pel seu treball en la creació del mapa en 3D més gran de l'Univers i per permetre l'estudi de l'energia fosca al llarg del temps còsmic. Amb la participació de personal investigador de l'IEEC a l'Institut de Ciències de l'Espai (ICE-CSIC) i a l'Institut de Ciències del Cosmos de la Universitat de Barcelona (ICCUB), la col·laboració ha assolit mesures precises de les oscil·lacions acústiques de barions fent servir dades de milions de galàxies i quàsars, i ha aportat noves perspectives sobre l'evolució de l'Univers i indicis sòlids que l'energia fosca evoluciona amb el temps. [Llegiu-ne més](#)

Francisco Castander, nomenat vocal científic de Cosmologia a la Comissió Nacional d'Astronomia

Aquest reconeixement destaca la sòlida trajectòria científica de Francisco Castander i el seu paper com a figura líder en l'estudi de l'estructura i l'evolució de l'Univers. Professor d'investigació a l'Institut de Ciències de l'Espai (ICE-CSIC) i a l'IEEC, Castander ha estat nomenat vocal científic en l'àrea de cosmologia a la Comissió Nacional d'Astronomia, un òrgan que coordina les activitats astronòmiques a Espanya i assessora el govern, compost per instituts i experts líders en la matèria. [Llegiu-ne més](#)



La investigadora Estel Cardellach Galí rep el Premi Muncunill a la Innovació d'Honor en reconeixement a les seves contribucions a l'estudi del planeta



Aquesta investigadora de l'ICE-CSIC i de l'IEEC ha rebut el prestigiós Premi Muncunill a la Innovació de Terrassa per les seves tècniques innovadores basades en satèl·lits que fan avançar el monitoratge global del clima i del temps arreu del món. Cardellach lidera l'experiment PRO a bord del satèl·lit PAZ, que proporciona perfils atmosfèrics verticals de variables termodinàmiques i partícules de precipitació. També ha estat pionera en la reflectometria GNSS, amb aplicacions en el monitoratge del vent, el gel i l'aigua superficial, i va ser nomenada el 2024 membre del Comitè de Suport de Ciència i Tecnologia de l'Agència Espacial Espanyola. [Llegiu-ne més](#)



La col·laboració del Telescopi Espacial de Raigs Gamma Fermi, guardonada amb el Premi Giuseppe i Vanna Cocconi

Els equips Fermi-LAT i Fermi-GBM, amb la participació d'investigadors de l'IEEC a l'Institut de Ciències de l'Espai (ICE-CSIC), han estat reconeguts amb el Premi Giuseppe i Vanna Cocconi 2025 per la Societat Europea de Física pel seu treball innovador en l'astrofísica de raigs gamma i multimissatger. El seu treball ha afectat de manera decisiva la comprensió de l'Univers d'alta energia, permetent descobriments fonamentals com la identificació de milers de fonts de raigs gamma i la detecció de contraparts electromagnètiques de neutrins d'alta energia. [Llegiu-ne més](#)



L'ICCUB rep la distinció d'excel·lència Marí de Maeztu

L'Institut de Ciències del Cosmos de la Universitat de Barcelona (ICCUB) ha estat guardonat amb aquesta distinció per la seva recerca de primer nivell en cosmologia i física fonamental, el seu impacte internacional i la seva visió estratègica de futur a l'hora d'afrontar reptes científics clau. El reconeixement proporciona finançament durant quatre anys, fet que donarà suport a l'impacte i lideratge internacionals, la transferència de coneixement, la col·laboració amb el sector empresarial, les polítiques d'accés obert, la divulgació i les iniciatives de comunicació, i permetrà a l'ICCUB dur a terme el seu Pla Estratègic de Recerca i atreure talent científic. [Llegiu-ne més](#)

Projectes i contractes de recerca i innovació



L'Oficina de Transferència de Coneixement i Tecnologia (KTO, per les seves sigles en anglès) de l'IEEC, juntament amb les oficines de l'APEC, actua com a punt de connexió entre una gran varietat d'actors, facilitant-hi les interaccions, les activitats de col·laboració, la generació d'*spin-offs* i els acords de transferència. La KTO de l'IEEC contribueix a una xarxa dinàmica i diversa que promou la transferència de coneixement i tecnologia des de l'àmbit espacial cap a la societat. Amb aquesta finalitat, donar suport als membres de l'IEEC en programes i iniciatives de finançament és de vital rellevància, així com contribuir a les línies estratègiques de l'IEEC, aportant activament i promovent esdeveniments dedicats a la transferència i la innovació, i facilitant activitats de transferència de coneixement cap al mercat en coordinació amb les oficines de l'APEC (vegeu la imatge 23).

Al seu torn, l'Oficina de Gestió de Projectes (PMO, per les seves sigles en anglès) de l'IEEC actua com un pilar centralitzat i estratègic, que assegura que els projectes es duguin a terme de manera eficient i en total alineació amb els objectius de la institució. En proporcionar una governança, una supervisió i un suport professional essencials, la PMO promou la consistència, la transparència i el rigor metodològic en totes les execucions dels projectes. Per a això, el seu enfocament proactiu se centra a optimitzar la utilització dels recursos, mitigar els riscos operatius i de lliurament, i garantir que els projectes s'executin dins dels pressupostos, terminis i abasts acordats, fomentant així una cultura d'excel·lència i responsabilitat a tota la institució.

En conjunt, la KTO, les oficines de l'APEC i la PMO contribueixen a maximitzar el valor dels esforços de recerca i desenvolupament de l'IEEC i a promoure que el coneixement i la tecnologia dels seus membres tinguin accés a més oportunitats i puguin generar un impacte més gran en la societat.

Com a observació final important, també hi ha una estreta col·laboració amb les oficines equivalents que pertanyen a les diferents institucions del Patronat per a la valorització, transferència i promoció d'iniciatives de finançament a tots els nivells.



Imatge 23. Institucions financeres que ofereixen programes i iniciatives.

Casos d'èxit d'innovació

A continuació es mostra un extracte dels projectes de recerca, innovació i transferència iniciats el 2025 que compten amb un membre de l'IEEC com a investigador principal i on l'IEEC o una de les seves unitats científiques s'encarrega de la seva gestió. Les activitats s'agrupen per temàtiques,

de manera similar als dominis de l'ESA, tal com es mostra a la figura 20 per a l'any 2026. Per als projectes iniciats en anys anteriors, podeu consultar les edicions precedents de la Memòria Anual de l'IEEC.

ADOPTED BUDGET BY DOMAIN FOR 2026: 8.26 B€*

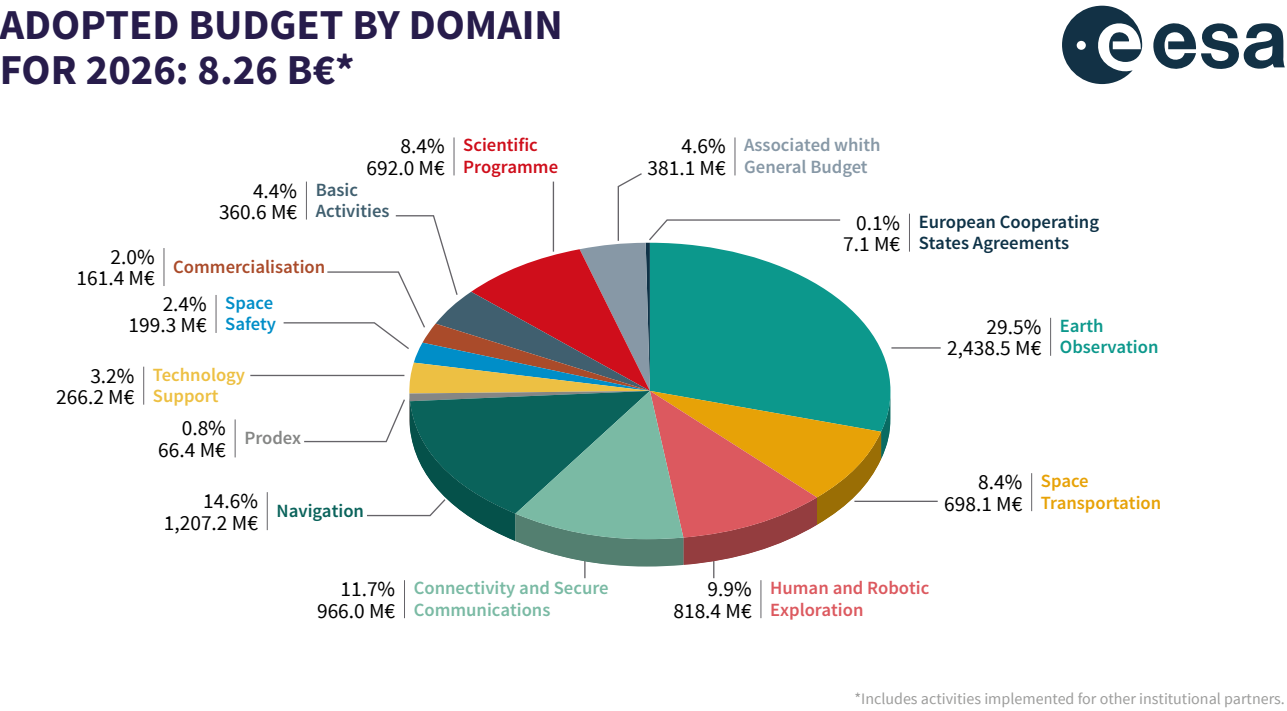


Figura 20

OBSERVACIÓ DE LA TERRA I POSICIONAMENT, NAVEGACIÓ I TEMPS (PNT)

Compressió de dades de qualitat fixa amb xarxes neuronals de complexitat reduïda

Ús de xarxes neuronals per a la compressió de qualitat fixa de dades de teledetecció. Caracterització completa del soroll de compressió introduït pel mètode de compressió de qualitat fixa, la seva relació amb la intensitat del senyal de les dades i la relació amb el soroll instrumental present en les dades. Eliminació del soroll de les dades sorolloses comprimides.

- 
- **Persones de contacte:** Sebastià Mijares i Verdú; Joan Serra-Sagristà
 - **Unitat de l'IEEC:** CERES (UAB)
 - **Institució financeradora:** Centre National d'Études Spatiales (CNES)
 - **Socis:** UAB, Centre National d'Études Spatiales (CNES)
 - **Referència / Núm. de contracte:** Action R&T N°R-S25/OT-0001-179-01
 - **Durada:** 11/2025–11/2026

Sistemes de compressió eficients per a conjunts de dades científiques de pròxima generació (ECS4NSD)

El projecte busca millorar les tècniques de codificació de dades científiques com les generades pels sincrotrons, la seqüenciació d'ADN i l'espai, optimitzant-ne el rendiment, l'escalabilitat i l'eficiència. El projecte està alineat amb l'Estratègia Espanyola de Ciència, Tecnologia i Innovació (EECTI) 2021-2027 i Horizon Europe 2021-2027, i promou el lideratge científic, la competitivitat i la transferència de tecnologia. Aquest projecte introdueix l'estudi de noves metodologies de compressió (clàssiques i basades en l'aprenentatge) i estructures de dades compactes, tot optimitzant tant la velocitat com l'eficiència de l'emmagatzematge de dades i l'extracció d'informació.



- *Persones de contacte:* Joan Serra Sagristà; Joan Bartrina Rapesta
- *Unitat de l'IEEC:* CERES (UAB)
- *Institució finançadora:* Ministeri de Ciència, Innovació i Universitats; FEDER
- *Socis:* Sincrotró ALBA (Catalunya)
- *Referència / Núm. de contracte:* PID2024-156292OB-I00
- *Durada:* 09/2025–09/2028

Nova generació de tecnologies disruptives en càrregues útils per a HAPS (StratoSens)

El projecte STRATOSENS desenvolupa càrregues útils de sensors per a plataformes d'alta altitud i observació de la Terra, integrant la instrumentació amb els requisits operatius de les missions d'Airbus. Aquestes inclouen prototips dissenyats per operar amb precisió i alt rendiment, fet que permet una observació contínua les 24 hores del dia, els 7 dies de la setmana. Amb algorismes d'imatge intel·ligents i arquitectures escalables i ecològiques, el projecte preveu les HAPS com a eines transformadores capaces de proporcionar una cobertura flexible i d'alta resolució mantenint l'eficiència de les operacions.



- *Persones de contacte:* Joan Serra-Sagristà, Juan José Ramos Bosch, José M. Gómez Cama
- *Unitats de l'IEEC:* CERES (UAB), CTE (UPC), ICCUB
- *Institucions finançadora:* Airbus Defence and Space GEO, GPA Innova
- *Referència / Núm. de contracte:* PTEG-20241004
- *Durada:* 02/2025–12/2026

MEDHUSA - Mesures de la humitat del sòl per a l'agricultura de precisió

Aquesta iniciativa interna explora el projecte MEDHUSA per a aplicacions NewSpace, centrant-se en càrregues útils i estratègies d'observació innovadores. Posa l'accent en cicles de desenvolupament i proves àgils en col·laboració amb unitats de recerca de l'IEEC.



- *Persones de contacte:* Serni Ribó, Estel Cardellach
- *Unitat de l'IEEC:* ICE-CSIC
- *Institució finançadora:* Generalitat de Catalunya – Projecte intern de l'Institut d'Estudis Espacials de Catalunya (IEEC)
- *Referència / Núm. de contracte:* Estratègia Catalunya Espai 2030
- *Durada:* 01/06/2025–30/06/2026

La provisió de serveis de conjunts de dades de reflectometria de sistemes globals de navegació per satèl·lit (GNSS-R) a l'ECMWF

El projecte proporciona serveis de conjunts de dades GNSS-R a l'ECMWF, cosa que permet una millor previsió meteorològica i vigilància ambiental. Cobreix l'adquisició, el processament i la validació de dades per garantir conjunts de dades de reflectometria GNSS de gran qualitat per als models meteorològics a mitjà termini.



- *Persones de contacte:* Estel Cardellach
- *Unitat de l'IEEC:* ICE-CSIC
- *Institució finançadora:* European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF)
- *Referència / Núm. de contracte:* EFP/2025/394
- *Durada:* 01/10/2025–31/08/2027

Fusió de dades per a l'estimació d'humitat del sòl d'alta resolució

Aquest projecte explora la fusió de dades satel·litàries multifont en iniciatives del NewSpace per millorar l'extracció d'informació i les aplicacions d'observació de la Terra. El seu objectiu és desenvolupar un flux de treball fiable i reproduïble capaç de lliurar un producte d'humitat del sòl en temps gairebé real i d'alta resolució, apte per a aplicacions pràctiques en la gestió dels recursos hídrics, la vigilància ambiental i les estratègies d'adaptació al canvi climàtic, entre d'altres.



- *Persones de contacte:* Mercè Vall-Ilossera
- *Unitat de l'IEEC:* CTE (UPC)
- *Institució finançadora:* Generalitat de Catalunya – Projecte intern de l'Institut d'Estudis Espacials de Catalunya (IEEC)
- *Referència / Núm. de contracte:* Estratègia Catalunya Espai 2030
- *Durada:* 01/06/2025–30/06/2026



AURORA

AURORA desenvolupa modelitzacions de la ionosfera a freqüències VHF i n'analitza l'impacte en sondes de radar distribuïdes, per així millorar la comprensió dels efectes atmosfèrics en l'observació de la Terra i la teledetecció basada en radar.

- *Persones de contacte:* Adriano Camps Carmona
- *Unitat de l'IEEC:* CTE (UPC)
- *Institució finançadora:* RDA – Research and Development in Aerospace GmbH
- *Referència / Núm. de contracte:* AURORA 3-18847-2025
- *Durada:* 01/05/2025–30/11/2026

Estudis ESA de fase 0/A dels sistemes de la missió CryoRad

Estudis de sistemes de fase 0/A per a la missió CryoRad, que inclouen l'avaluació del disseny, la viabilitat i els requisits tècnics per a un futur satèl·lit d'observació de la criosfera de l'ESA.



- *Persones de contacte:* Adriano José Camps Carmona
- *Unitats de l'IEEC:* CTE (UPC), ICE-CSIC
- *Institució finançadora:* Airbus Defence and Space
- *Durada:* 10/03/2025–31/07/2026

Microprogramari de càrrega útil de GNSS-R per a satèl·lits del component espanyol de la Constel·lació Atlàntica

Desenvolupament del microprogramari (*firmware*) de càrrega útil GNSS-R per a satèl·lits del component espanyol de la Constel·lació Atlàntica, que habilitarà capacitats avançades de teledetecció. L'ICE-CSIC és responsable de la càrrega útil GNSS-R i de desenvolupar els algorismes de nivell 2 per extreure la informació geofísica de les dades de nivell baix. La UPC proporciona el microprogramari del sensor i desenvolupa els algorismes de nivell 1 que transformaran les dades brutes en observables a partir dels quals es deriven els paràmetres geofísics.



- *Persones de contacte:* Adriano José Camps Carmona, Estel Cardellach
- *Unitats de l'IEEC:* ICE-CSIC, CTE (UPC)
- *Institució finançadora:* Open Cosmos
- *Durada:* 26/08/2025–31/03/2027

INTREPID

Un projecte intern de l'IEEC de suport al desenvolupament d'instrumentació i tecnologia per a INTREPID, centrat en la prova de càrregues útils, la validació i el suport metodològic per a experiments observacionals i científics. L'objectiu de l'estudi és analitzar de manera sistemàtica l'impacte del centelleig ionosfèric en el rendiment de les constel·lacions GNSS MEO per a receptors en LEO (alta dinàmica) i un receptor terrestre/aerotransportat (baixa dinàmica).



- *Persones de contacte:* Adriano Camps Carmona
- *Unitat de l'IEEC:* CTE (UPC)
- *Institució finançadora:* Generalitat de Catalunya – Projecte intern de l'Institut d'Estudis Espacials de Catalunya (IEEC)
- *Referència / Núm. de contracte:* Estratègia Catalunya Espai 2030
- *Durada:* 01/01/2025–31/12/2025

LEOPNT3 - Algorismes d'usuari i servei d'assistència

Projecte intern de NewSpace que desenvolupa la tercera generació de tecnologies LEO-PNT, combinant la fusió de sensors, algorismes de navegació híbrids i demostracions de missions per a un posicionament precís.



- *Persones de contacte:* José Antonio López Salcedo, Gonzalo Seco-Granados
- *Unitat de l'IEEC:* CERES (UAB)
- *Institució finançadora:* Generalitat de Catalunya – Projecte intern de l'Institut d'Estudis Espacials de Catalunya (IEEC)
- *Referència / Núm. de contracte:* Estratègia Catalunya Espai 2030
- *Durada:* 01/06/2025–30/06/2026

CIÈNCIA I TECNOLOGIA ASSOCIADES A MISSIONS I INSTRUMENTS TERRESTRES

Conveni de col·laboració entre CTAO gGmbH i l'Institut d'Estudis Espacials de Catalunya (IEEC)

Aquest projecte formalitza l'acord de col·laboració entre la CTAO gGmbH i l'IEEC, que cobreix la recerca conjunta, el suport a la instrumentació i la coordinació operativa per a les activitats de l'observatori CTAO.



- *Persones de contacte:* Markus Gaug
- *Unitats de l'IEEC:* CERES (UAB), IEEC
- *Institució finançadora:* CTAO gGmbH
- *Durada:* 01/01/2025–31/12/2025

Tecnologies de compressió per a satèl·lits comercials

El projecte desenvolupa tècniques de compressió de qualitat fixa basades en xarxes neuronals per a dades d'observació de la Terra del NewSpace, optimitzant l'emmagatzematge i la fidelitat de les dades.



- *Persones de contacte:* Joan Serra-Sagristà, Ian Blanes
- *Unitat de l'IEEC:* CERES (UAB)
- *Institució finançadora:* Generalitat de Catalunya – Projecte intern de l'Institut d'Estudis Espacials de Catalunya (IEEC)
- *Referència / Núm. de contracte:* Estratègia Catalunya Espai 2030
- *Durada:* 01/06/2025–30/06/2026

SMARC3-RISE

SMARC3-RISE avança en les iniciatives de recerca del NewSpace, centrant-se en el desenvolupament de càrregues útils de satèl·lits, el testatge de sensors i la demostració de tecnologies espacials innovadores.



- *Persones de contacte:* Juan José Ramos Bosch
- *Unitat de l'IEEC:* CTE (UPC)
- *Institució finançadora:* Generalitat de Catalunya – Projecte intern de l'Institut d'Estudis Espacials de Catalunya (IEEC)
- *Referència / Núm. de contracte:* Estratègia Catalunya Espai 2030
- *Durada:* 01/06/2025–30/06/2026

PID - Ciència i tecnologia per a la missió Ariel

El projecte PID 2024 ARIEL continua amb les contribucions científiques i tecnològiques a la missió ARIEL, donant suport al desenvolupament d'instruments, assaigs i a l'explotació científica de la missió durant el període ampliat del projecte.



- *Persones de contacte:* Ignasi Ribas Canudas; Josep Maria Gómez Cama
- *Unitats de l'IEEC:* ICE-CSIC, ICCUB
- *Institució finançadora:* Ministeri de Ciència, Innovació i Universitats
- *Referència / Núm. de contracte:* PID2024-158486OB-C31
- *Durada:* 01/09/2025–01/09/2028

Sensor miniaturitzat per al monitoratge en temps real de processos d’erosió deguts a l’oxigen atòmic (ATOX) en missions LEO i VLEO (MinATOX)

L’objectiu d’aquest projecte és augmentar el TRL (de TRL3 a TRL5) d’una tecnologia de sensors, completament desenvolupada per l’IEEC, per al monitoratge *in situ* i a llarg termini dels processos de degradació per oxigen atòmic de materials protectors i recobriments en VLEO. El projecte és una continuació d’un projecte de l’ESA dins del programa Discovery (número de contracte 4000144432). El camí per madurar el sensor es basa: en primer lloc, en el disseny d’un algorisme invers que permeti obtenir una estimació de l’erosió acumulada del material a partir dels senyals bruts del sensor; i en segon lloc, en l’adaptació de la tecnologia del sensor a un ASIC de control que s’està dissenyant.



- *Persones de contacte:* Manuel Dominguez-Pumar
- *Unitat de l’IEEC:* CTE (UPC)
- *Institució finançadora:* Generalitat de Catalunya – Projecte intern de l’Institut d’Estudis Espacials de Catalunya (IEEC)
- *Referència / Núm. de contracte:* Estratègia Catalunya Espai 2030
- *Durada:* 07/2025–06/2026

PROGRAMES PER A LA PROMOCIÓ DE LA RECERCA I LA INNOVACIÓ ESPACIALS

AgroSpace - Les tecnologies espacials, motor d’innovació a les zones rurals

El projecte AgroSpace, que forma part del programa Interreg SUDOE, té com a objectiu reforçar la resiliència del sector agrícola al sud-oest d’Europa davant el canvi climàtic i impulsar-ne la transformació digital mitjançant l’ús de tecnologies espacials. AgroSpace busca actuar com a pont entre els sectors agrícola i espacial, promovent la sostenibilitat i la cohesió territorial.



- *Persones de contacte:* Alberto Garcia-Rigo, Marc Herrera Giménez
- *Unitats de l’IEEC:* IEEC, CTE (UPC)
- *Institució finançadora:* Programa Interreg SUDOE, cofinançat per la Unió Europea
- *Socis:* IEEC, Cambra de Comerç de Barcelona (CCB), Andalucía Aerospace Cluster (AAERO), ELLIOT Cloud, Universidad de Vigo (UVIGO), Agri Sud-Ouest Innovation (ASOI), Aerospace Valley (AV), Chambre interdépartementale d’agriculture de la Charente-Maritime et des Deux-Sèvres (CMDS), Institut national d’enseignement supérieur pour l’agriculture, l’alimentation et l’environnement Institut Agro Montpellier (ITAP), Hidromod-Modelação em Engenharia, Lda (Hidromod), Symington Family Estates (SYM), Centro Operativo e de Tecnologia de Regadio (COTR)
- *Referència / Núm. de contracte:* S2/1.1/E0260
- *Durada:* 01/06/2025–31/05/2028

SEGURETAT ESPACIAL I METEOROLOGIA ESPACIAL

EU-SST: Provisió de dades de sensors òptics per al servei de vigilància espacial

El programa de Vigilància i Seguiment Espacial de la UE forma part del component de Coneixement de la Situació Espacial (SSA, *Space Situational Awareness*) del Programa Espacial de la UE, adoptat per la Unió Europea. El CDTI representa la participació espanyola i coordina la xarxa espanyola de sensors òptics per a la provisió de dades de vigilància i seguiment de la brossa espacial.



- *Persones de contacte:* Kike Herrero Casas, Pere Gil, Francesc Domene, David Baroch, Gemma Domènech
- *Unitat de l’IEEC:* IEEC
- *Institució finançadora:* Agència Espacial Espanyola (AEE)
- *Núm. de contracte:* 2024/0000034 NEG Lote 1
- *Durada:* 04/2025–6/2026

SWESNET - Ampliació de la xarxa de serveis de meteorologia espacial

La xarxa de serveis de meteorologia espacial (SWE), dins del programa de seguretat espacial de l’ESA, consta de cinc centres de serveis experts que proporcionen informació crucial sobre la situació meteorològica espacial, incloent-hi el temps ionosfèric. El grup UPC-IonSAT participa en serveis en temps real sobre el monitoratge de flamarades solars basat en GNSS i l’activació d’alertes, així com en la provisió de mapes ionosfèrics globals d’alta resolució (UQRG GIM).



- *Persones de contacte:* Alberto Garcia-Rigo, Manuel Hernández-Pajares
- *Unitat de l’IEEC:* CTE (UPC)
- *Institució finançadora:* Agència Espacial Europea (ESA)
- *Socis:* BIRA-IASB (Bèlgica; coordinador); 52 grups d’àmbit europeu de 45 entitats jurídiques en 17 països.
- *Núm. de contracte:* 68747/54.61/SWESNET-22-UPC-IonSAT
- *Durada:* 03/2025–02/2026

PRODEX - EXPERIMENTS EN MICROGRAVETAT

MIMOCYCS - Cambres de creixement miniaturitzades i monitorades per al cultiu de cianobacteris a l’espai

El projecte MIMOCYCS (*Miniaturized and Monitored growth chambers for Cyanobacteria Culture in Space*) té com a objectiu demostrar el creixement del cianobacteri *Limnospira indica* en cambres de cultiu a l’Estació Espacial Internacional (ISS). Aquesta espècie és clau per als sistemes regeneratius de suport vital (captura de diòxid de carboni, generació d’oxigen) a les estacions espacials.



- *Persones de contacte:* Francesc Gòdia
- *Unitats de l’IEEC:* IEEC, CERES (UAB)
- *Institució finançadora:* Oficina Prodex de l’Agència Espacial Europea (ESA)
- *Socis:* Institut d’Estudis Espacials de Catalunya (IEEC), Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), SENER Aeroespacial, IMB-CNM - CSIC
- *Referència / Núm. de contracte:* 4000150142
- *Durada:* 01/06/2025–31/12/2026

SPACEGENFISH - Aqüicultura a l’espai: desxifrant l’epigenètica en peixos

El projecte SpaceGenFish desenvoluparà el primer sistema d’aqüicultura espacial capaç de criar peixos de manera autònoma a l’Estació Espacial Internacional (ISS), amb potencial per ser desplegat en futures missions a la Lluna o Mart. Es dissenyarà un maquinari autònom (*Space Aquaculture Cube*, SAC) per mantenir i observar embrions de peix i per avaluar com afecten la microgravetat i la radiació espacial la seva biologia, especialment la seva epigenètica.



- *Persones de contacte:* Juan José Ramos Bosch
- *Unitats de l’IEEC:* IEEC, CTE (UPC)
- *Institució finançadora:* Agència Espacial Europea (ESA)
- *Socis:* Institut de Ciències del Mar (ICM-CSIC), IEEC, Radian Systems
- *Referència / Núm. de contracte:* 4000148975
- *Durada:* 22/05/2025–31/12/2027

TALENT I EDUCACIÓ

HYPA-TIC

HYPA-TIC és una iniciativa col·laborativa entre l’Asociación Hypatia Mars i l’Institut d’Estudis Espacials de Catalunya (IEEC), finançada pel programa Next Generation EU per reduir la bretxa de gènere en les Tecnologies de la Informació i la Comunicació (TIC). El projecte promou el talent femení i la inclusió digital en les TIC i les ciències de l’espai mitjançant activitats educatives i de divulgació que integren recerca científica, *storytelling* i aprenentatge participatiu.



- *Persones de contacte:* Paula Lomascolo
- *Unitat de l’IEEC:* IEEC
- *Institució finançadora:* Next Generation EU, Generalitat de Catalunya
- *Socis:* Asociación Hypatia Mars, IEEC
- *Durada:* 15/01/2025–15/09/2025



Accions de l’IEEC per a l’eclipsi solar del 12 d’agost de 2026

Projecte que recull les tasques d’assessorament científic a la Generalitat de Catalunya per a la gestió i comunicació d’esdeveniments relacionats amb l’eclipsi solar total del 12 d’agost de 2026, incloent-hi el desenvolupament i l’adquisició de materials educatius, la realització de xerrades de divulgació pública i tallers de formació, i la generació de continguts de comunicació sobre l’eclipsi.

- *Persones de contacte:* Xavier Luri, Ignasi Ribas, Ana Montaner, Eduard Masana, Kike Herrero
- *Unitats de l’IEEC:* IEEC, ICE-CSIC, ICCUB
- *Institució finançadora:* Generalitat de Catalunya
- *Durada:* 09/07/2025–31/10/2026

Finançament



Les gràfiques següents mostren el finançament obtingut i gestionat per l'IEEC, incloent-hi el finançament base procedent de projectes competitius, projectes no competitius i contractes/convenis amb la indústria*.

Pressupost total per any i tipus de projecte

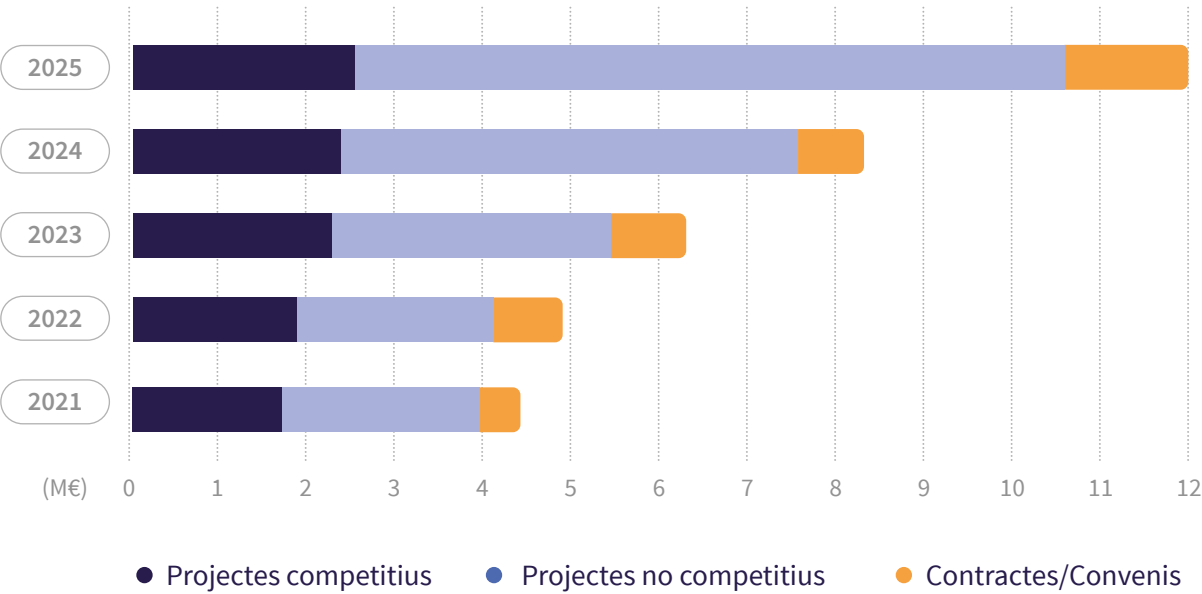


Figura 21

Font de finançament

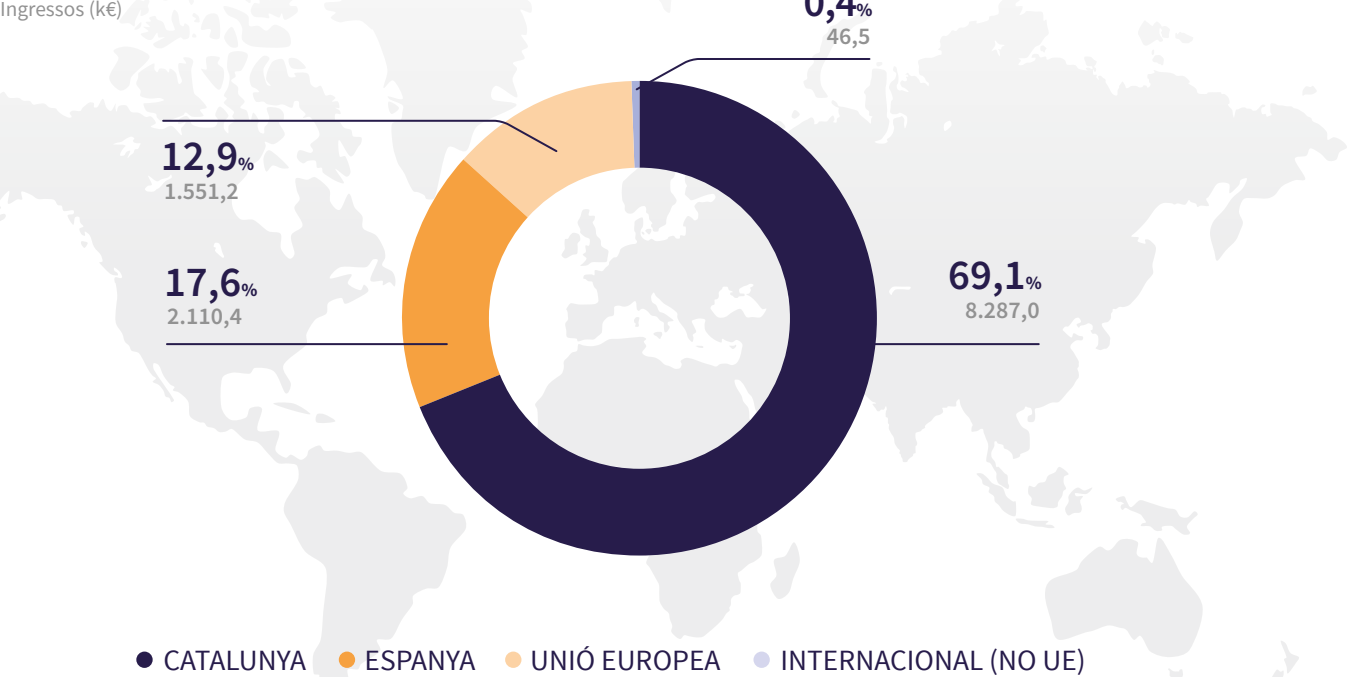


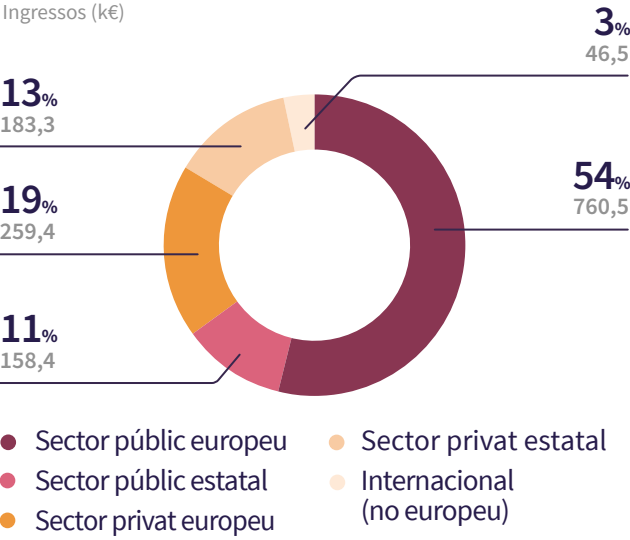
Figura 22

* Dades econòmiques provisionals en espera del tancament de l'exercici 2025.

Contractes / Convenis	Ingressos (k€)
Sector públic europeu	760,5
Sector públic estatal	158,4
Sector privat europeu	259,4
Sector privat estatal	183,3
Internacional (no europeu)	46,5
TOTAL	1.408,1

Figura 23

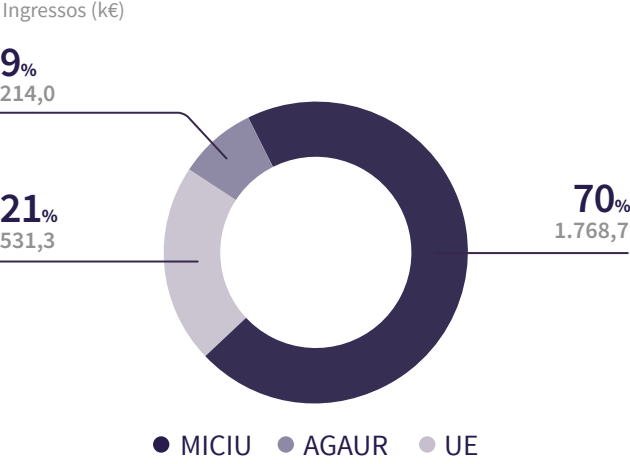
Ingressos de contractes/convenis



Subvencions	Ingressos (k€)
PROJECTES COMPETITIUS	
AGAUR	214,0
MICIU	1.768,7
UE	531,3
TOTAL	2.514,0

Figura 24

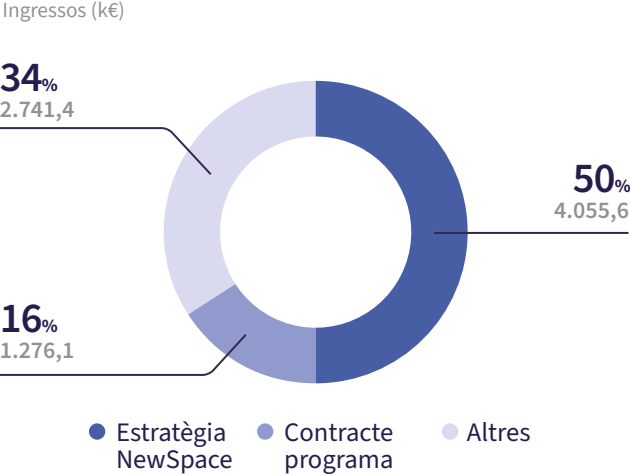
Ingressos de projectes competitius



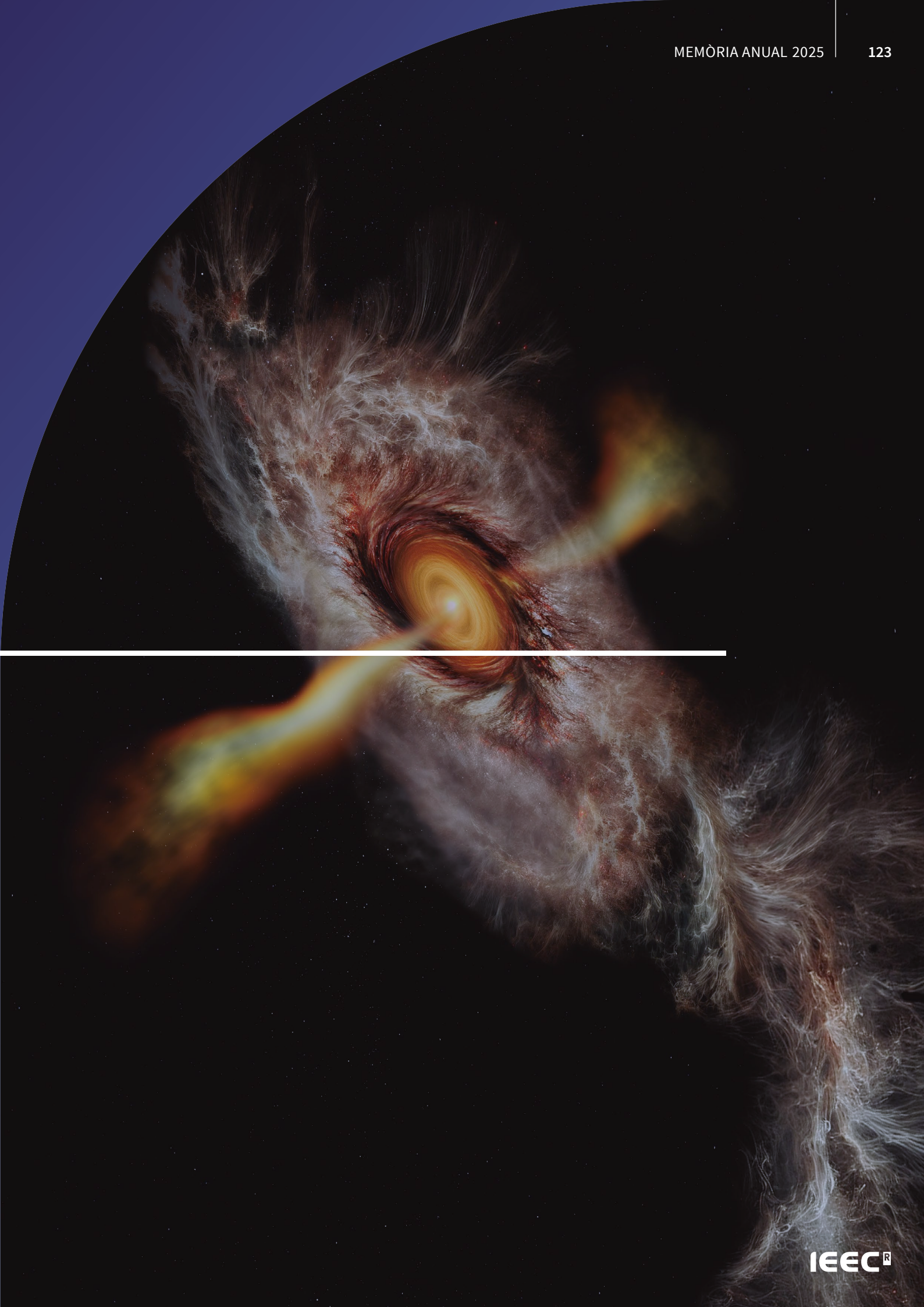
Subvencions	Ingressos (k€)
PROJECTES NO COMPETITIUS	
Estratègia NewSpace	4.055,6
Contracte programa	1.276,1
Altres	2.741,4
TOTAL	8.073,0

Figura 25

Ingressos de projectes no competitius



Tesis doctorals



TESIS DOCTORALS

Autor/a — Cristian Nery Viglione Muñoz

Departament/Institut — Universitat Autònoma de Barcelona. Departament de Física

Títol — Probing gravity with weak lensing and clustering from mock galaxy surveys

Data — 11 de febrer de 2025

Direcció — Pablo Fosalba Vela

Autor/a — Òscar Maireles González

Departament/Institut — Universitat Autònoma de Barcelona. Departament d’Enginyeria de la Informació i de les Comunicacions

Títol — Astronomical Data Compression

Data — 20 de febrer de 2025

Direcció — Joan Serra-Sagristà i Miguel Hernández-Cabronero

Autor/a — Ivan Martín Vílchez

Departament/Institut — Universitat Autònoma de Barcelona. Departament de Física

Títol — Development of data analysis algorithms and waveform models for the LISA mission

Data — 27 de març de 2025

Direcció — Carlos F. Sopena

Autor/a — Bo Huang

Departament/Institut — Universitat Autònoma de Barcelona. Departament de Física

Títol — Magnetized Clustered Star Formation in Orion

Data — 11 d’abril de 2025

Direcció — Josep Miquel Girart Medina

Autor/a — Santiago Ubach Ramírez

Departament/Institut — Universitat Autònoma de Barcelona. Departament de Física

Títol — X-ray studies of accreting black hole X-ray binaries

Data — 9 de maig de 2025

Direcció — Lluís Font Guiteras, Markus Gaug i James Francis Steiner

Autor/a — Adrián Pérez Portero

Departament/Institut — Universitat Politècnica de Catalunya - BarcelonaTech. Departament de Teoria del Senyal i Comunicacions

Títol — Contributions to RFI detection, mitigation, and excision for GNSS receivers and spaceborne microwave radiometers

Data — 9 de maig de 2025

Direcció — Hyuk Park i Adriano J. Camps Carmona

Autor/a — Raúl Díez García

Departament/Institut — Universitat Politècnica de Catalunya - BarcelonaTech. Departament de Teoria del Senyal i Comunicacions

Títol — New methods for radio frequency interference mitigation in microwave radiometry

Data — 20 de juny de 2025

Direcció — Adriano J. Camps Carmona

Autor/a — Pedro Víctor Gabriel Cerna

Departament/Institut — Universitat Politècnica de Catalunya - BarcelonaTech. Institut de Ciències de l’Educació

Títol — Sistema Adaptativo de Aprendizaje Utilizando Motores de Machine Learning Aplicado a la Enseñanza de la Ingeniería Gráfica

Data — 4 de juliol de 2025

Direcció — Antoni Pérez i Poch i Jordi Torner Ribé

Autor/a — **Sergi Novell Masot**

Departament/Institut — Universitat de Barcelona. Departament de Física Quàntica i Astrofísica

Títol — The bispectrum statistic in the era of precision cosmology

Data — 1 de setembre de 2025

Direcció — Licia Verde i Héctor Gil Marín

Autor/a — **Carlos Rodríguez García**

Departament/Institut — Universitat Autònoma de Barcelona. Departament de Física

Títol — Application and development of advanced mathematical tools for population and time series analysis in pulsar astrophysics

Data — 4 de setembre de 2025

Direcció — Diego F. Torres Ozemo i Alessandro Patruno

Autor/a — **Wei Zhang**

Departament/Institut — Universitat Autònoma de Barcelona. Departament de Física

Títol — Gamma-ray Analysis of Pulsar Environments and Their Theoretical Explanation

Data — 5 de setembre de 2025

Direcció — Diego F. Torres Ozemo

Autor/a — **David Llaveria Godoy**

Departament/Institut — Universitat Politècnica de Catalunya - BarcelonaTech. Departament de Teoria del Senyal i Comunicacions

Títol — Neural network-based data processing for satellite imagery in small satellite earth observation missions

Data — 9 de setembre de 2025

Direcció — Adriano J. Camps Carmona

Autor/a — **Albert Elias Lopez**

Departament/Institut — Universitat Autònoma de Barcelona. Departament de Física

Títol — Numerical simulations of astrophysical dynamos and applications to giant planets

Data — 15 de setembre de 2025

Direcció — Daniele Viganò i Fabio del Sordo

Autor/a — **Daniel Marín Pina**

Departament/Institut — Universitat de Barcelona. Departament de Física Quàntica i Astrofísica

Títol — Black hole dynamics in star clusters: Eccentric mergers and star-black hole binaries

Data — 19 de setembre de 2025

Direcció — Mark Gieles

Autor/a — **Arnau Aguasca Cabot**

Departament/Institut — Universitat de Barcelona. Departament de Física Quàntica i Astrofísica

Títol — Transient sources with LST-1: study of novae, supernovae, and gamma-ray bursts

Data — 23 de setembre de 2025

Direcció — Pol Bordas Coma i Marc Ribó Gomis

Autor/a — **Diana Zaida Felgueiras Luís**

Departament/Institut — Universitat Politècnica de Catalunya - BarcelonaTech. Departament de Teoria del Senyal i Comunicacions

Títol — Magnetohydrodynamics enhanced radio blackout mitigation system for spacecraft during planetary entries

Data — 23 de setembre de 2025

Direcció — Adriano J. Camps Carmona i Olivier Chazot

Autor/a — **Mar Carretero Castrillo**

Departament/Institut — Universitat de Barcelona. Departament de Física Quàntica i Astrofísica

Títol — Search and study of massive runaway stars in the Milky Way and impact on high-energy binaries

Data — 3 d’octubre de 2025

Direcció — Marc Ribó Gomis i Josep Maria Paredes Poy

Autor/a — **Joanna Kuzma**

Departament/Institut — Universitat Autònoma de Barcelona; Departament d’Enginyeria Química, Biològica i Ambiental. Université Clermont Auvergne; Génie des Procédés, Energétique et Biosystèmes

Títol — Improvement and validation of a mechanistic physical model for the prediction of heat and mass transfer in higher plant growth in reduced gravity

Data — 23 d’octubre de 2025

Direcció — Francesc Gòdia Casablanças, Claude-Gilles Dussap i Jean-Pierre Fontaine

Autor/a — **Marcel Bernet Martí**

Departament/Institut — Universitat de Barcelona. Departament de Física Quàntica i Astrofísica

Títol — Data-driven diagnosis of the Milky Way disk dynamics

Data — 29 d’octubre de 2025

Direcció — Teresa Antoja Castelltort i Pau Ramos Ramírez

Autor/a — **Jilun Peng**

Departament/Institut — Universitat Politècnica de Catalunya - BarcelonaTech. Departament de Teoria del Senyal i Comunicacions

Títol — Development of innovative land applications for ESA’s HydroGNSS mission

Data — 31 d’octubre de 2025

Direcció — Estel Cardellach Galí

Autor/a — **Badr Eddine Boudriki Senglali**

Departament/Institut — Universitat Politècnica de Catalunya - BarcelonaTech. Departament de Teoria del Senyal i Comunicacions

Títol — Analysis of helio-geo-ionospheric proxies for short-term earthquake forecasting

Data — 12 de novembre de 2025

Direcció — Hyuk Park i Adriano J. Camps Carmona

Autor/a — **Nariman Nakhjiri**

Departament/Institut — Universitat de Barcelona. Departament de Matemàtiques i Informàtica

Títol — Astronomical observation scheduling problem: a comprehensive study and novel metaheuristics solutions

Data — 12 de novembre de 2025

Direcció — Maria Salamó Llorente i Miquel Sànchez i Marrè

Autor/a — **Julen Untzaga San Vicente**

Departament/Institut — Universitat Autònoma de Barcelona. Departament de Física

Títol — A search for wandering black holes in the Milky Way

Data — 17 de novembre de 2025

Direcció — Mar Mezcua Pallerola i Silvia Bonoli

Autor/a — **Clàudia Soriano Guerrero**

Departament/Institut — Universitat Autònoma de Barcelona. Departament de Física

Títol — Atmospheric MHD simulations of Hot Jupiters to study winding, non-ideal effects and turbulence

Data — 17 de novembre de 2025

Direcció — Daniele Viganò i Rosalba Perna

Autor/a — **Dileep Kumar**

Departament/Institut — Universitat Politècnica de Catalunya - BarcelonaTech. Departament d’Enginyeria Electrònica

Títol — Deep Learning for Improving Resilience of the Sensors in Mars Exploration Missions

Data — 24 de novembre de 2025

Direcció — Manuel M. Domínguez Pumar i Joan Pons Nin

Les imatges de la primera llum de l'Observatori Vera C. Rubin de les nebuloses Trífida i de la Llacuna es van publicar el juny de 2025. Aquesta imatge combina 678 imatges separades preses en poc més de set hores de temps d'observació. Combinar moltes imatges d'aquesta manera revela detalls que altrament serien febles o invisibles, com ara els núvols de gas i pols que formen la nebulosa Trífida (a dalt a l'esquerra) i la nebulosa de la Llacuna, situades a uns quants milers d'anys llum de la Terra.

Crèdits: NSF-DOE Vera C. Rubin Observatory.

 ieec.cat

 x.com/IEEC_space

 [@ieec.cat](https://twitter.com/ieec.cat)

 <https://www.linkedin.com/company/institut-d'estudis-espacials-de-catalunya---ieec>

 [instagram.com/ieec_space](https://www.instagram.com/ieec_space)

 [youtube.com/IEECspace](https://www.youtube.com/IEECspace)

IEEC^R

ieec.cat