

Convenio entre el Institut de Física d'Altes Energies (IFAE), la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas, M.P. (CSIC), el Institut d'Estudis Espacials de Catalunya (IEEC), la Universitat de Barcelona (UB) y la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), para la colaboración en la realización del subproyecto de I+D+i “Tecnologías avanzadas para la exploración del universo”, en el marco de los Planes Complementarios en el área de Astrofísica y Física de Altas Energías, que forman parte del Componente 17 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, cofinanciado con fondos del presupuesto del Departament de Recerca i Universitats de la Generalitat de Catalunya

INTERVIENEN

El consorcio Institut de Física d'Altes Energies (en adelante, IFAE), con CIF núm. Q5856257J y domicilio fiscal en el Edificio C del campus de la Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Cerdanyola del Vallès, representado por Eugenio Coccia, en calidad de director y representante legal del consorcio, de acuerdo con los poderes elevados a público por el notario de Barcelona Pedro Ángel Casado Martín, en fecha 2 de noviembre de 2022 y número de protocolo 2.167.

La Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas, M.P. (en adelante, “CSIC”), representada por Carlos Closa Montero, en su calidad de vicepresidente de Organización y Relaciones Institucionales, nombrado por Acuerdo del Consejo Rector del CSIC en su reunión de 5 de julio de 2022, y en virtud de las competencias que tiene delegadas por resolución de 21 de enero de 2021 de la Presidencia del CSIC (BOE de 28 de enero siguiente). Organismo con sede central en Madrid (CP 28006), domicilio institucional en calle de Serrano, 117, y con NIF núm. Q2818002D.

El Institut d'Estudis Espacials de Catalunya (en adelante, IEEC), CIF núm. G61051710 y domicilio en calle Gran Capità, 2-4, pl.2 des. 201, 08034 Barcelona, representado por Ignasi Ribas Canudas, en calidad de director y representante legal de la fundación, de acuerdo con la escritura pública de apoderamiento otorgada ante el notario de Barcelona Pedro Ángel Casado Martín, en fecha 29 de septiembre de 2017 y número de protocolo 2.109.

La Universitat de Barcelona (en adelante, UB), representada por Joan Guàrdia Olmos, rector en virtud del nombramiento por Decreto 154/2020, de 29 de diciembre de 2020 (DOGC núm. 8307, de 31 de diciembre de 2020), como representante legal de esta institución, con CIF Q0818001J y domicilio en Gran Vía de les Corts Catalanes, 585, 08007 Barcelona, en virtud de las competencias que están previstas en el Estatuto de la Universidad de Barcelona aprobado por Decreto 246/2003, de 8 de octubre (DOGC núm. 3993, de 22 de octubre).

Y la Universitat Politècnica de Catalunya (en adelante, UPC), representada por Daniel Crespo Artiaga, rector de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), en virtud del nombramiento efectuado por

Decreto 115/2021, de 1 de junio (publicado en el DOGC núm. 8424, de 3 de junio de 2021), con sede social en la calle Jordi Girona, 31, 08034 Barcelona y con NIF Q0818003F, en representación de esta institución, de conformidad con las competencias que le otorgan el artículo 20 de la Ley orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de universidades y los artículos 67, 68 y 169 de los Estatutos de la Universitat Politècnica de Catalunya, aprobados por el Acuerdo GOV/43/2012, de 29 de mayo (DOGC núm. 6140, de 1 de junio de 2012).

Cada una de las partes será denominada de aquí en adelante como “la Parte” y conjuntamente como “las Partes”.

Las Partes se reconocen mutuamente la capacidad legal suficiente en la representación con la que actúan para formalizar este Convenio y, en este sentido,

EXPONEN

- I. Que el IFAE es un consorcio público de gestión con personalidad jurídica propia formado por el departamento de la Generalitat competente en investigación científica y por la Universitat Autònoma de Barcelona. Que, de acuerdo con sus Estatutos, el objetivo fundamental del IFAE es el fomento y el desarrollo de la física de altas energías, tanto en sus aspectos teóricos como experimentales y tecnológicos. Que el IFAE fue reconocido por la Generalitat como centro CERCA a través de la resolución ECO/2015, de 21 de octubre, y que dicho reconocimiento le fue renovado mediante la resolución EMC/971/2020, de 5 de mayo.
- II. Que el CSIC, de conformidad con la Ley 14/2011, de 11 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (así como su posterior modificación operada mediante la Ley 17/2022, de 5 de septiembre) es un Organismo Público de Investigación (OPI) de la Administración General del Estado, adscrito al Ministerio de Ciencia e Innovación a través de la Secretaría General de Investigación. Su objetivo fundamental es desarrollar y promover investigaciones en beneficio del progreso científico y tecnológico, para lo cual está abierto a la colaboración con entidades españolas y extranjeras. Según su Estatuto (artículo 4), tiene como misión el fomento, la coordinación, el desarrollo y la difusión de la investigación científica y tecnológica, de carácter pluridisciplinar, con el fin de contribuir al avance del conocimiento y al desarrollo económico, social y cultural, así como a la formación de personal y al asesoramiento a entidades públicas y privadas en estas materias. El CSIC está constituido como Agencia Estatal y, en dicha condición, se rige por lo establecido en los artículos 108 bis a 108 sexies (introducidos por la Ley de Presupuestos Generales del Estado para 2021) de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, y por las disposiciones de su Estatuto, aprobado por Real Decreto 1730/2007, de 21 de diciembre.

El CSIC, a través del Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona (CSIC-ICMAB) como centro de investigación multidisciplinar, posee experiencia en la investigación puntera en materiales funcionales avanzados en los campos de la energía, electrónica, y nanomedicina.

Asimismo, el Instituto de Ciencias del Espacio (CSIC-ICE) es un centro de investigación del CSIC dedicado al estudio del cosmos y las ciencias del espacio que desarrolla modelos teóricos y tecnologías, el cual está interesado en el uso de tecnologías espaciales para una mejor comprensión de la Tierra, a fin de afrontar el cambio climático y desarrollar herramientas predictivas que ayuden a evitar los efectos de los desastres naturales.

- III. Que IEEC es una fundación cuyo objeto es promover el desarrollo de las actividades relacionadas con el espacio a Catalunya en sus vertientes de investigación, desarrollo y transferencia de tecnología, y formación. Fue constituida mediante escritura pública en fecha 6 de febrero de 1996 y desde sus inicios está integrada por la Generalitat de Catalunya, la Universitat de Barcelona, la Universitat Autònoma de Barcelona, la Universitat Politècnica de Catalunya y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Su finalidad última, exenta de ánimo de lucro, es la de colaborar y participar en el desarrollo, promoción y difusión de todo tipo de actividades, estudios y proyectos relacionados con la tecnología espacial y la investigación científica desde el espacio, en beneficio de todas las personas, entidades e instituciones que demuestren su interés para conocerlas. Que el IEEC fue reconocido por la Generalitat como centro de investigación CERCA a través de la resolución ECO/2405/2015, de 21 de octubre. Asimismo, por acuerdo del Gobierno de la Generalitat GOV/98/2020, de 28 de julio, se acordó su adscripción como fundación del sector público a la Administración de la Generalitat, perteneciendo en la actualidad a su sector público institucional.
- IV. Que la Universitat de Barcelona (UB), es una universidad pública con sede en la ciudad de Barcelona. Como institución de derecho público, tiene atribuida, entre otras, la función de colaborar con las administraciones públicas, instituciones y entidades privadas con la finalidad de elaborar, participar y desarrollar planes de acciones que contribuyan al progreso de la ciencia, de la difusión de la cultura y el desarrollo de la sociedad.

El Institut de Ciències del Cosmos de la Universitat de Barcelona (ICCUB) es un instituto propio de la UB con sede en la Facultad de Física de esta institución. Su investigación se centra en campos como la cosmología, la astrofísica y la física de partículas, además de una actividad tecnológica en desarrollo de electrónica, detectores, misiones espaciales y software de procesamiento de datos.

- V. Que la Universitat Politècnica de Catalunya · BarcelonaTech (UPC) es una institución pública de investigación y educación superior en los ámbitos de la ingeniería, la arquitectura, las ciencias y la tecnología. Fue creada en 1971 como Universitat Politècnica de Barcelona

(Decreto 493/1971 de 11 de marzo), cambiando su nombre al actual por Real Decreto 3388/1983, de 7 de diciembre.

El Instituto de Técnicas Energéticas (INTE) es una unidad académica de la UPC, cuyo reglamento de funcionamiento fue aprobado por el Consejo de Gobierno en el acuerdo 43/2017 de 30 de marzo. Son funciones básicas del INTE las que detalla el artículo 32 de los Estatutos de la UPC. También le corresponden las funciones que le atribuyen la legislación vigente, los Estatutos de la UPC y la normativa de la Universidad, o las que le encomienda el Consejo de Gobierno. El grupo Experimental Nuclear Physics, Applications and Instrumentation (ENPAI) es parte del grupo reconocido por la Generalitat de Catalunya Advanced Nuclear Technologies (ANT). ENPAI realiza medidas experimentales de propiedades de núcleos de interés en astrofísica, para lo que diseña, construye y explota detectores avanzados.

- VI. Que el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (MRR) establecido por el Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2021, por el cual se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia de la UE (Reglamento del MRR), rige el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) informado favorablemente por la Comisión Europea el 16 de junio de 2021 y aprobado por el Consejo de la Unión Europea el 6 de julio de 2021.
- VII. Que entre los objetivos generales del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia figuran el impulso a la transformación digital y el crecimiento inteligente, sostenible e inclusivo, incluyendo actuaciones dirigidas a impulsar la I+D+i, que es un factor crítico para incrementar la productividad y competitividad del país. Dentro de su Política Palanca VI: “Pacto por la ciencia y la innovación. Refuerzo a las capacidades del Sistema Nacional de Salud” se encuentra el componente 17, denominado “Reforma institucional y fortalecimiento de las capacidades del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación”, entre los objetivos del cual figura la introducción de medidas contundentes de reconstrucción y reforzamiento del sistema de ciencia e innovación, con un refuerzo de la investigación básica y de la innovación, desde la modernización de los procesos productivos mediante la incorporación de tecnologías ya existentes hasta la innovación incremental y el aumento de los activos inmateriales y, finalmente, el lanzamiento de procesos de innovación verdaderamente disruptiva con una perspectiva de futuro.
- VIII. Que concretamente, la Inversión 1 del componente 17 (C17.I1) contempla los Planes Complementarios como un instrumento de colaboración entre las comunidades autónomas y la Administración General del Estado en la ejecución de las políticas de I+D+I, alineando prioridades y estableciendo sinergias en áreas estratégicas comunes.

- IX. Que con fecha 27 de enero de 2022 se presentó al Ministerio de Ciencia e Innovación el “PLAN DE TRABAJO PARA LA EJECUCIÓN DE UN PROGRAMA DE I+D+i EN EL MARCO DE LOS PLANES COMPLEMENTARIOS CON CARGO A FONDOS DEL PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA”, elaborado con la participación de las Partes del presente Convenio, dirigido al área de interés de Astrofísica y Física de Altas Energías.
- X. Que mediante Acuerdo del Consejo de Política Científica, Tecnológica y de Innovación, de 11 de marzo de 2022, se establece el segundo marco para la implementación de los Planes Complementarios que forman parte del Componente 17 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, denominado “Reforma institucional y fortalecimiento de las capacidades del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación”, y se prevé la firma de cuatro convenios marco que establecen un protocolo general de actuación en el cual se desarrollará la colaboración entre la Administración General del Estado, mediante el Ministerio de Ciencia e Innovación y las Administraciones de las comunidades autónomas para la implementación de cuatro Planes Complementarios, entre los cuales hay el destinado al área de Astrofísica y Física de Altas Energías. El acuerdo constata que la Comunidad Autónoma de Catalunya prevé materializar su participación en este programa a través de un convenio con el IFAE, que actuará como entidad ejecutora de los fondos destinados al programa, tal y como queda designado en el propio Acuerdo.
- XI. Que el 5 de abril de 2022 se firmó el convenio marco por el cual se establece un protocolo general de actuación entre la Administración General del Estado, a través del Ministerio de Ciencia e Innovación y las Administraciones de las comunidades autónomas de Catalunya, Andalucía, Cantabria, Comunitat Valenciana, Aragón e Illes Balears, para la realización de un programa de I+D+i en el marco del Plan Complementario en el área de Astrofísica y Física de Altas Energías. La firma de dicho convenio marco da cumplimiento al indicador de seguimiento del objetivo OA #258.1 del objetivo CID asociado a la medida C17.I01.
- XII. Que en fecha 22 de abril de 2022, se publicó el Real Decreto 287/2022 de 19 de abril, por el cual se regula la concesión directa de subvenciones en las comunidades autónomas para financiar la realización de cuatro programas del segundo marco para la implementación de los Planes Complementarios de I+D+i con las comunidades autónomas, que forman parte del componente 17 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, denominado “Reforma institucional y fortalecimiento de las capacidades del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación”. En este Real Decreto se dispone el importe de 7.474.700,00 euros de financiación provenientes del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, destinados a la ejecución de la parte de actuaciones del proyecto de Astrofísica y Física de Altas Energías correspondientes de la comunidad autónoma de Catalunya.
- XIII. Que con fecha 2 de junio de 2022 se firmó la Orden de la ministra de Ciencia e Innovación por la cual se concede a la comunidad Catalunya la subvención prevista en el Real Decreto

287/2022, de 19 de abril, por el cual se regula la concesión directa de subvenciones en las comunidades autónomas para financiar la realización de cuatro programas para la implementación de los Planes Complementarios de I+D+i con las comunidades autónomas, que forman parte del Componente 17 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

- XIV. Que con fecha 27 de julio de 2022 se publica el Real Decreto 633/2022, de 26 de julio, por el que se regula la concesión directa de subvenciones a las comunidades autónomas para financiar su incorporación a programas de los Planes Complementarios de I+D+i, que forman parte del componente 17 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, denominado “Reforma institucional y fortalecimiento de las capacidades del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnologías e Innovación”. La disposición final segunda de este Real Decreto modifica el Real decreto 287/2022, de 19 de abril, extendiendo el plazo máximo de ejecución de todos los Programas al 30 de septiembre de 2025.
- XV. Que con fecha 21 de septiembre de 2022 la administración de la Generalitat de Catalunya mediante el Departament de Recerca i Universitats y el IFAE firmaron un convenio por la financiación para la realización del Subproyecto de I+D+i en Catalunya, área de Astrofísica y Física de Altas Energías que forma parte de dichos Planes Complementarios¹. El convenio prevé la financiación del Subproyecto objeto del presente convenio con 7.474.700,00 euros del MRR y 7.474.599,00 euros de los presupuestos de la Generalitat de Catalunya (en adelante el convenio entre la Generalitat y el IFAE).
- XVI. Que en la cláusula 2 de dicho convenio entre la Generalitat de Catalunya y el IFAE se establece que el IFAE podrá ejecutar las actuaciones del área de Astrofísica y Física de Altas Energías (expositivo XV) a través de los instrumentos jurídicos recogidos en el Decreto Ley 5/2021, de 2 de febrero y “podrá subscribir convenios de colaboración científica al amparo de la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la ciencia, la tecnología y la innovación, con otros agentes públicos o privados sin ánimo de lucro que realicen actividades de investigación científica y técnica, para que estos ejecuten una o diversas actuaciones o partes de actuaciones. La formalización de estos convenios de colaboración científica, así como el resto de instrumentos jurídicos, conferirá la categoría de perceptores finales de los fondos a los agentes públicos o privados sin ánimo de lucro con quienes se suscriban. En este sentido, restarán sujetos a las obligaciones establecidas en el Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de febrero de 2021 por el cual se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia.”.
- XVII. Que, mediante la suscripción del convenio entre la Generalitat y el IFAE (exposición XV), el IFAE ha sido designado como entidad ejecutora del Subproyecto. Las Partes firmantes del presente convenio manifiestan su interés en ejecutar una o diversas actuaciones o partes de

¹ https://ifaews01.pic.es/ifaewebsite_docs/IFAE_Gencat_ConveniPC2022.pdf

actuaciones del Subproyecto en las condiciones que se derivan del contexto anteriormente expuesto y desean especificar o complementar mediante el presente convenio los compromisos vinculantes entre ellas.

- XVIII. Que el artículo 59 del Real Decreto-ley 36/2020, de 30 de diciembre, por el que se aprueban medidas urgentes para la modernización de la Administración Pública y para la ejecución del PRTR, dispone que la tramitación de los convenios que celebre la Administración General del Estado, sus organismos públicos y entidades de derecho público, vinculados o dependientes, para la ejecución de los proyectos con cargo a fondos europeos previstos en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, se regirá por lo previsto en el capítulo VI del título preliminar de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público (LRJSP), con las especialidades previstas en dicho precepto.

Por todo lo anteriormente expuesto, las Partes acuerdan suscribir este Convenio, de acuerdo con las siguientes

CLÁUSULAS

Primera. Objeto

El objeto del presente Convenio consiste en establecer la colaboración entre las Partes en la ejecución del Subproyecto llamado “Tecnologías avanzadas para la exploración del universo” correspondiente a la comunidad autónoma de Catalunya dentro del Programa “Tecnologías avanzadas para la exploración del universo y sus componentes”, en el marco de la implementación de los Planes Complementarios de I+D+i, que forman parte de la Inversión I1, del Componente 17 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, tal como se recoge en el convenio marco aludido en el expositivo XI por el cual se establece un protocolo general de actuación entre la Administración General del Estado, a través del Ministerio de Ciencia e Innovación y las administraciones de las comunidades autónomas de Catalunya, Andalucía, Cantabria, Comunitat Valenciana, Aragón e Illes Balears, para la realización de un Programa de I+D+i en el marco del Plan Complementario en el área de Astrofísica y Física de Altas Energías.

Todo ello con el objetivo de satisfacer el fin común que las Partes persiguen como instituciones que desarrollan y prestan servicios de actividades de investigación líderes, en consonancia con lo expresado en los expositivos I a V, así como en lo dispuesto en la Cláusula Segunda de este documento.

Segunda. Contexto, descripción y alcance del Subproyecto “Tecnologías avanzadas para la exploración del universo”

Según el plan de trabajo del 27 de enero de 2022 (expositivo IX), adjuntado al presente Convenio como Anexo 1, el principal objetivo del Programa “Tecnologías avanzadas para la exploración del universo y sus componentes” es dar un salto cualitativo en la participación española en la siguiente generación de proyectos internacionales líderes en el área de Astrofísica y Física de Altas Energías, con un énfasis particular en sus aspectos más tecnológicos.

El plan de trabajo de dicho programa corresponde al del anexo n.º II del Acuerdo del Consejo de Política Científica, Tecnológica y de Innovación que fue aprobado en fecha 11 de marzo de 2022, sin perjuicio de las modificaciones que, en su caso, puedan ser aprobadas por la Comisión de Seguimiento del mencionado Acuerdo, según se prevé en su apartado Octavo.

Atendido al interés general en el desarrollo de este Subproyecto, las actuaciones que se realicen en la ejecución del mismo tienen que ser consideradas actividades no económicas de acuerdo con las previsiones y descripciones contenidas en el apartado 2.1.1 del marco sobre ayudas estatales de investigación, desarrollo e innovación (marco I+D+i) (Comunicación de la Comisión 2014/C 198/01, DOUE C 198, de 27/6/2014).

Las actuaciones que se lleven a cabo en cumplimiento de este Convenio tienen que respetar el llamado principio de no causar un perjuicio significativo al medio ambiente (principio DNSH por sus siglas en inglés: «Do No Significant Harm») en los términos de lo dispuesto en el Reglamento (UE) 2021/241 por el cual se establece el MRR.

Las Partes, agentes públicos o privados sin ánimo de lucro que realizan actividades de investigación científica y técnica, al amparo de la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la ciencia, la tecnología y la innovación, manifiestan ser conocedoras de los fines del Subproyecto y del contexto en que se debe desarrollar. Asimismo, las Partes manifiestan que reúnen los requisitos exigidos en el artículo 13, de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, de Subvenciones para obtener la condición de Entidad ejecutora (IFAE) y entidad Perceptora Participante respectivamente.

Se manifiesta expresamente que el presente Convenio es de mera colaboración y, en consecuencia, ni regula la creación de ninguna nueva entidad, ni conlleva por sí mismo la necesidad de transferencia de patrimonio o titularidades entre las Partes firmantes.

2.1. Definiciones y nomenclatura

En el contexto del presente Convenio se define la siguiente nomenclatura:

NGEU	Next Generation Europe, plan de recuperación impulsado por la Unión Europea.
MRR	Mecanismo de Recuperación y Resiliencia establecido por el Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2021, por el cual se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia de la UE (Reglamento del MRR).
PRTR	Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia informado favorablemente por la Comisión Europea el 16 de junio de 2021 y aprobado por el Consejo de la Unión Europea el 6 de julio de 2021.
PPCC	Planes Complementarios con cargo a fondos del PRTR, dentro de la inversión 1 del componente 17 (C17.11), instrumento de colaboración entre las Comunidades Autónomas y la Administración General del Estado en la ejecución de las políticas de I+D+i.
Autoridades Financiadoras	A los efectos de este convenio, La Unión Europea, la Administración General del Estado y la Generalitat de Catalunya. También se les puede referir como entidades o instituciones financiadoras.
Entidad Beneficiaria	Beneficiaria principal de la financiación PRTR para el Plan Complementario, Catalunya (en el contexto del presente convenio, del área de interés "Astrofísica y Física de Altas Energías"): Departament de Recerca i Universitats – Generalitat de Catalunya.
Programa	Programa de I+D+i "Tecnologías avanzadas para la exploración del universo y sus componentes" en el marco de los Planes Complementarios con cargo a fondos del PRTR. En el contexto del presente Convenio se refiere al Grupo 2 de actuaciones, Área de "Astrofísica y Física de Altas Energías". Coordinado por la Comunidad Autónoma de Catalunya.
Subproyecto	Proyecto "Tecnologías avanzadas para la exploración del universo" de la Comunidad Autónoma de Catalunya en el Programa. En el contexto del presente Convenio se trata del conjunto de actividades que llevarán a cabo las entidades ubicadas en la Comunidad Autónoma de Catalunya, coordinado por el IFAE.
Línea de Actuación (LIA)	Líneas de Actuación dentro del Programa.
Entidad Ejecutora (del Subproyecto)	IFAE: Entidad que fue declarada "Entidad Ejecutora" del Subproyecto por la Beneficiaria.
Entidades Participantes o bien Perceptoras	Entidades que colaboran en el Subproyecto, en concreto: CSIC-ICE, CSIC-ICMAB, IEEC, UB-ICC, UPC-INTE. Reúnen las condiciones para ser perceptores de la financiación asignada al Subproyecto.

Partes	Las partes firmantes del presente Convenio, incluyendo a las Entidades Participantes y la Entidad Ejecutora.
Coordinación Administrativa, Entidad Coordinadora Administrativa	IFAE: Entidad que según memoria del proyecto designa el contacto administrativo para la gestión del Subproyecto en el marco del Programa. Gestiona y coordina los aspectos administrativos dentro del Programa.
Coordinación Científica, Entidad Coordinadora Científica	IFAE: Entidad Participante que según memoria del proyecto designa el contacto Científico para la gestión del Subproyecto en el marco del Programa. Gestiona y coordina los aspectos científicos dentro del Programa.

2.2. Gastos y financiación

2.2.1. Presupuesto global de gastos y financiación

El Subproyecto “Tecnologías avanzadas para la exploración del universo” cuenta para su ejecución con aportaciones del MICIN, con cargo a fondo del PRTR, y con aportaciones de la Generalitat de Catalunya con cargo en sus presupuestos, de acuerdo con el cuadro siguiente:

A) FINANCIACIÓN SOLICITADA AL MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN (NGEU)

Líneas de actuación	Personal contratado	Equipamiento	Otros gastos	Costes indirectos*	SUMA
LIA 1	1.056.870 €	0 €	60.000 €	167.531 €	1.284.401 €
LIA 2	917.174 €	0 €	301.956 €	182.870 €	1.402.000 €
LIA 3	369.348 €	0 €	186.956 €	83.446 €	639.750 €
LIA 4	710.000 €	0 €	0 €	106.500 €	816.500 €
LIA 5	289.000 €	36.000 €	30.000 €	53.250 €	408.250 €
LIA 6	130.435 €	0 €	0 €	19.565 €	150.000 €
LIA 7	675.217 €	0 €	890.000 €	234.783 €	1.800.000 €
LIA 8	647.870 €	25.000 €	173.913 €	127.017 €	973.800 €
TOTAL	4.795.914 €	61.000 €	1.642.825 €	974.961 €	7.474.700 €

B) COFINANCIACIÓN DEL PROGRAMA POR PARTE DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA (GENCAT)

Líneas de actuación	Personal contratado	Equipamiento	Otros gastos	Costes indirectos*	SUMA
LIA 1	411.217 €	654.261 €	340.713 €	210.929 €	1.617.120 €
LIA 2	411.217 €	654.000 €	234.191 €	194.911 €	1.494.319 €
LIA 3	150.000 €	295.652 €	226.087 €	100.761 €	772.500 €
LIA 4	207.971 €	44.000 €	0 €	37.796 €	289.767 €
LIA 5	224.942 €	138.000 €	78.000 €	66.141 €	507.083 €
LIA 6	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
LIA 7	0 €	425.217 €	1.140.000 €	234.783 €	1.800.000 €
LIA 8	272.000 €	270.522 €	321.661 €	129.627 €	993.810 €
TOTAL	1.677.347 €	2.481.652 €	2.340.652 €	974.948 €	7.474.599 €

* En este caso, los costes indirectos se han fijado en un 15% de los costes directos.

El importe de la financiación asignada al Subproyecto tiene la consideración de importe máximo. Los fondos percibidos a anticipo sólo se podrán entender no reintegrables si se justifica la aplicación adecuada. Los fondos no justificados se tendrán que reintegrar con los intereses correspondientes, de acuerdo con las normas reguladoras del PRTR.

2.2.2 Gastos financieros

Son gastos financieros del Subproyecto:

1. Gastos de personal.

La imputación de gastos de personal está limitada a la contratación nueva de personal temporal y a los costes de personal indefinido para actividades de I+D+i directamente relacionados con la ejecución del Subproyecto. Están excluidos los costes de personal funcionario, laboral fijo y estatutario según lo define el Real Decreto legislativo 5/2015, de 30 de octubre, por el cual se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto Básico del Empleado público.

La contratación nueva de personal temporal se tendrá que llevar a cabo dentro del marco establecido por la normativa vigente en la materia. También se podrán subscribir contratos de duración determinada por parte de las entidades que integran el sector público, reguladas en el artículo 2 del Real Decreto ley 36/2020, de 30 de diciembre, por el cual se aprueban medidas urgentes para la modernización de la administración pública y para la ejecución del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, siempre que estos contratos se encuentren asociados en la estricta ejecución de Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia y sólo por el tiempo necesario para la ejecución de los citados proyectos, tal como se indica a la Disposición adicional quinta, Contratación en el marco del Plan de Recuperación,

Transformación y Resiliencia y Fondo de la Unión Europea, del Real Decreto ley 32/2021, de 28 de diciembre, de medidas urgentes para la reforma laboral, la garantía de la estabilidad en la ocupación y la transformación del mercado de trabajo.

2. Gastos de equipamiento.

La imputación de gastos de equipamiento está limitada a la adquisición de equipamiento nuevo que es necesario para la ejecución del Subproyecto. El gasto de equipamiento podrá incluir los gastos necesarios para su puesta en funcionamiento (acondicionamiento de instalaciones técnicas y espacios, materiales, servicios de instalaciones y formación, etc. estrictamente necesarios para la puesta en marcha del equipamiento adquirido).

3. Otros gastos directos.

Otros gastos no recurrentes y estrictamente relacionadas con la ejecución del Subproyecto que no se corresponden a costes de personal y equipamiento incluyendo, entre otros, costes de fungible y subcontrataciones hasta el límite permitido por la Ley General de Subvenciones.

4. Gastos indirectos.

Se podrán imputar costes indirectos hasta un quince por ciento (15%) de la suma de los costes directos **debidamente justificados** en los términos que se establecen en la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones y Real Decreto 887/2006, de 21 de julio, por el cual se aprueba su reglamento.

No se podrán imputar costes financieros ni impuestos indirectos, como por ejemplo el impuesto sobre el valor añadido.

No se financiarán gastos presupuestarios ordinarios y recurrentes. Todos los gastos tendrán que responder de manera indudable a la naturaleza de la actividad objeto de este Convenio y los fines del Programa y del PPCC.

2.3. Periodo de ejecución

De acuerdo con cláusula 5 del convenio entre la Generalitat de Catalunya y el IFAE, el periodo de ejecución del Subproyecto objeto de este Convenio está supeditado al fijado para el conjunto del proyecto del que depende. A la fecha de la eficacia del presente convenio, el Programa de Astrofísica y Física de Altas Energías deberá finalizar antes del 30 de septiembre de 2025. El Plan que, como entidad ejecutora, desarrolla el IFAE tendrá una duración de hasta tres años contados a partir de la recepción de los fondos. La imputación de gastos relacionados con la ejecución del programa estará limitada a actividades realizadas durante el período comprendido entre el 1 de enero de 2021 y la finalización del Programa.

Si hubiera alguna modificación en el periodo de ejecución del conjunto del Programa, ésta se aplicará automáticamente al Subproyecto sin necesidad de modificar el presente convenio, conforme a lo previsto en la cláusula decimotercera ("este Convenio se extinguirá por el cumplimiento de las actuaciones que constituyen su objeto"). No obstante, en el supuesto de una extensión del plazo de ejecución del Programa, se requerirá la suscripción de una adenda de prórroga al efecto entre las Partes a fin de cubrir el nuevo periodo de ejecución que se establezca para el Subproyecto, en los términos señalados en la cláusula decimosexta.

Tercera. Presupuesto asignado a las Partes y fuentes de financiación

	Personal	Equipamiento	Otros	Indirectos	SUMA
IFAE	1.878.261 €	713.044 €	1.199.999 €	568.696 €	4.360.000 €
NGEU	1.547.827 €	0 €	347.825 €	284.348 €	2.180.000 €
GENCAT	330.434 €	713.044 €	852.174 €	284.348 €	2.180.000 €
ICC-UB	2.444.913 €	475.000 €	644.000 €	534.587 €	4.098.500 €
NGEU	1.352.000 €	25.000 €	405.000 €	267.300 €	2.049.300 €
GENCAT	1.092.913 €	450.000 €	239.000 €	267.287 €	2.049.200 €
IEEC	675.217 €	425.217 €	2.030.000 €	469.565 €	3.599.999 €
NGEU	675.217 €	0 €	890.000 €	234.783 €	1.800.000 €
GENCAT	0 €	425.217 €	1.140.000 €	234.783 €	1.800.000 €
INTE-UPC	260.870 €	217.391 €	43.478 €	78.261 €	600.000 €
NGEU	260.870 €	0 €	0 €	39.131 €	300.001 €
GENCAT	0 €	217.391 €	43.478 €	39.130 €	299.999 €
ICE-CSIC	966.000 €	626.000 €	0 €	238.800 €	1.830.800 €
NGEU	796.000 €	0 €	0 €	119.400 €	915.400 €
GENCAT	170.000 €	626.000 €	0 €	119.400 €	915.400 €
ICMAB-CSIC	248.000 €	86.000 €	66.000 €	60.000 €	460.000 €
NGEU	164.000 €	36.000 €	0 €	30.000 €	230.000 €
GENCAT	84.000 €	50.000 €	66.000 €	30.000 €	230.000 €
TOTAL	6.473.261 €	2.542.652 €	3.983.477 €	1.949.909 €	14.949.299 €

Los gastos indirectos corresponden al 15% de los gastos directos en Personal, Equipamiento y Otros, de acuerdo con el Plan de Trabajo presentado (Anexo 1).

El desglose detallado de los gastos previstos se detalla en el Anexo 2.

Cuarta. Distribución y transferencias de los fondos

Se prevé recibir en cuenta de la Entidad Ejecutora un pago anticipado de la financiación del MRR y pagos fraccionados por anualidades de la financiación proveniente de la Generalitat de Catalunya.

Previsión de pagos a fecha de eficacia del presente Convenio:

	2022	2023	2024	2025	TOTAL
Fondos NGEU	7.474.700 €	0 €	0 €	0 €	7.474.700 €
Fondos GENCAT	2.500.000 €	3.500.000 €	1.474.599 €	0 €	7.474.599 €
TOTAL	9.974.700 €	3.500.000 €	1.474.599 €	0 €	14.949.299 €

IFAE, como Entidad Ejecutora, se compromete a abonar a las Entidades Participantes en las cuentas que indicarán y dentro de 15 días hábiles desde la recepción de pagos en su cuenta, los fondos correspondientes al presupuesto de gastos directos e indirectos que corresponde a dichos pagos y de acuerdo con el plan de pagos que se presenta a continuación.

De acuerdo con la anterior previsión de pagos a recibir y sin perjuicio de eventuales modificaciones de los pagos por parte de las instituciones financiadoras, la previsión de pagos a las Entidades Participantes es:

(1) Pagos a cuenta de IFAE para cubrir gastos directos e indirectos:

Institución	2022	2023	2024	2025	TOTAL
ICE-CSIC	1.000.000 €	700.000 €	130.800 €	0 €	1.830.800 €
ICMAB-CSIC	310.000 €	150.000 €	0 €	0 €	460.000 €
IEEC	1.800.000 €	1.250.000 €	549.999 €	0 €	3.599.999 €
ICC-UB	2.000.000 €	1.250.000 €	848.500 €	0 €	4.098.500 €
INTE-UPC	450.000 €	150.000 €	0 €	0 €	600.000 €
TOTAL	5.560.000 €	3.500.000 €	1.529.299 €	0 €	10.589.299 €

En ningún caso la Entidad Ejecutora transferirá, en concepto de gastos indirectos, a una Entidad Participante más del 15% del importe de los gastos directos a justificar.

Los fondos transferidos pueden ser usados única y exclusivamente para la financiación de los gastos elegibles, según la cláusula 2.2 del presente Convenio, y vinculados a 100% al Subproyecto.

Todos los importes referenciados en el presente Convenio se entienden sin IVA puesto que dichas cantidades no son en concepto de contraprestación directa y equivalente a las actividades que se realizarán. Estas cantidades son compensación de los costes generados en la ejecución del proyecto y carecen de onerosidad, al tener como finalidad la compensación de costes y coadyuvar a la consecución de un interés común y satisfacer el interés general, tal y como se describe en la cláusula primera de este Convenio. En este sentido, la ausencia de onerosidad del objeto, fines y actuaciones es clara y patente a la luz de los preceptos contenidos en el artículo 4.1 (sujeción de las entregas de bienes y prestaciones al impuesto) de la Ley 37/1992, de 28 de diciembre, del Impuesto sobre el Valor Añadido.

Quinta. Seguimiento económico y técnico-científico

5.1. Marco normativo

La financiación del Subproyecto está sujeta al cumplimiento de la normativa europea y nacional que los resulte aplicable y, en particular, a las obligaciones que se derivan del Reglamento del MRR, para la inversión C17I1 “Planes Complementarios” del componente 17 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. Esto conlleva una especial atención en materia de: etiquetado climático y digital; principio de no causar perjuicio significativo al medio ambiente; evitar conflictos de interés, fraude, corrupción; no concurrencia de doble financiación; cumplimiento de la normativa en materia de ayudas de Estado, Comunicación, publicación obligatoria y transferencia de datos, entre otros, de acuerdo con lo previsto en la Orden HFP/1030/2021, de 29 de septiembre, por la cual se configura el sistema de gestión del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

El IFAE, con arreglo al convenio de la financiación de la realización del Subproyecto firmado con la Generalitat de Catalunya, está obligado a cumplir con las condiciones que le correspondan en calidad de Entidad Ejecutora del Subproyecto.

En concreto, la cláusula 8 de dicho convenio establece los requisitos para la justificación de los fondos y concluye en que “Las obligaciones de justificación se harán extensivas a las instituciones signatarias de los convenios especificados en la cláusula segunda”, es decir, a los Perceptores.

5.2. Metodología del seguimiento

En ese mismo sentido, se acuerda que, con la transferencia de fondos por parte de IFAE a las Entidades Participantes/Perceptores, se trasladan a ellas también los compromisos y las condiciones asociadas a la ejecución, el seguimiento y la justificación del Subproyecto que le corresponda. Entre ellos se encuentran:

- Suministrar, siguiendo a las indicaciones de la Entidad Ejecutora y con la periodicidad que se determine en el marco de la gestión del PRTR, la información de seguimiento de hitos y

objetivos, de acuerdo con lo que dispone la normativa y las instrucciones vigentes y que se puedan dictar en desarrollo de éstas.

- El conjunto de documentos acreditativos del gasto y pago.
- Permitir y colaborar con las acciones de verificación técnicas y económicas que lleve a cabo el Departament de Recerca i Universitats de la Generalitat de Catalunya a lo largo de toda la ejecución del Subproyecto. En este sentido, las Entidades Participantes quedarán sometidas a las actividades de control que correspondan a la Intervención de la Generalitat de Catalunya, la Intervención General del Estado, la Sindicatura de Comptes, y al Tribunal de Cuentas.

El Departament de Recerca i Universitats de la Generalitat de Catalunya, la Intervenció General de la Generalitat de Catalunya, la Sindicatura de Comptes u otros órganos competentes estatales o comunitarios pueden solicitar en cualquier momento, mediante la Beneficiaria, información sobre la ejecución del proyecto cofinanciado a efectos de ejercer las competencias de seguimiento y control de acuerdo con la normativa reguladora del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia. Siempre que eso contribuya a los fines de seguimiento y justificación del Subproyecto, el IFAE trasladará las peticiones pertinentes a las Entidades Participantes/Perceptores que estarán obligadas a responder a cualquier solicitud de esta índole dentro de los plazos que sean fijados.

Siempre que sea técnica y administrativamente asumible, el IFAE delegará a las Entidades Participantes/Perceptores la tarea de aportación directa de la información de seguimiento y justificación que les corresponda, por los medios telemáticos establecidos.

La justificación de los fondos se hará con la periodicidad que determine la Beneficiaria y que la Entidad Ejecutora traslade a los Participantes con el objetivo de garantizar el cumplimiento de las obligaciones adquiridas. Se prevé como mínimo una justificación final, una vez finalizado el Subproyecto, mediante la presentación de una cuenta justificativa por los medios telemáticos que se determinen en el marco de la gestión general del PRTR. La cuenta justificativa comprenderá como mínimo:

- Memoria técnica descriptiva de las actividades realizadas. Se detallarán así mismo los procedimientos implantados para evitar el mal significativo al medio ambiente, y para prevenir, detectar y corregir el fraude, la corrupción y el conflicto de interés en las actividades que se han instrumentado a través del proyecto. En el supuesto de que existan ayudas de estado, se incluirán las medidas tomadas para su control.
- Relación detallada de gastos y pagos realizados imputables a los fondos MRR.
- Relación detallada de gastos y pagos realizados imputables a los fondos aportados por la Generalitat de Catalunya.

- Relación detallada de otros ingresos o ayudas que hayan financiado la actividad objeto de la transferencia, con indicación de su importe y procedencia.
- Si procede, acreditación del reintegro del remanente no utilizado de los anticipos recibidos, así como de los intereses derivados de este remanente.
- Acreditación de la publicidad realizada.
- Indicación del lugar y el órgano de custodia de la documentación justificativa original.

Por todo lo expuesto, las Partes ejecutarán y documentarán su parte del Subproyecto aplicando las medidas adecuadas en relación con:

- Las buenas prácticas de gestión de actividades de I+D,
- La selección de personal aplicando los principios de capacidad, méritos e igualdad,
- El etiquetado climático y digital (Orden HFP/1030/2021),
- El principio de no causar perjuicio significativo (“Do No Significant Harm” – DNSH) (Reglamento relativo al Mecanismo de Recuperación y Resiliencia),
- La prevención y gestión de conflictos de interés, de fraude y corrupción,
- La no concurrencia de doble financiación,
- La publicidad y transparencia,
- La igualdad y no discriminación,
- La confidencialidad y la protección de datos.

El IFAE orientará a las Entidades Participantes en la definición de los requisitos concretos al cumplimiento formal con la orden HFP/1030/2021, del 29 de setiembre, de la documentación justificativa y de seguimiento y su traslado a los medios establecidos por ese motivo.

5.3. Objetivos e hitos

En línea con el Plan de trabajo del Subproyecto Tecnologías avanzadas para la exploración del universo y con el presupuesto asignado a las Partes (cláusula tercera) se definirán los objetivos e hitos contra los que se realizará la justificación.

Estos objetivos e hitos serán revisados por la Comisión de Seguimiento del presente Convenio (cláusula undécima) cuando

- Sea necesario como requisito de justificación y seguimiento del Subproyecto,
- Los avances del Subproyecto así lo sugieran.

La Entidad Ejecutora se encargará de las gestiones pertinentes con la Beneficiaria.

Sexta. Otras condiciones para la ejecución del Subproyecto

6.1. Contratación de personal y relaciones laborales

El personal contratado con cargo al presupuesto de cada Parte quedará sujeto a las condiciones laborales que rijan en cada Parte. La vinculación del personal contratado por cada Parte será en exclusiva y bajo las condiciones contratadas por esa Parte. En ningún caso, esa vinculación laboral se extenderá a las demás Partes.

Cada Parte será responsable de las posibles contingencias que puedan surgir como fruto de la vinculación laboral (bajas laborales, indemnizaciones, finiquitos, resolución de conflictos laborales, etc.) del personal contratado con cargo a su presupuesto. Del mismo modo cada Parte deberá garantizar y será responsable de cumplir y mantener los requisitos de elegibilidad económica de su personal, según las normas financieras de la subvención.

6.2. Contratación de equipamientos, bienes y servicios

En caso de que para la ejecución del Subproyecto objeto de este convenio sea necesaria la adquisición de bienes o la contratación de servicios, las partes deberán ajustar dichas contrataciones al régimen jurídico que les corresponda en virtud de lo establecido en el artículo 3 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014 (en adelante, "LCSP").

Asimismo, en las contrataciones anteriores deberán tenerse en cuenta las medidas establecidas en el apartado 5.2 de este Convenio y que también tienen plasmación en las licitaciones públicas.

Especialmente, siempre que se consideren necesarios, estén amparados por la normativa legal correspondiente y, en todo caso, estén directamente relacionados con el objeto del contrato, los documentos reguladores de las licitaciones incorporarán criterios de valoración o condiciones especiales de ejecución de carácter medioambiental, digital, de innovación, de potenciación de las PYMEs y de responsabilidad social. Para ello se fomentará:

- a) La división en lotes de los contratos
- b) La determinación de los criterios de solvencia en términos de proporcionalidad y coherencia con el objeto del contrato.
- c) El rigor a la hora de confeccionar los Presupuestos base de licitación, teniendo en cuenta la realidad del mercado.
- d) La determinación de los criterios de valoración de propuestas con escrupuloso respeto por los principios de igualdad de trato y vinculación al objeto del contrato.
- e) El establecimiento de condiciones especiales de ejecución medioambientales, digitales, de innovación, de potenciación de PYMEs y de Responsabilidad social no genéricas, no discriminatorias ni directamente ni indirectamente, compatibles con el Derecho de la UE y directamente relacionadas con el objeto del contrato.
- f) La redacción de los Pliegos de Prescripciones Técnicas de manera tal que determinen todas las obligaciones necesarias para la correcta ejecución de los servicios y suministros, recogiendo también obligaciones de ejecución de tipo medioambiental, digital, de innovación, de potenciación de PYMEs y de responsabilidad social.
- g) Señalar las obligaciones de la persona o de la unidad gestora responsable del contrato para garantizar la efectiva financiación de los proyectos, prestando atención especial a todo lo que esté relacionado con la ejecución del contrato en tiempo y forma; cumplimiento de hitos, facturación, actas de recepción, aplicación de penalidades cuando resulte necesario.

Para el caso que se contratara con terceros la adquisición de bienes, servicios y materiales se deberá tener en cuenta que la Parte que contrate tendrá responsabilidad directa con ese tercero y en ningún caso se extenderá esa presunta responsabilidad a las demás Partes.

6.3. Desarrollo de los trabajos

Cada Parte desarrollará los trabajos de investigación que correspondan en sus propias instalaciones. Las Partes tomarán medidas adecuadas para el desplazamiento de personal a las instalaciones de cualquier otra Parte y el acceso a instalaciones e instrumentación, siempre y cuando sea beneficioso para la ejecución del Subproyecto. Para dichos desplazamientos y accesos, se deberá cumplir con las normativas internas de la Parte empleadora y con la normativa de prevención de riesgos laborales y seguridad de las instalaciones de la Parte que acoge.

El personal que realice estancias temporales en las instalaciones de otra Parte cumplirá con las siguientes obligaciones:

- 1) Mantendrá siempre su independencia orgánica y funcional respecto a la entidad en cuyas instalaciones realice la estancia. En ningún caso, ese personal adquirirá derechos laborales y salariales respecto a la entidad en dónde realice la estancia.
- 2) Deberá estar de alta en régimen de la Seguridad Social o asimilado y contará con un seguro de responsabilidad o cualquier otro que sea necesario y exigido por la normativa vigente. Esta exigencia deberá ser cumplida por la Parte empleadora.
- 3) Cumplirá con las indicaciones en materia de prevención de riesgos laborales. Las Partes serán responsables del cumplimiento de la normativa en materia de prevención de riesgos laborales en relación con la estancia temporal y, en concreto, del Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- 4) Deberá respetar las normas internas sobre uso de instalaciones, equipamientos, horarios y trámites procedimentales, etc.
- 5) Deberá respetar las obligaciones de confidencialidad exigidas en este Convenio.

Sin perjuicio de que el cumplimiento de estos requisitos es responsabilidad de la parte empleadora, la parte que acoge a los trabajadores tiene derecho a comprobar su cumplimiento, y en caso de verificarse que no se cumplen las exigencias antes expuesta podrá negarse a recibirlo.

6.4. Modificaciones del Subproyecto y de sus parámetros

Cualquier modificación sustancial del Subproyecto y de su presupuesto requiere la autorización expresa de la Beneficiaria.

Eventuales sobregastos que resulten de variaciones de las previsiones para el Subproyecto serán asumidos por la entidad que los genere.

Séptima. Obligaciones

Sin perjuicio de los compromisos recogidos en las demás cláusulas del presente Convenio se definen como obligaciones principales:

7.1. Obligaciones generales de las Partes

Las Partes se comprometen a:

1. Desarrollar las tareas y los planes de trabajo, de acuerdo con la metodología, el cronograma y los plazos que en cada una de las instituciones se deriven, a fin de cumplir con los hitos y objetivos correspondientes, en concordancia con el Plan de Trabajo del Programa y lo expresado en el Anexo 3 a este Convenio.
2. Entregar cuanta información sea necesaria para el correcto desarrollo de las diferentes actividades de I+D+i.
3. Informar a la Entidad Coordinadora en el plazo máximo de quince (15) días naturales, contados a partir de la fecha en la que la Entidad Participante hubiera tenido conocimiento, de cualquier incidencia que pudiera afectar o implicar riesgo para el desarrollo y la ejecución del Proyecto (retrasos, incumplimientos o situaciones de insolvencia).
4. Aportar los medios y las infraestructuras necesarias para la realización de los trabajos según la planificación prevista.
5. Aportar los recursos humanos idóneos y especializados para desarrollar el Subproyecto.
6. Utilizar íntegramente los recursos previstos en el Presupuesto del Subproyecto y destinar la financiación recibida exclusivamente a ello. Gestionar, ejecutar y justificarlos conforme con los compromisos directos e indirectos adquiridos con las entidades financiadoras, teniendo en cuenta lo previsto en las cláusulas quinta y sexta del presente Convenio.
7. Ajustar el coste de sus trabajos a lo previsto en la cláusula tercera del presente Convenio. En ningún caso, la superación de los gastos presupuestados conllevará a un incremento de financiación.
8. Aportar toda la información y documentación necesaria a la Beneficiaria, a través de la Entidad Ejecutora, y sus órganos de control y seguimiento para llevar a cabo un seguimiento del progreso técnico-económico del Subprograma, análisis de desviaciones sobre la planificación prevista y propuesta de acciones correctoras.
9. Colaborar en la elaboración de los informes y entregables de seguimiento científico que deben remitirse a la entidad encargada de la Coordinación Científica conforme a los plazos y forma que se exija.
10. Elaborar y entregar, durante la ejecución, a petición de la Entidad Ejecutora y siempre si esto contribuye al cumplimiento de los requisitos o de la buena práctica de gestión del Subproyecto, informes y/o informaciones económicas parciales que podrán consistir en una justificación simplificada del listado de gastos realizados hasta un momento concreto.
11. La llevanza de los libros y registros contables para facilitar la adecuada justificación de la subvención y la comprobación del cumplimiento de las condiciones establecidas (contabilidad separada u otros sistemas de contabilidad analítica).
12. Presentar todas las facturas y demás documentos que acrediten los gastos y pagos que justifiquen la financiación recibida, en los plazos de justificación parciales o final, dependiendo de las indicaciones de la Autoridad financiadora. Asimismo, en función del mecanismo definitivo de justificación y seguimiento del Subproyecto, las partes deberán aportar a la Entidad Ejecutora, o a la Autoridad financiadora directamente, toda la documentación relativa a la acreditación de los gastos y pagos para justificar la financiación recibida. En particular, dar

- cumplimiento a lo establecido en el artículo 22 (Protección de los intereses financieros de la Unión) del Reglamento (UE) 2021/241, de 12 de febrero, del Parlamento Europeo y del Consejo.
13. Elaborar, mantener e informar a la Entidad Ejecutora de un inventario de los ítems adquiridos con la financiación del proyecto. El inventario debe facilitar la comprobación de propiedad, ubicación y de la unidad o el personal responsable de su operación o mantenimiento.
 14. Elaborar, mantener e informar a la Entidad Ejecutora de un registro de las contrataciones de personal realizados a cargo del proyecto, especificando información sobre el perfil publicado, la vinculación al plan de contratación del proyecto, las fechas de los procesos de selección, las fechas de altas y bajas, del tipo de contrato y del coste laboral.
 15. Colaborar con la Entidad Ejecutora a efectos de la ejecución de las actividades de comprobación, revisión o auditoría de los gastos objeto de justificación.
 16. En caso de que, tras comprobar la justificación técnica y económica en alguno de los controles intermedios o en el final, se considere que una o más de las Partes: a) no ha cumplido con las tareas asignadas, b) no justifica debidamente los costes relativos a la ejecución de las mismas, c) la calidad de los trabajos no responden con la necesaria y requerida, d) incumple las obligaciones que le corresponde según las normas y condiciones establecidas en la resolución de financiación y en el presente Convenio, e) no cumple con la obligación de presentar los correspondientes justificantes económicos gestionados a través de la entidad beneficiaria y, en consecuencia, comporte la obligación de reintegrar total o parcialmente la financiación, la Parte o Partes incumplidoras se comprometen a reintegrar el importe afectado más los intereses de demora que, en su caso, se generen, f) cumplimiento parcial o incumplimiento de los objetivos de las actuaciones financiadas mediante MRR, de acuerdo con lo establecido en el artículo 7, regla quinta, de la Ley 22/2021, de 28 de diciembre, de PGE para el año 2022.
 17. Conservar los documentos, comprobantes y facturas justificantes de actividades del Subproyecto. Esta obligación se mantendrá aplicable durante toda la duración del Subproyecto y durante los cinco (5) años posteriores a su finalización.
 18. Contribuir a la promoción del Subproyecto en la comunidad científica y empresarial.
 19. Garantizar la protección de los resultados de la investigación y promover la difusión que, en su caso, proceda.
 20. Cumplir con las obligaciones exigidas en los artículos 14 y 15 de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, de Subvenciones que en cada caso correspondan.
 21. Cumplir con las obligaciones fiscales, laborales y de Seguridad Social. Se deberá aportar la documentación acreditativa de esta circunstancia a la mayor brevedad, cuando sea exigida.
 22. Una vez finalizado el Subproyecto y vencidas las correspondientes ampliaciones, cada Parte asumirá sus propios gastos.
 23. En general, velar por el cumplimiento de las medidas establecidas en la cláusula 5.2. del presente Convenio.

7.2. Obligaciones específicas de la Entidad Ejecutora y Coordinadora Científica

El IFAE, como Entidad Ejecutora y encargada de la Coordinación Administrativa y Científica del Subproyecto se compromete con las demás Partes a:

1. Cumplir con los compromisos adquiridos en el Convenio en cuanto a la financiación asignada a las Partes para la realización del Subproyecto como Entidad Ejecutora, velando por la buena ejecución y justificación del Subproyecto y por la defensa de los intereses de las Partes del presente Convenio.
2. Coordinar el Subproyecto desde la perspectiva global y científica, integrando los aspectos del cumplimiento formal, administrativo y científico.
3. Distribuir entre las Partes los fondos recibidos de acuerdo con las previsiones de las cláusulas tercera y cuarta.
4. Coordinar su elaboración y presentar las memorias científicas y económicas periódicas y finales requeridas por las entidades financiadoras.
5. Poner a disposición de las Partes un espacio en el que se centralice la documentación, manuales e instrucciones necesarios para la correcta ejecución del Subproyecto, así como para la aportación de la información justificativa.
6. Representar el Subproyecto en las reuniones y actividades coordinadas con las demás Comunidades Autónomas participantes en el programa / área. Informar a las Partes de dichas actividades y las conclusiones que se deriven de ellas.
7. Promover el Subproyecto en la comunidad científica y empresarial.

Octava. Responsabilidad

Las Partes se obligan a actuar de manera diligente para garantizar la buena ejecución de este Convenio y de los compromisos adquiridos.

Cada Parte será responsable del cumplimiento de las actividades que se hubiera comprometido a realizar, así como de la gestión interna del presupuesto asignado para llevarlas a cabo.

Cada Parte deberá responder de las obligaciones de reintegro o de las sanciones que puedan imponerse, con los intereses de demora que en su caso pudieran devengarse, como consecuencia del incumplimiento culpable de sus compromisos, por parte de las autoridades de control correspondientes. Las Partes no responderán ni solidariamente ni subsidiariamente de la ejecución de las obligaciones que haya dejado de realizar la Parte infractora o incumplidora.

En el supuesto de que la Beneficiaria revocara la financiación concedida por la imposibilidad de disponer de los fondos correspondientes o por cualquier otra razón no derivada de correcciones aplicadas como consecuencia del incumplimiento de las obligaciones establecidas en este Convenio, las Partes se comprometen a devolver el importe recibido o afectado.

La percepción de los fondos será compatible con otras subvenciones, ayudas e ingresos o recursos para la misma finalidad procedentes de cualquier Administración, entes públicos o privados, nacionales, de la Unión Europea o de organismos internacionales, en los términos descritos en el apartado 9 de la Resolución de Concesión.

Para el caso de que alguna de las Partes tuviera la intención de solicitar financiación adicional a la regulada en este Convenio, lo comunicará a la Entidad Ejecutora antes de formalizar esta solicitud para poder comprobar la compatibilidad con la financiación recibida para el Subproyecto.

Asimismo, si alguna de las Partes consiguiera financiación adicional, quedará obligada a comunicarlo a la Entidad Ejecutora en el plazo máximo de cinco (5) días laborales para que ésta proceda a notificarlo de forma oficial a la Beneficiaria.

Las Partes serán responsables de los actos u omisiones de su respectivo personal que se encuentre trabajando en el contexto del presente Convenio.

Cada Parte será responsable de la seguridad y operatividad de los equipos y los bienes de los cuales sea titular, incluyendo las conexiones, suministros, materiales o equipos necesarios para su operación, aun en el caso de que no se ubiquen en sus propias instalaciones. Asimismo, será responsable de cumplir con todas las leyes y regulaciones aplicables a las instalaciones técnicas y la instrumentación bajo su supervisión o control.

Las Partes tratarán los equipos, bienes y materiales en su posesión o a su alcance con el mismo cuidado con el que trataría su propia propiedad, y en cualquier caso no con menor diligencia y cuidado que el que cabe razonablemente esperar del empresario o profesional diligente en el desarrollo de su actividad.

Ninguna de las Partes será responsable de los errores, defectos o demoras en el cumplimiento de sus obligaciones cuando los mismos sean ocasionados por una causa de fuerza mayor, entendiéndose esta como cualquier circunstancia fuera de su control, sin haber podido evitarla ni siquiera poniendo todas las medidas necesarias para ello. De forma informativa y no limitativa, se incluyen algunas de las causas consideradas de fuerza mayor: fallos en el equipamiento, en las instalaciones técnicas o en el sistema de gestión que imposibiliten el cumplimiento de las obligaciones de ambas Partes; incendios, inundaciones, huelgas, disturbios, bloqueos, embargos, órdenes, mandatos legales, consecuencias derivadas de pandemias o alertas sanitarias.

No obstante lo anterior, las Partes se obligan a notificarse de la llegada de una causa de fuerza mayor que sea susceptible de afectar a la correcta implementación del Convenio tan pronto como tengan conocimiento de ella, para acordar de mutuo acuerdo las acciones de mitigación o gestión a llevar a cabo.

No será exigible la virtualidad o idoneidad de los resultados que eventualmente se obtengan y generen como consecuencia de la colaboración definida en el Subproyecto, en el sentido de que las Partes no asumirán responsabilidad por las omisiones, errores o defectos derivados de esos resultados. Las Partes no garantizan ni la exactitud, ni la calidad, ni la integridad de esos resultados. En ningún caso, los resultados de este Proyecto tienen fines comerciales.

Novena. Trato de información, conocimiento y datos personales

9.1. Confidencialidad de la información y de los resultados

Las Partes se comprometen a mantenerse recíprocamente informadas, tanto de los avances científico-técnicos alcanzados, como de cualquier otro resultado que sea relevante para la consecución del buen fin del Subproyecto.

De igual modo, las Partes se comprometen a guardar secreto de la información confidencial originaria o perteneciente solo al conocimiento de una o varias de ellas, a la que tengan acceso en el marco de la ejecución de sus obligaciones respectivas.

Se entiende por «Información Confidencial»: cualquier información científica, técnica, comercial, financiera, administrativa en forma tangible o intangible, relacionada con el Subproyecto, la cual generalmente no se encuentra a la disposición de terceros y se proporciona por la Parte divulgadora a la Parte receptora o en su nombre, ya sea en forma escrita u oral.

En el contexto anterior, cada una de las Partes se compromete a que su personal participante en los trabajos objeto de este Convenio no haga difusión, bajo ningún aspecto, de la Información Confidencial pertenecientes a las otras Partes, salvo:

1. Cuando la parte receptora tenga evidencia de que conoce previamente la información recibida.
2. Cuando la información recibida sea de dominio público en el momento de eficacia de este Convenio o con posterioridad se convierta en información de dominio público, salvo si ello ocurre por una infracción por la parte receptora de sus obligaciones de confidencialidad bajo este Convenio.
3. Cuando la parte receptora adquiriese esta información de un tercero que no estuviera vinculado a un compromiso de confidencialidad respecto a tal información.
4. Cuando la información deje de ser confidencial por ser revelada por el propietario.
5. Cuando la parte receptora sea requerida a entregar la Información Confidencial por decisión judicial, laudo arbitral u orden administrativa. En este caso, la Parte receptora informará previamente a la Parte titular de la Información Confidencial a fin de que ésta última tenga la oportunidad de oponerse, solicitar una orden protectora o medida cautelar al objeto de que la Información Confidencial revelada en virtud de esa petición sea la mínima indispensable y se utilice única y exclusivamente para el objeto que se dictó en dicho requerimiento legal.

6. Aquella informació que cualquiera de las Partes autorice por escrito a su revelación.

Los datos e informes obtenidos durante la realización del Subproyecto, así como los resultados finales, tendrán carácter confidencial. Cuando una de las Partes desee utilizar los resultados parciales o finales, en parte o en su totalidad, para su publicación como artículo, conferencia, o cualquier otra actividad divulgadora, deberá solicitar previamente la conformidad de la Parte que ha participado en la obtención de ese resultado por escrito y mediante cualquier medio válido en derecho que permita acreditar su recepción.

Las Partes deberán responder en un plazo máximo de treinta (30) días naturales, comunicando su autorización, sus reservas o su disconformidad sobre la información contenida en el artículo o conferencia. Transcurrido dicho plazo sin obtener respuesta, se entenderá que el silencio es la tácita autorización para su difusión, siempre que se cumpla con el párrafo siguiente.

Como principio general, se estimará que no podrá ser difundida, ni presentada a público conocimiento, ninguna información que pudiera menoscabar los derechos de propiedad intelectual o industrial, incluida aquella que se decida proteger como secreto empresarial, que se deriven de la investigación común. Por ello, aquellos resultados que, no siendo en sí mismos objeto de patente u otra forma de protección, pudieran inhabilitar, por su publicación o difusión, el reconocimiento de propiedad sobre una obra, proceso, producto o modelo de utilidad, deberán ser considerados como materia reservada y no difundible.

La obligación de confidencialidad expresada en la presente cláusula vinculará a las partes durante la vigencia del Convenio y hasta un período de cinco (5) años desde la terminación del mismo.

9.2. Conocimientos previos de las Partes

Cada Parte seguirá siendo propietaria de los Conocimientos Previos aportados al Subproyecto.

En virtud del presente Convenio no se entienden cedidos a las otras Partes ninguno de los Conocimientos Previos aportados al Proyecto. Se entiende por «Conocimientos Previos» todo dato, conocimiento técnico o información, cualquiera que sea su forma o naturaleza, tangible o intangible, incluido todo derecho, como los derechos de propiedad industrial e intelectual perteneciente a alguna de las Partes con anterioridad a la entrada en vigor del Convenio y que sea necesario para la ejecución del Subproyecto o para la explotación de sus resultados.

Si para el cumplimiento de sus respectivas obligaciones, alguna de las Partes requiere acceder a los conocimientos previos de otra, las mismas acordarán las condiciones bajo las cuales se concederán los derechos de acceso a estos conocimientos en un documento específico al respecto.

9.3. Propiedad de los resultados

Los resultados del Subproyecto objeto del presente Convenio, pueden ser instalaciones o infraestructuras nuevas o de tipo intelectual y/o industrial. Dichos resultados, o partes del mismo que pudieran tener consideración independiente, serán propiedad de la entidad o entidades que lo hayan generado expresamente.

En el caso de que dos o más Partes hayan generado resultados intelectuales o de otro tipo de forma conjunta, serán cotitulares de dichos resultados. La cotitularidad de cada una de las Partes tendrá que ser fijada en un acuerdo específico en función de sus respectivas aportaciones intelectuales y materiales. En el caso en el que estos resultados generados de forma conjunta fueran susceptibles de protección legal, el acuerdo específico precitado, que en todo caso deberá firmarse en el plazo máximo de tres meses a partir de su obtención, deberá incluir la información detallada sobre la titularidad de tales derechos y las condiciones de su explotación, de acuerdo con la normativa aplicable, sin perjuicio de que se respete la autoría o la consideración de su condición de inventores a las personas que hayan desarrollado el trabajo, en los términos señalados en el párrafo anterior.

Las Partes se comprometen a colaborar en la medida necesaria para lograr la efectividad de los derechos reconocidos en este convenio.

En cuanto a las distintas técnicas y metodologías de investigación desarrolladas en el transcurso del Subproyecto y como consecuencia del mismo, quedarán a la disposición de las Entidades Participantes para su uso y empleo en las operaciones y el desarrollo de las infraestructuras generadas.

Tanto en publicaciones, como en patentes y otros títulos de propiedad industrial e intelectual, se respetará siempre la mención a los autores de las investigaciones que, en estas últimas, figurarán en calidad de inventores o autores intelectuales, en consonancia con lo expresado anteriormente.

9.4. Publicidad del Subproyecto

Siguiendo las indicaciones de la Orden HFP/1030/2021, de 29 de septiembre, por la que se configura el sistema de gestión del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, las Partes se comprometen a informar sobre el carácter público de la financiación del Subproyecto, en los términos requeridos.

Dicha difusión también alcanzará al etiquetado del material inventariable que se pudiera adquirir en su caso, con las subvenciones concedidas, así como en los contratos laborales que se financien. En este sentido, cada una de las Partes será responsable de esta difusión respecto de sus equipos adquiridos y servicios contratados, así como de su personal.

En cualquiera de los casos de difusión de resultados se hará siempre referencia especial a la colaboración objeto de este Convenio y a la cofinanciación obtenida y se citará la actuación cofinanciada de acuerdo con los requisitos que se marca para el Programa.

9.5. Tratamiento de datos personales

Si, para el correcto desempeño de las obligaciones dimanantes del presente Convenio y, en general, en el contexto más amplio de la colaboración, fuera preciso tener acceso a algún dato de carácter personal, las Partes se comprometen a someter el tratamiento de los datos personales a los que tengan acceso, a las previsiones de la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales (BOE 6/12/2018) y del Reglamento General de Protección de Datos (UE) 2016/679 (RGPD). Así, en concreto, se comprometen a gestionar dichos datos de acuerdo con sus procedimientos establecidos en función del análisis de riesgos y medidas de seguridad aplicables, emplear los mínimos datos necesarios y recabar el consentimiento de las personas titulares, informándoles de sus derechos, de cómo ejercerlos y ante quién y de la finalidad para la que se recaben. Dónde la normativa así lo requiriera, se realizará un encargo de gestión de datos o la cesión de datos de acuerdo con las previsiones de la normativa aplicable.

En este sentido, las Partes se comprometen a guardar secreto profesional sobre cuanta información pudieran recabar o recibir, concerniente a estos datos personales y a no comunicarlos a terceros, salvo en caso de que así fuera estrictamente necesario para el cumplimiento de las obligaciones derivadas del Convenio y la gestión de la financiación. En todos los casos se comprometen a aplicar las medidas de seguridad necesarias y, a destruirlos, cancelarlos o devolverlos a la finalización de la vigencia de este Convenio, siempre que la normativa aplicable, por ejemplo, en términos fiscales, así se lo permita.

En cumplimiento de la normativa en materia de protección de datos personales mencionada con anterioridad, las Partes o sus empleados, en su caso, tienen derecho a solicitar el acceso, rectificación de datos inexactos, supresión, oposición y, en los casos correspondientes, a la limitación del tratamiento, así como a la portabilidad de sus datos a otros responsables de protección de datos. Estos derechos se pueden ejercer por escrito a través de los correspondientes Delegados de Protección de Datos.

Décima. Designación de responsables de las Partes

Cada Parte designa un responsable para la gestión del Convenio, con potestad suficiente para la supervisión e interacción necesaria para su buena implementación:

IFAE: La persona titular de la dirección del IFAE, o la persona en quien delegue.

CSIC-ICE: La persona titular de la dirección del CSIC-ICE, o persona en quien delegue.

CSIC-ICMAB: La persona titular de la direcció del CSIC-ICMAB, o persona en qui delegue.

IEEC: La persona titular de la direcció del IEEC, o la persona en qui delegue.

UB-ICC: La persona titular de la direcció de la UB-ICC, o persona en qui delegue.

UPC-INTE: La persona titular de la direcció de la UPC-INTE, o persona en qui delegue.

Cada Parte podrà designar a otro representant o a un substitut temporal, informant de ello per correu electrònic a los membres de la Comissió de Seguiment.

Undécima. Comisión de seguimiento

Las Partes acuerdan constituir una Comisión de Seguimiento formada por los responsables del Subproyecto previstos en la cláusula anterior de este Convenio.

La Comisión ejercerá las siguientes funciones, y a la Entidad Ejecutora le corresponderá adoptar y aprobar las decisiones últimas sobre las mismas:

1. Coordinación y supervisión de las actividades de este Subproyecto.
2. Velar por el correcto cumplimiento de los fines de este Convenio y examinar la buena marcha del Subproyecto.
3. Interpretación del presente Convenio, resolución de discrepancias, dudas o conflictos que se presenten en la ejecución de las actividades.
4. Realización de propuestas de modificaciones del presente Convenio y de sus anexos.
5. Revisión, si cabe, de los objetivos e hitos a los cuales se orienta la justificación del Subproyecto.
6. Acordar planes de trabajo específicos y acciones de coordinación y divulgación cuando esto fuera necesario y al beneficio de la buena ejecución del Subproyecto.
7. Acordar aspectos de detalle de ejecución del Convenio siempre que no afecten al contenido mínimo y esencial del mismo.

La Comisión de Seguimiento se reunirá cuando ella misma así lo determine o cuando lo soliciten las Partes y como mínimo una (1) vez cada año. En todo lo aquí no regulado, la Comisión se regirá por lo establecido para los órganos colegiados en el título preliminar, capítulo II, sección 3ª, de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público (LRJSP).

La Presidencia de dicha Comisión la asumirá la Entidad Ejecutora. La Comisión promoverá la toma de acuerdos por unanimidad. En ningún caso se podrán adoptar acuerdos sin la conformidad de la Entidad Ejecutora o en perjuicio de los intereses generales de las Partes fuera del contexto del Subproyecto.

Duodécima. Renuncias y sustituciones

Sin perjuicio de las previsiones contenidas en la cláusula siguiente relativa a la Extinción del Convenio, las Partes se obligan a cumplir con los compromisos derivados del presente Convenio en relación con el Subproyecto y durante toda la vigencia del mismo. No obstante, se permitirá su renuncia en caso de que sus obligaciones y derechos sean asumidos íntegramente por otra entidad de las participantes o por otra entidad que cumpla los requisitos de ser participante del Subproyecto, previa aprobación por la Entidad Ejecutora.

Dicha renuncia y su sustitución se formalizarán mediante una adenda al presente Convenio firmada por todas las Partes, incluida la Parte que renuncia y, en su caso, la nueva que la sustituya.

La Parte renunciante mantendrá y garantizará los derechos de acceso sobre sus conocimientos previos a todas las Partes (incluyendo la/las nueva/s parte/s adherida/s) hasta que el Subproyecto finalice, incluidas las prórrogas, de forma gratuita y conforme a las condiciones pactadas entre las Partes durante la ejecución del Subproyecto, en consonancia con lo establecido en la cláusula 9.2. Por otra parte, la Parte renunciante perderá los Derechos de Acceso a los Conocimientos Previos otorgados por las otras Partes y a los resultados finales o conocimientos generados posteriores a su renuncia.

La Parte renunciante asumirá sus deberes y obligaciones contraídas con anterioridad a la fecha de su renuncia y que deban ejecutarse hasta la fecha de su renuncia; teniendo únicamente derecho a la ayuda por los gastos efectivamente realizados en el tiempo en que haya participado en el Subproyecto.

Decimotercera. Extinción

De acuerdo con lo previsto en el artículo 51.1 de la LRISP, este Convenio se extinguirá por el cumplimiento de las actuaciones que constituyen su objeto o por incurrir en alguna de las siguientes causas de resolución:

1. El transcurso del plazo de vigencia del Convenio sin haberse acordado la prórroga del mismo.
2. El acuerdo unánime de las Partes.
3. El incumplimiento de las obligaciones y compromisos asumidos por alguna de las Partes.
4. Por decisión judicial declaratoria de la nulidad del Convenio.
5. Por cualquier otra causa distinta de las anteriores prevista en alguna Ley.
6. En caso de que finalmente la Beneficiaria no pusiera a disposición de la Entidad Ejecutora los fondos necesarios para la financiación del Subproyecto.

En caso de resolución del Convenio, las Partes quedan obligadas al cumplimiento de sus respectivos compromisos hasta la fecha efectiva de resolución y ello no afectará a las actuaciones que estuvieren pendientes o en curso de ejecución, según lo establecido en el artículo 52 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público.

En el supuesto de que una Parte del Convenio incumpliera sus compromisos, se estará a lo previsto en la cláusula decimocuarta. Asimismo, si cuando concurra cualquiera de las causas de resolución del Convenio existen actuaciones en curso de ejecución, las Partes podrán acordar la continuación y finalización de dichas actuaciones en curso, estableciendo un plazo improrrogable para su finalización, transcurrido el cual deberá realizarse la liquidación de las mismas.

En el supuesto de extinción anticipada del Convenio, las Partes estarán obligadas a entregar a la Entidad Ejecutora un informe de los resultados obtenidos hasta el momento de la finalización de su participación, así como de los documentos, informes o entregables pendientes y debidos. Por otra parte, la Entidad Ejecutora deberá abonar las cantidades no pre-financiadas que pudieran haberse devengado hasta el momento de la interrupción, siempre que se refieran a costes justificados y aceptados. En caso de que las transferencias de fondos realizadas a cada una de las Partes superen a los gastos justificables, las Partes reembolsarán a la Entidad Ejecutora la financiación de los gastos no ejecutados.

La resolución del presente Convenio pondrá fin a todos los deberes y derechos que se hubieran generado salvo a aquellos que, por su propia naturaleza, debieran sobrevivir a la misma. De forma orientativa y no limitativa: lo establecido en la cláusula 9.1 sobre confidencialidad y publicación de los resultados; 9.5, en lo relativo a protección de datos de carácter personal; y 9.3 en relación con la protección de los resultados.

Decimocuarta. Incumplimiento

En relación con el incumplimiento de las obligaciones y compromisos asumidos por alguna de las Partes a que se refiere la cláusula anterior (causa de resolución número 3), cualquiera de las Partes podrá notificar a la Parte incumplidora un requerimiento para que cumpla en un determinado plazo con las obligaciones o compromisos que se consideran incumplidos. Informará a la Comisión de Seguimiento del presente Convenio para que evalúe el impacto del potencial incumplimiento. Si trascurrido el plazo indicado en el requerimiento persistiera el incumplimiento, la Parte que lo dirigió notificará a las otras la concurrencia de una causa de resolución y decidirán si resulta conveniente la resolución del Convenio. En caso de la resolución del Convenio por esta causa, la Entidad Ejecutora podrá reclamar el reembolso de las cantidades que hayan recibido por el importe correspondiente a las tareas que no hubieran ejecutado y por los intereses de demora eventualmente generados. La Entidad Ejecutora y las otras Partes podrán reclamar a la Parte incumplidora la indemnización de los daños y perjuicios causados (gastos materiales y de dedicación de personal) que acredite haber incurrido para la realización de las tareas del Convenio, hasta el momento del incumplimiento y para la corrección de los efectos de incumplimiento.

No obstante, en el supuesto de que las Partes opten por la continuidad del Convenio con la expulsión de la Parte incumplidora, esta última perderá todos los derechos que le correspondían y asumirá las

obligaciones y compromisos que estén en curso en el momento de materializarse su expulsión por incumplimiento.

Decimoquinta. Publicidad del Convenio

Las Partes manifiestan su conformidad a que el contenido íntegro de este Convenio sea publicado en el Boletín Oficial del Estado, en cumplimiento de lo establecido en el artículo 48 de la Ley 40/2015, de 1 de Octubre, del Sector Público, así como en los portales de transparencia correspondientes, en cumplimiento de lo establecido en el artículo 8 de la Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno del Estado y el artículo 14 de la Ley 19/2014, de 29 de diciembre, de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno de la Generalitat de Catalunya.

Decimosexta. Vigencia y modificación

Este Convenio se perfeccionará en la fecha del último firmante vía electrónica, de conformidad con lo previsto en el art. 48.8 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público (LRJSP) y resultará eficaz una vez se inscriba en el Registro Electrónico estatal de Órganos e Instrumentos de Cooperación del sector público estatal (REOICO), al que se refiere la disposición adicional séptima de dicho texto legal, debiendo publicarse a continuación en el «Boletín Oficial del Estado».

El presente Convenio permanecerá vigente durante la ejecución del Subproyecto, y el consecuente periodo de justificación y control final, previsto hasta el 31 de diciembre de 2025. En el caso de que no se hubiesen alcanzado los resultados previstos en el plazo establecido, incluyendo las necesarias actuaciones de justificación, se prorrogará el convenio por anualidades; ello sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 52 de la LRJSP en relación con los efectos de la resolución de los convenios, a lo que las partes firmantes quedan sometidas en lo que les sea de aplicación.

Esta prórroga y cualquier eventual modificación al Convenio deberá ser comunicada al Registro citado en el párrafo primero de la presente cláusula, en consonancia con lo establecido en el apartado 2 de la disposición adicional séptima de la LRJSP, y se deberá cumplir con los restantes trámites preceptivos para su firma y eficacia. En todo caso, las obligaciones relativas a confidencialidad de la información y de los resultados y de Propiedad Intelectual de tales resultados persistirán hasta un plazo máximo de cinco (5) años tras el vencimiento de plazo de este Convenio o en su caso, tras finalizar la prórroga.

Por tanto, cualquier modificación al presente texto del Convenio, incluida la prórroga aludida anteriormente, sólo será válida si se realiza por escrito y se firma por las personas autorizadas por cada una de las Partes y surte efectos dentro del plazo de vigencia del Convenio. Del mismo modo, cualquier modificación de las condiciones de colaboración recogidas en este Convenio deberá ser propuesta por

la Comisión de Seguimiento y formalizada a través de la correspondiente adenda al mismo, que deberá ser aprobada por las Partes.

Decimoséptima. Régimen jurídico y resolución de controversias

El presente documento tiene naturaleza administrativa, y se ajusta a las disposiciones que, en materia de convenios, incluye la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, especialmente en cuanto a lo previsto en los artículos 48 y 49 de dicho texto legal, con las especialidades previstas en el artículo 59 del Real Decreto-ley 36/2020, de 30 de diciembre, por el que se aprueban medidas urgentes para la modernización de la Administración Pública y para la ejecución del PRTR al verse involucrados fondos *Next Generation EU* (MRR).

Durante la ejecución del Subproyecto, las Partes deberán cumplir la normativa comunitaria, nacional y regional que resulte de aplicación y, entre otras, las siguientes:

- a) Ley 47/2003, de 26 de noviembre, General Presupuestaria.
- b) Real Decreto ley 36/2020, de 30 de diciembre, por el cual se aprueban medidas urgentes para la modernización de la Administración Pública y para la ejecución del PRTR.
- c) Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de febrero, por el cual se establece el MRR.
- d) Reglamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de junio de 2020 relativo al establecimiento de un marco para facilitar las inversiones sostenibles y por el cual se modifica el Reglamento (UE) 2019/2088.
- e) Reglamento (UE) 651/2014 de la Comisión, de 17 de junio de 2014, por el cual se declaran determinadas categorías de ayudas compatibles con el mercado interior en aplicación de los artículos 107 y 108 del Tratado y toda la normativa sobre Ayudas de Estado.
- f) Reglamento (UE, Euratom) 2018/1046 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de julio de 2018, sobre las normas financieras aplicables en el presupuesto general de la Unión.
- g) Comunicación de la Comisión (2021/C 58/01). Guía técnica sobre la aplicación del principio de “no causar perjuicio significativo” en virtud del Reglamento relativo al MRR.
- h) Guía (UE) de Estados miembros publicada el 22 de enero de 2021 (SWD (2021) 12 parte 1/2).
- i) Decreto Ley 5/2021, de 2 de febrero, por el que se aprueban medidas urgentes para la implementación y gestión de los fondos procedentes del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia y del fondo REACT-EU para la Administración de la Generalitat de Catalunya y su sector público.
- j) Real Decreto 287/2022, de 19 de abril, por el que se regula la concesión directa de subvenciones a las comunidades autónomas para financiar la realización de cuatro programas del segundo marco para la implementación de los Planes Complementarios de I+D +Y con las comunidades autónomas, que forman parte del componente 17 del Plan de Recuperación, Transformación y

Resiliencia, denominado “Reforma institucional y fortalecimiento de las capacidades del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación”.

- k) Orden de la ministra de Ciencia e Innovación del 2 de junio de 2022 por la cual se concede a la comunidad Catalunya la subvención prevista en el Real Decreto 287/2022 por el cual se regula la concesión directa de subvenciones en las comunidades autónomas para financiar la realización de cuatro programas para la implementación de los Planes Complementarios de I+D+i con las comunidades autónomas, que forman parte del Componente 17 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.
- l) Orden HFP/1031/2021, de 29 de septiembre, por la que se establece el procedimiento y formato de la información a proporcionar por las Entidades del Sector Público Estatal, Autonómico y Local para el seguimiento del cumplimiento de metas y objetivos y de ejecución presupuestaria y contable de las medidas de los componentes del PRTR.
- m) Orden HFP/1030/2021, de 29 de septiembre, por la que se configura el sistema de gestión del PRTR.
- n) Real Decreto 633/2022, de 26 de julio, por el que se regula la concesión directa de subvenciones a las comunidades autónomas para financiar su incorporación a programas de los Planes Complementarios de I+D+i, que forman parte del componente 17 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, denominado “Reforma institucional y fortalecimiento de las capacidades del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnologías e Innovación”.
- o) Decreto legislativo 3/2002, de 24 de diciembre, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley de finanzas públicas de Catalunya, por la parte financiada con los recursos de la Generalitat de Catalunya.
- p) Ley 14/2011, de 11 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación.
- q) Ley 17/2022, de 5 de septiembre, por la que se modifica la Ley 14/2011, de 11 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación.
- r) Ley 39/2015, de 1 de octubre, del procedimiento administrativo común de las administraciones públicas.
- s) Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público.
- t) Ley 22/2021, de 28 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2022.

Las Partes acuerdan que todo tipo de litigio, discrepancia o reclamación resultante de la interpretación o ejecución del presente Convenio o relacionados con él, directa o indirectamente, se resolverán, en primera instancia, de mutuo acuerdo entre las Partes o a través de la Comisión de Seguimiento, mediante diálogo y negociación, conforme a lo dispuesto en las cláusulas anteriores.

En caso de mantenerse las discrepancias, éstas podrán ser sometidas al orden jurisdiccional contencioso-administrativo.

Y para que así conste, firman a un único efecto,

Por el CSIC, Carlos Closa Montero

Por el IEEC, Ignasi Ribas Canudas

Por la UB, Joan Guàrdia Olmos

Por la UPC, Daniel Crespo Artiaga

Por el IFAE, Eugenio Coccia

Anexo 1

Plan de Trabajo del Programa PPCC Astrofísica y Física de Altas Energías

BREVE DESCRIPCIÓN Y PRINCIPALES OBJETIVOS DEL PROGRAMA

El estudio del origen y posterior evolución del universo, uno de los retos científicos más colosales, se aborda desde dos áreas científicas complementarias: la astrofísica, que se encarga del estudio de las estructuras del cosmos, y la física de altas energías, que estudia los componentes básicos de la materia. Los proyectos en estas dos disciplinas necesitan de grandes colaboraciones que trabajan en grandes instalaciones internacionales con planes estratégicos con cuyas líneas principales se alinea este programa. Ambos campos requieren de instrumentación científica de vanguardia para garantizar un progreso sostenido en nuestra adquisición de conocimientos de frontera. Por otra parte, en muchas ocasiones, esta instrumentación se puede después seguir desarrollando para darle usos en campos de la ciencia con aplicaciones más inmediatas a retos sociales directos.

El principal objetivo de esta propuesta es dar un salto cualitativo en la participación española en la siguiente generación de proyectos internacionales líderes en astrofísica y física de altas energías, con un énfasis particular en sus aspectos más tecnológicos. Al mismo tiempo, se pretende potenciar la sinergia existente entre las comunidades de física de altas energías y astrofísica tanto a nivel autonómico como nacional, incrementando la visibilidad y peso específico en las colaboraciones internacionales para acometer objetivos más ambiciosos. Y también se pretende involucrar al tejido industrial interesado en ciencia, permitiéndole participar en los estadios más tempranos de los proyectos a los que pueden acceder los consorcios formados por grupos españoles.

A tal efecto, se establecen dos líneas de actuación amplias, una en desarrollo de instrumentación de vanguardia para física de partículas y nuclear (LIA1), por un lado, y otra en desarrollo de instrumentación de vanguardia para futuros proyectos de astrofísica (LIA2), por el otro. En ambos casos, se escogen proyectos internacionales líderes en su campo y con una participación importante de la comunidad española, con particular énfasis en proyectos del CERN y la ESA, ESFRIs e ICTSs.

Otras cuatro líneas de actuación están enfocadas a áreas más concretas de investigación: una en ondas gravitacionales y astronomía multi-mensajero (LIA3), un área muy nueva con un potencial enorme, con nuevos proyectos en el horizonte, como Adv+ en Italia, AdLIGO+ en Estados Unidos, y el Einstein Telescope en Europa; una centrada en grandes cartografiados astronómicos (LIA4), donde se potencian las sinergias entre cartografiados en tierra, como J-PAS y J-PLUS en el Observatorio de Javalambre y LSST en Chile, con cartografiados desde el espacio, como Gaia o Euclid, ambos de la ESA; otra sobre búsqueda directa de materia oscura (LIA5), tanto en el Laboratorio Subterráneo de Canfranc (LSC) como en otras grandes instalaciones internacionales (e.g. IAXO); y finalmente una centrada en la física de neutrinos (LIA6), a caballo entre la astrofísica y la física de altas energías, donde España lidera un experimento puntero como NEXT en el LSC y aspira a jugar papeles determinantes en DUNE (Estados Unidos), Hyper-K (Japón) y KM3NeT (Mar Mediterráneo).

Una séptima línea de actuación se centra en la exploración espacial del sistema solar y sistemas exoplanetarios con pequeños satélites (LIA7), con una evidente capacidad tractora para el tejido productivo. La octava y última línea, transversal a todas las demás, se focaliza en la computación para la explotación de datos científicos (medidas experimentales, simulaciones numéricas y modelos

teóricos y fenomenológicos), primando los aspectos de manejo de grandes cantidades de datos (big data) como los que producirán los experimentos mencionados más arriba y los algoritmos con los que explotarlos: data science, deep learning y otras técnicas de inteligencia artificial (LIA8).

En todas las líneas se enfatiza la vertiente tecnológica y se potencia la transferencia de conocimiento a la sociedad. Cabe destacar que en todas las líneas de actuación participan al menos dos comunidades autónomas, en la gran mayoría participan tres o más, y en la línea transversal de computación participan todas.

DESARROLLO DEL PROGRAMA

Línea de Actuación 1: Desarrollo de instrumentación de vanguardia para futuros experimentos de Física de Partículas y Nuclear

La Física de Altas Energías (FAE) tiene como objetivo principal para las próximas décadas el estudio del recién descubierto bosón de Higgs. La fase de alta luminosidad del Large Hadron Collider (HL-LHC) en el CERN, que comenzará en 2027, es el primer paso en el estudio de precisión de las propiedades del Higgs. Los estudios seguirán con la construcción de una “Factoría de Higgs”, primera prioridad en la European Strategy for Particle Physics adoptada por el Consejo del CERN en 2020, que podría estar operativa en la segunda mitad de la década de 2030. También en la lista de objetivos, y según el Nuclear Physics European Long Range Plan publicado en 2017, está el estudio de la estructura de los núcleos atómicos y las propiedades de la materia en condiciones astrofísicas extremas recreadas en el laboratorio. Desarrollar las tecnologías necesarias para la construcción de los detectores del futuro, consolidar las capacidades y coordinación entre los grupos españoles involucrados, así como involucrar al tejido industrial interesado en desarrollar estas tecnologías son los objetivos primordiales de esta línea de actuación. Reforzar el avance y la coordinación en el análisis y explotación de los datos, fenomenología y análisis teóricos está también entre las principales aspiraciones.

Las comunidades científicas que participan en esta línea de actuación son Andalucía (AN), Aragón (AR), Cantabria (CAN), Cataluña (CAT) y la Comunidad Valenciana (CV).

AN participará en la explotación de las infraestructuras europeas de Física Nuclear (FAIR y CERN ISOLDE & n_TOF), junto con CAT y CV, y en la implantación de la técnica IBIC (Ion Beam Induced Current) en el Centro Nacional de Aceleradores (CNA), para estudio de daños producidos por la irradiación en dispositivos semiconductores, así como la mejora de su Sistema de Espectrometría de Masas (AMS).

CAT y CV seguirán trabajando conjuntamente en el diseño y construcción del calorímetro hadrónico de ATLAS para el HL-LHC. Por su parte CAT seguirá trabajando, además, en el desarrollo y construcción de los detectores más internos de píxeles (3D) y temporales (LGAD) de ATLAS, mientras que CV diseñará y construirá el detector de trazas (microbandas de silicio) también de ATLAS. Además de en ATLAS, CAT y CV, participarán en la construcción y diseño del detector de trazas y calorímetro del experimento LHCb para la fase HL-LHC. CAT también desarrollará una nueva tecnología de foto-

detección con resolución temporal de ps para el RICH de LHCb. CAN y AR, por su parte, participarán en el desarrollo y construcción de los detectores de pixeles (3D) y temporales (LGADs) del detector CMS.

AR, CAN, CAT y CV trabajarán conjuntamente en el desarrollo de tecnologías de alta granularidad en detección de trayectorias y en medida de energía, con excelente precisión espacial y temporal (DMAP, LGAD) y en desarrollar calorimetría 5D. Para ensayar estos sensores se propone construir, conjuntamente, un demostrador de detector para la futura Factoría de Higgs que incluya planos espaciales con tecnología DMAP, planos temporales basados en LGADs y un prototipo de calorímetro 5D. AR, CAN, CAT y CV buscan aplicar estas tecnologías de detección a campos como la imagen médica, la monitorización de terapia hadrónica y la detección de luz sincrotrón. CV trabajará, además, en el desarrollo de tecnologías para monitorización de los haces de partículas en los futuros colisionadores y otras aplicaciones a menor energía en colaboración con centros tecnológicos nacionales e industria, explorando tanto tecnologías de silicio como de RF.

Resultados esperados:

- Construcción de los detectores y su electrónica para la fase de alta luminosidad de LHC.
- Desarrollo de nuevas tecnologías de detectores y electrónica asociada. Construcción de un demostrador de las tecnologías para los nuevos detectores de la Factoría de Higgs.
- Fabricación de un monitor de haz tratando de optimizar el uso de detectores semiconductores.
- Actualización y mejora de los laboratorios con instrumentación de vanguardia y, en particular, la mejora de las instalaciones del CNA.
- Desarrollo de instrumentación para la participación en experimentos de Física Nuclear enfocada a la astrofísica.
- Aumento de la implicación del tejido industrial español en los estadios más tempranos del diseño de los detectores y aceleradores del futuro.

Línea de Actuación 2: Desarrollo de instrumentación astrofísica de vanguardia para ICTS, proyectos ESFRI en astronomía, y misiones espaciales.

El estudio del origen y evolución del universo se aborda desde la astrofísica a través del estudio de las estructuras del cosmos. Las observaciones astrofísicas necesitan del desarrollo continuo de instrumentación científica de vanguardia. En esta línea, pues, se contemplan desarrollos de instrumentación de última generación para ICTS, proyectos ESFRI en astronomía y misiones espaciales de interés astrofísico, que garanticen liderazgo y alta visibilidad internacional. Estos desarrollos se realizarán con participación de la industria española, contribuyendo al aumento de sus capacidades de innovación y su competitividad internacional.

A1: Nueva instrumentación de vanguardia para ICTS astronómicas. i) Espectroscopía bidimensional de gran campo para el Observatorio de Calar Alto (CAHA). El nuevo instrumento proporciona una combinación de nuevas capacidades en campo de visión, resolución espacial y cobertura espectral que lo hacen altamente competitivo. Se propone contribuir al diseño óptico-mecánico del nuevo

instrumento así como la adquisición de los detectores necesarios. El proyecto se lidera desde Andalucía (AN). Los proyectos de legado asociados cuentan con la participación de científicos de diversas comunidades (LIA4). ii) En lo que respecta al Observatorio Astrofísico de Javalambre (OAJ), desde AR se pretende reforzar los desarrollos tecnológicos relacionados con la cámara panorámica JPCam y su telescopio JST250 para la puesta en marcha del cartografiado J-PAS, así como equipamiento de laboratorio de electrónica avanzada asociado (línea de actuación 4).

A2: Desarrollos instrumentales para proyectos ESFRI en astronomía: i) Desarrollo del diseño preliminar de los Tunable Imaging Spectrometers (TIS) del Telescopio Solar Europeo (EST) y trabajos preparatorios para el diseño crítico (AN); ii) Participación en los instrumentos de segunda generación (MOSAIC y HIRES) del Extremely Large Telescope (ELT) (AN); iii) Desarrollo de un sensor pixelado basado en fotomultiplicadores de silicio (SiPM), con su propio ASIC de lectura, para la mejora de las cámaras de los telescopios Cherenkov/CTA (CAT) y desarrollo de herramientas de análisis de datos, control y monitorización para CTA (AN, CTA); iv) Explotación de datos del Event Horizon Telescope (EHT) y estudios de diseño para el Next Generation EHT (AN, CV). Las actuaciones de computación para el Square Kilometer Array (SKA) se incluyen en la línea de actuación 8.

A3: Desarrollos instrumentales para misiones espaciales: i) Desarrollo del sistema de trigger de la misión espacial HERD de detección de rayos cósmicos y gamma, basado en FPGAs, y desarrollo de un ASIC para el detector de partículas cargadas de HERD (CAT); ii) Desarrollo y fabricación del modelo de ingeniería de la cámara Wide Field Monitor (WFM) de la misión de rayos X eXTP, incluyendo sistema óptico, colimador lateral y estructura de soporte (CAT); iii) Evaluación de las tecnologías propuestas para el sistema de lectura y control de la termometría de los telescopios MHFT de la misión LiteBIRD de polarización del fondo cósmico de microondas (CAN).

Resultados esperados:

- Detectores de alta sensibilidad para el nuevo espectrógrafo 2D de gran campo para CAHA.
- Compleción instrumental de JPCam@JST250 e implementación de su laboratorio de electrónica.
- Diseño preliminar de los Tunable Imaging Spectrometers (TIS) del Telescopio Solar Europeo.
- Desarrollo de un sensor pixelado basado en fotomultiplicadores de silicio (SiPM) para la mejora de las cámaras de los telescopios Cherenkov de CTA. Desarrollo de herramientas de análisis de datos de rayos gamma.
- Desarrollos para los instrumentos MOSAIC y HIRES de ELT.
- Desarrollo del sistema de trigger, basado en FPGAs, y ASICs para HERD.
- Desarrollo y fabricación del modelo de ingeniería de la cámara Wide Field Monitor de eXTP.
- Identificación de la tecnología apropiada para el sistema de lectura y control de la termometría de los telescopios MHFT de la misión LiteBIRD de polarización del fondo cósmico de microondas.

Línea de Actuación 3: Experimentos de ondas gravitacionales y astronomía de multi-mensajeros

Los objetivos de esta línea incluyen aspectos de instrumentación, computación y metodologías de análisis y explotación científica de los datos de los experimentos de ondas gravitacionales terrestres y en el espacio, así como la combinación con datos de telescopios en diferentes frecuencias del espectro electromagnético y telescopios de neutrinos (astrofísica de multi-mensajeros).

Los grupos involucrados aspiran a obtener un liderazgo en su participación en LIGO-Virgo-KAGRA, la misión LISA de la ESA y el observatorio Einstein Telescope (ET), recientemente incluido en la hoja de ruta europea ESFRI-2021. Para ello, los grupos se embarcan en el desarrollo de técnicas de computación avanzada para simulaciones y minado de datos, incluyendo aspectos de inteligencia artificial; en el desarrollo y optimización del procesado y flujo de datos de Advanced LIGO (aLIGO) y Advanced Virgo (AdV); y en la definición del futuro sistema de procesado y gestión de datos y distribución de alertas de ET. En paralelo, se van a desarrollar nuevas tecnologías de instrumentación, detalladas en el siguiente párrafo, para los interferómetros AdV, ET y LISA.

Las Comunidades Autónomas involucradas son Cataluña (CAT), Baleares (IB) y Valencia (CV). Los grupos en CAT, IB y CV comparten intereses en áreas relacionadas con la participación en el comisionado y observaciones de LIGO-Virgo-KAGRA, y en la caracterización, análisis y explotación científica de los datos de la red de detectores. Asimismo, se han identificado sinergias en áreas relacionadas con el desarrollo de técnicas avanzadas de computación e inteligencia artificial. CAT, IB y CV participarán en actividades del Observational Science Board y Instrument Science Board de ET, con la misión de diseñar el experimento. IB y CV participan en búsquedas de contrapartidas electromagnéticas de señales gravitatorias. IB y CV desarrollarán técnicas de computación avanzada para simulaciones numéricas y machine learning y minado de datos. CAT e IB están involucradas en la definición del sistema de procesado y gestión de datos y distribución de alertas de ET y estudios en cosmología, búsqueda de materia oscura y tests de relatividad general usando ondas gravitacionales. Esta actuación fortalecerá estas contribuciones coordinadas.

Por otro lado, los grupos llevarán a cabo desarrollos específicos. Los centros catalanes contribuirán a la instrumentación de los experimentos, incluyendo: el desarrollo de deflectores instrumentados con sensores de silicio en ultra-vacío para los espejos principales de AdV y ET, con el fin de controlar la luz difusa; la mejora del sistema de fotodiodos de posicionamiento para la reducción del ruido cuántico en AdV; y el desarrollo de sensores de alta precisión de temperatura y metrología, incluyendo optical frequency combs, para LISA, ET y ELGAR.

En IB está prevista la creación del laboratorio de ondas gravitacionales e instrumentación astrofísica que permita la participación en desarrollos computacionales e instrumentales para aLIGO, AdV, LISA, ET y telescopios solares. En él se llevará a cabo el desarrollo y caracterización de sensores ambientales y sísmicos de alta precisión.

En CV se participará en la adquisición de nuevas estaciones de bombeo para los tubos de vacío de AdV. Además, CV y IB también desarrollarán actividades de I+D+I en el campo de la astrofísica computacional enfocadas hacia la modelización numérica de diversas formas de onda

Resultados esperados:

- Aumento de la competitividad de los grupos en el campo emergente de ondas gravitacionales y astrofísica de multi-mensajeros.
- Aumento de la participación en la instrumentación a desarrollar e implementar en los detectores actuales (AdV y aLIGO) y futuros (LISA, ET).
- Aumento de la participación y liderazgo en el desarrollo de futuros experimentos (LISA, ET) y en los Science Boards de Instrumentación y Observación.
- Desarrollo de tecnología en un entorno de muy alta precisión y su transferencia a la industria.

Línea de Actuación 4: Grandes cartografiados astronómicos

Los grandes cartografiados astronómicos proporcionan estudios sistemáticos de grandes volúmenes del universo que resultan esenciales para su comprensión y la de sus componentes. Actualmente, grandes experimentos internacionales se encuentran en distintas fases de desarrollo, gestionados y explotados científicamente por grandes colaboraciones internacionales en las que España lidera y/o participa activamente. El cartografiado J-PAS (con su antecesor J-PLUS), que se desarrolla desde el Observatorio Astrofísico de Javalambre y cuyo objetivo principal es el estudio de la naturaleza de la energía oscura, es un constituyente principal de esta línea, habida cuenta del fuerte liderazgo nacional y su carácter transversal. También incluimos otros cartografiados en marcha como Gaia y QUIJOTE, y los próximos de WEAVE, Euclid, los nuevos cartografiados de CAHA, así como SKA (y sus precursores), LSST, LiteBIRD y Athena. Todos producirán grandes cantidades de datos que permitirán investigar cuestiones fundamentales para la astrofísica y la cosmología, desde la estructura y origen de la Vía Láctea hasta la estructura a gran escala del universo, la física de la inflación cósmica y la naturaleza de la energía oscura.

El objetivo de esta línea es el apoyo de aquellos grandes cartografiados astronómicos con fuerte participación española en aspectos críticos y esenciales para su éxito y para el liderazgo nacional. En concreto, en función del grado de desarrollo de dichos proyectos, se pretende potenciar: el impulso de la pronta explotación científica y del liderazgo nacional en los cartografiados, lo que en muchos casos pasa por la contratación de personal científico-técnico para tareas y líneas de investigación concretas; las inversiones en I+D+i relativas a su instrumentación de vanguardia, como inversiones en instrumentación, equipamientos científicos y/o sus infraestructuras; y otras actuaciones, como contratación de servicios a empresas tecnológicas, desarrollo de software y herramientas de análisis de datos, big data astronómico, entre otras.

Comunidad(es) Autónoma(s) implicada(s) y breve descripción de su contribución a esta Línea de Actuación:

En lo que respecta a los cartografiados J-PAS/J-PLUS, se pretende reforzar los desarrollos tecnológicos relacionados con JPCam y equipamientos de laboratorio de electrónica avanzada asociados (AR), que se incluyen en la LIA2, así como la explotación científica de J-PAS/J-PLUS en aspectos de Vía Láctea, evolución de galaxias y cosmología y la de sus sinergias con otros cartografiados como Gaia, WEAVE, Euclid, SKA, Quijote, LiteBIRD y Athena (AR, AN, CAN, CAT, CV). Asimismo, por parte de AR, se prevé la

contratación de servicios de ingeniería relacionados con JPCam y JST250 a empresas especializadas, así como inversiones y subcontratación de servicios para la compleción y mejora del centro de datos de la Unidad de Procesado y Archivo de Datos (UPAD) del CEFCa para J-PAS/J-PLUS (véase también la línea de actuación 8).

En lo referente a otros cartografiados, cabe destacar la contribución de AN a los cartografiados de legado de los precursores de SKA, a los cartografiados de CAHA (CAVITY, CARMENES+, KOBE) y a WEAVE, existiendo sinergias con la CV en CAVITY y WEAVE. La principal contribución de CAT se concentra en el desarrollo de algoritmos y software para la explotación científica de Gaia, Euclid y LSST, incluyendo sinergias con otros cartografiados como WEAVE y JPLUS/JPAS. Además, desde CAT se desarrollarán técnicas de computación avanzada aplicadas a astronomía multi-mensajero y cosmología. De modo similar, CAN desarrollará herramientas de big data y estudios de viabilidad para los cartografiados en que participa. En la parte más teórica, la CV persigue además el desarrollo de simulaciones teóricas para CAVITY y del simulador de Athena X-IFU, en colaboración con CAN.

Resultados esperados:

- Refuerzo del liderazgo nacional en los grandes cartografiados internacionales como J-PAS/J-PLUS, Gaia, Euclid, WEAVE, LSST, Athena, etc.
- Compleción instrumental de JPCam e implementación de su laboratorio de electrónica. Compleción y mejora del centro de datos de J-PAS/J-PLUS.
- Establecimiento de sinergias J-PAS/J-PLUS-WEAVE-Gaia-Euclid-LSST en campos que suponen un potencial y valor añadido único.
- Desarrollo de algoritmos y herramientas de big data para la explotación científica de Gaia y sus sinergias con otros cartografiados.
- Impulso del desarrollo de los cartografiados de legado de CAHA y de su preparación y explotación científica.
- Desarrollo de herramientas de big data para la explotación científica de los cartografiados indicados. Simulaciones teóricas para CAVITY y desarrollo del simulador de Athena X-IFU.
- Desarrollo de herramientas para la calibración y el estudio de la polarización del fondo cósmico de microondas para LiteBIRD.

Línea de Actuación 5: Búsquedas directas de materia oscura (MO)

El objetivo de esta línea es llevar a cabo una serie de actuaciones experimentales, de desarrollo tecnológico, y fenomenológicas para la detección directa de MO en un amplio rango de masas, desde el axión de eV al WIMP de 100 GeV. Gran parte de la actividad experimental en esta LIA se realiza en el Laboratorio Subterráneo de Canfranc (LSC), una ICTS de referencia en el ámbito de la astrofísica de partículas.

En relación a la búsqueda del axión, destacan las acciones enmarcadas en la colaboración internacional IAXO, en la que los grupos españoles tienen un papel de liderazgo. Por un lado, se planea contribuir a la construcción del experimento BabyIAXO de búsqueda de axiones solares, especialmente del imán superconductor y de los subsistemas de detección de rayos-X de ultra-bajo fondo, incluyendo un prototipo a instalar en el LSC. Por otro lado, en el contexto del proyecto RADES, se planea construir varios demostradores de haloscopios de axiones, con tecnologías basadas en cavidades de radiofrecuencia en campos magnéticos, que se alojarán en el imán de BabyIAXO y en un imán y refrigerador a adquirir por el LSC. En particular, se pretende extender el rango de frecuencia de RADES a la banda W, mediante el uso de detectores superconductores KIDs, para cuyo desarrollo se planea la construcción de una nueva infraestructura criogénica en Cantabria. A nivel teórico/fenomenológico, se propone el análisis del potencial del axión de QCD y sus implicaciones cosmológicas en el crecimiento de estructuras.

En relación a la búsqueda de WIMPs, se incluyen acciones enmarcadas en varios experimentos con tecnologías complementarias para cubrir distintos rangos de masas. Por un lado, se propone una mejora de radiopureza y lectura óptica de los detectores del experimento ANAIS, actualmente en operación en el LSC, para mantener su liderazgo en el estudio de la modulación anual de WIMPs. Por otra parte, en el experimento DAMIC-M se propone la optimización de los niveles de ruido en el skipper CCD a baja temperatura para explorar un rango de masas de MO desde el eV hasta ~ 10 GeV. Por último, se pretende reducir el fondo inducido por radón en el experimento TREX-DM, en operación en el LSC, buscando señales de WIMPs de baja masa. De manera transversal, se proponen acciones de caracterización del fondo de neutrones, tanto en el LSC como en superficie.

Las Comunidades Autónomas involucradas son Aragón (AR), Cantabria (CAN), Cataluña (CAT) y la Comunidad Valenciana (CV).

En lo que respecta a axiones, se pretende contribuir a la construcción del imán superconductor de BabyIAXO (AR) y a las líneas de detección de rayos-X (AR), equipadas con detectores Micromegas de bajo ruido radioactivo y electromagnético (AR), y en particular con una nueva electrónica de adquisición radiopura (CAT). En el contexto del proyecto RADES, se prevé contribuir al montaje de un haloscopia de axiones usando el imán de BabyIAXO, así como de otros dos demostradores de haloscopios en bandas X y W respectivamente en el LSC (AR, CAT, CV, CAN), este último equipado con sensores cuánticos (KIDs, TES, SNPD) para cuyo desarrollo y cualificación se construirá un nuevo laboratorio criogénico (CAN). En particular, se va a mejorar el sistema de adquisición y tratamiento de datos de RADES y su extensión a la banda W (CAT, CV, CAN). Asimismo, se propone el desarrollo e implementación de una tecnología basada en cinta superconductora de alta temperatura (HTS) para recubrir el interior de las cavidades resonantes (CAT). Se utilizará un imán de 16 T para medir las propiedades mecánicas y superconductoras de los HTS, y se evaluará su posible modificación para albergar temporalmente alguna de las cavidades de RADES (CAT).

En lo que respecta a WIMPs, se desarrollarán prototipos de detectores para ANAIS con SiPM y cristales enfriados a 100K, y se buscará la reducción del fondo con un blindaje activo de Ar o Xe líquido (AR). Se contribuirá a la puesta en servicio de una instalación en el LSC para el crecimiento de cristales

radiopuros (AR). Se estudiará y optimizará el ruido del skipper CCD usado en el proyecto DAMIC-M para aumentar la sensibilidad a la detección directa de WIMPs y, también, otros candidatos a MO como el dark photon, con masa (energía) por encima del eV (CAN). Por otro lado, se profundizará en el estudio y mitigación del fondo inducido por emanación de Radón en TREX-DM (AR). Finalmente, se propone la realización de una campaña de medida de caracterización de neutrones en el LSC (CAT, CV).

Resultados esperados:

- Construcción y caracterización de prototipos de detector Micromegas de ultra-bajo ruido radioactivo y electromagnético para BabyIAXO, incluyendo uno en el LSC.
- Construcción y puesta en marcha del experimento BabyIAXO.
- Un sistema demostrador de haloscopia de axiones para masa en torno al eV, instalable en BabyIAXO, otro en banda X y otro en banda W en el LSC (RADES). Incluye la construcción y evaluación de cavidades resonantes con recubrimientos HTS para las cavidades RADES.
- Construcción de un laboratorio criogénico en Cantabria para desarrollo y caracterización de detectores cuánticos para detección de MO (KID, TES, SNPD) y capacitación del tejido industrial local en tecnologías criogénicas.
- Construcción de un demostrador de la nueva técnica de detección, NaI100K.
- Instalación para crecimiento y caracterización de cristales NaI radiopuros en el LSC.

Línea de Actuación 6: Física de neutrinos

Los neutrinos son las únicas partículas que prueban irrefutablemente que el marco teórico actual para describir las leyes fundamentales de la naturaleza es incompleto. España participa en tres experimentos internacionales complementarios. DUNE (oscilaciones de neutrinos) pretende aclarar si la jerarquía de masas de los neutrinos es normal o invertida y mostrar si la simetría combinada de conjugación de carga y paridad se viola en el sector de los leptones. Si así fuera, esta medida podría ayudar a entender la predominancia de la materia sobre la antimateria en el universo. NEXT (desintegración doble beta sin neutrinos en el estado final) está enfocado a determinar si los neutrinos son de tipo Dirac o Majorana, mediante la detección de una reacción que ocurre sólo en unos pocos núcleos atómicos. Finalmente, KM3NeT es un experimento que usa como medio de detección el agua del mar para medir las propiedades de los neutrinos atmosféricos, así como descubrir fuentes astrofísicas capaces de producir neutrinos de muy altas energías.

Los tres experimentos miden y explotan las propiedades de la luz producida bien al interaccionar los neutrinos con el medio sensible que conforma cada detector (argón en DUNE, agua en KM3NeT) o bien en las desintegraciones nucleares que tienen lugar en ellos (xenón en NEXT). Por este motivo, además de contribuir al diseño construcción y futura operación de estos detectores, se contemplan los objetivos de desarrollar tecnologías de fotodetectores de última generación e instrumentación asociada a sistemas de adquisición distribuidos con niveles de sincronización sin precedentes y calibraciones temporales ultra-precisas. Consolidar las capacidades y coordinación entre los grupos

españoles involucrados así como involucrar al tejido industrial interesado en desarrollar estas tecnologías son también objetivos de esta propuesta. También se aspira a avanzar en la modelización de interacciones de neutrinos para la interpretación de la respuesta de los detectores y la reducción de errores sistemáticos en las medidas.

Andalucía y la Comunidad Valenciana colaborarán en las siguientes actuaciones: desarrollo de un nuevo sistema de detección de luz más eficiente para DUNE, basado en el uso de dispositivos fotosensibles de gran área (ARAPUCAS o similares); perfeccionamiento del sistema de adquisición distribuido y las calibraciones temporales ultra-precisas para alcanzar resoluciones de una fracción de nanosegundo en KM3NeT; construcción de laboratorios ópticos para el desarrollo y la caracterización espectroscópica de nuevos fotosensores de gran área; creación de laboratorios para el desarrollo de detectores masivos criogénicos (en fase gaseosa y líquida) que permitan medir con resoluciones nunca alcanzadas los mecanismos de producción de luz de centelleo en detectores de gases nobles. La Comunidad Valenciana también estará involucrada en la mejora del sistema de fotodetección del detector NEXT en el LSC. El objetivo es reducir la contaminación radiactiva dentro del detector, reemplazando fotomultiplicadores convencionales por fotodetectores de silicio que permitan una medida precisa de la energía de los sucesos registrados. Finalmente, Cataluña trabajará en el desarrollo de fotosensores para la siguiente generación de detectores de neutrinos.

Resultados esperados:

- Desarrollo de fotosensores de última generación con su electrónica asociada para su utilización en experimentos de neutrinos.
- Desarrollo de sistemas de adquisición distribuidos y de calibración con sincronización temporal de nueva generación.
- Creación de laboratorios ópticos y criogénicos para aumentar nuestra contribución y capacidad de liderazgo en experimentos internacionales de primer orden.
- Fortalecimiento de la colaboración con empresas nacionales, con el fin de aumentar su capacidad de contribuir al desarrollo de instrumentación avanzada en física de neutrinos.

Línea de Actuación 7: Exploración espacial con pequeños satélites

El acceso al espacio está experimentando una revolución gracias a la reducción de costes de los lanzamientos y la aparición de soluciones satelitales compactas (Cubesats), lo que permite tiempos de desarrollo mucho más cortos y costes mucho más bajos. Esto está generando un rico ecosistema industrial y tecnológico, y de análisis y procesamiento de datos. El uso de pequeños satélites para astrofísica y ciencias planetarias aún está empezando, pero tiene un gran potencial para realizar investigaciones de vanguardia y generar know-how en la industria local. Proponemos desarrollar: 1) subsistemas clave de pequeños satélites como parte de la contribución española a la misión ESA / Comet Interceptor (AN); y 2) una misión espacial completa basada en una plataforma Cubesat (CAT).

El trabajo en Andalucía se realizará en el marco de la misión ESA-JAXA Comet Interceptor, de clase F, que se lanzará en 2029. Tres pequeñas naves obtendrán mediciones multipunto del núcleo y coma de un cometa utilizando nueve instrumentos, siendo el primer ejemplo europeo de exploración del espacio exterior basado en pequeños satélites. Las actividades estarán dirigidas al desarrollo de unidades de control de potencia y manejo de datos (PHU, DHU) y módulos de suministro de potencia (PSM) para tres cámaras a bordo de dos naves espaciales, y un espectrómetro de masas. También se contemplan sensores magnéticos. El desafío es construir sistemas basados en arquitecturas simples y componentes miniaturizados (procesador, memoria, comunicación, convertidores AC/DC, control de instrumentos), al tiempo que se garantiza un alto rendimiento, eficiencia y fiabilidad. La aplicabilidad de estos sistemas es amplia y se puede llevar a misiones interplanetarias (estudios in situ del Sol o de Marte, u observación de la Tierra orientada al estudio del cambio climático).

El trabajo en Cataluña se centrará en el diseño completo, integración, verificación, lanzamiento y operaciones de un CubeSat. La misión propuesta es un satélite de fotometría absoluta global (PhotSat) que escaneará todo el cielo disponible cada 1-2 días en múltiples bandas (UV / visible) con una precisión mejor que 10⁻³ en fuentes brillantes ($G < 12$, $\sim 5 \cdot 10^6$ objetos). Los casos científicos son numerosos, relacionados con la astrofísica de alta cadencia en el dominio temporal: variabilidad estelar, monitoreo de asteroides, transitorios, etc. La misión PhotSat complementará las medidas de las estrellas más brillantes desde tierra (por ejemplo, con LSST) y proporcionará datos clave para caracterizar objetivos para misiones espaciales (por ejemplo, JWST, ESA/Ariel). Las actividades incluirán el diseño de todos los elementos (mecánicos, térmicos, eléctricos, detectores, electrónica, procesamiento, comunicaciones, control, órbita), algunos utilizando soluciones desarrolladas por AN. La integración se realizará utilizando las instalaciones y la mano de obra de ingeniería del IEEC y el IFAE (CAT). Las operaciones científicas utilizarán la estación terrestre del Observatorio del Montsec y el conocimiento heredado de la misión Gaia. Los productos de datos finales se generarán y se harán (parcialmente) públicos en un breve período de tiempo para que la comunidad internacional pueda beneficiarse de un sistema de respuesta rápida.

Resultados esperados:

- Desarrollo y fabricación de modelos de calificación de ingeniería altamente miniaturizados de PSM, PHU y DHU (10x10x10 cm³ y 600 g) para cuatro de los nueve instrumentos de la misión Comet Interceptor. Estos sistemas también se podrán implementar en otras plataformas e instrumentos.
- Proporcionar un monitoreo continuo de alta precisión de las fuentes del cielo "brillante", incluidas las estrellas, los transitorios, los objetos del Sistema Solar y otros. Esto tendrá un impacto directo en programas en curso como el cartografiado CARMENES-PLUS, las operaciones y la participación en la misión ESA/Ariel, y varios otros. La mayoría de estos casos científicos son de interés directo para grupos de CAT y AN y otros institutos de investigación de toda España, que serán invitados a contribuir a la fase de explotación científica.
- Desarrollo de capacidades de misión de extremo a extremo (en institutos académicos y en proveedores de tecnología locales) para futuros proyectos y colaboraciones internacionales.

Además del impacto científico directo, este proyecto aumentará significativamente las capacidades a lo largo de la cadena de valor completa del ecosistema español en aplicaciones de NewSpace.

Línea de Actuación 8: Computación, big data e inteligencia artificial

La computación masiva y el data science juegan un papel clave y transversal en la consecución de los objetivos científicos del programa de Astrofísica y Física de Altas Energías, y también en la transferencia de tecnología. Tanto los métodos desarrollados como los científicos e ingenieros formados pueden contribuir a las necesidades de la transición digital.

La explotación de grandes volúmenes de datos científicos, como los que producen los experimentos de este programa, requiere plataformas de big data y cálculo científico, y equipos humanos que actúen como facilitadores de su utilización, multiplicando su potencial científico. En las comunidades españolas de Astrofísica y Física de Altas Energías hay infraestructuras punteras y grupos con reconocimiento mundial en este ámbito, y esta línea de actuación les capacitará para liderar la gestión y explotación de los nuevos conjuntos masivos de datos que se producirán en los experimentos descritos en las otras líneas de este programa. En consecuencia, los objetivos son:

- Potenciar las capacidades computacionales de la comunidad científica española en Astrofísica y Física de Altas Energías, tanto con la provisión de nuevos equipos informáticos como con la consolidación de los equipos humanos existentes para su explotación.
- Aprovechar al máximo las capacidades actuales de las infraestructuras existentes de análisis de big data, expandiendo su capacidad y su ambición, hasta tener en España un hub de datos de astronomía multi-mensajero único en Europa.
- Conseguir una masa crítica de investigadores que desarrollen algoritmos de inteligencia artificial y data mining en este campo, con posibilidades de transferencia al sector productivo.

Grupos de las seis CC.AA. implicadas en el programa participarán de manera coordinada en nuevas iniciativas transversales de desarrollo de herramientas de análisis de big data e inteligencia artificial, y en una red de infraestructuras de computación enfocada a las necesidades de este programa:

Andalucía:

Andalucía participará en la preparación del análisis de los datos masivos del cartografiado J-PAS en colaboración con Aragón. También se completará el desarrollo de un prototipo de SKA Regional Center (SRC), una plataforma hardware, software y de servicios integrada en una red internacional. Este SRC apoyará el procesamiento y análisis de datos interferométricos y la reproducibilidad de los resultados científicos (principios FAIR). La implementación del SRC permitirá la capacitación de personal en áreas de impacto social como big data, data science o green computing, y constituirá un vehículo de colaboración y atracción de talento.

Aragón:

El cartografiado de galaxias J-PAS en el CEFCa producirá una gran cantidad de datos. Aragón jugará un papel determinante en las iniciativas relacionadas con la explotación de grandes volúmenes de datos

producidos por grandes cartografiados astronómicos con fuerte implicación española, como J-PAS. Para dar apoyo a esta línea, se procederá a la renovación parcial del equipo de la Unidad de Procesado y Archivo de Datos (UPAD) del CEFA (ver la línea de actuación 4), así como al desarrollo de software, big data y técnicas de inteligencia artificial.

Baleares:

Los grupos en la Universitat de les Illes Balears (UIB) desarrollarán técnicas de computación avanzada para simulaciones y minado de datos aplicadas a ondas gravitacionales y astronomía multi-mensajero. En paralelo, se adquirirá un superordenador regional con soporte para aprendizaje automático de alto rendimiento dedicado a la astrofísica computacional, en las áreas de ondas gravitacionales y física solar, y se apoyará a los grupos científicos que lo explotarán.

Cantabria:

Desarrollo de herramientas de big data y machine learning para su aplicación al procesamiento y análisis de los datos reales y simulados producidos en J-PAS, Euclid, SKA, QUIJOTE, LiteBIRD y Athena. Aplicación de técnicas de machine learning al análisis de datos del LHC: integración de GPU y FPGA en la Grid; aplicación al trigger de estos procesadores, entre otras aplicaciones.

Cataluña:

El Port d'Informació Científica (PIC), uno de los nodos de la nueva ICTS distribuida de datos dentro de la RES, ya sirve de plataforma de datos de varios proyectos mencionados en las otras líneas. Con esta propuesta, se expandirá su parte dedicada al acceso eficiente a grandes conjuntos de datos astrofísicos (CosmoHub) para convertirlo en un verdadero hub de astronomía multi-mensajero, único en Europa, dando servicio a las comunidades española e internacional del campo. A tal fin, además de proveerse de equipos informáticos, será necesario fortalecer el equipo humano responsable del desarrollo de herramientas para la gestión de alertas y planificación (scheduling).

Más generalmente, se reforzarán los equipos que trabajan en la generación, gestión y explotación de datos masivos de los experimentos descritos anteriormente, consolidando y expandiendo su know-how en las herramientas necesarias para hacer efectiva la data science, así como desarrollos de computación avanzada para la descripción de fenómenos astrofísicos complejos.

Valencia:

Con su nodo local de la RES y ARTEMISA, la comunidad valenciana cuenta con una infraestructura de cálculo, basada en CPUs y GPUs, orientada a la supercomputación, el aprendizaje profundo y la inteligencia artificial. El programa permitirá su actualización y explotación, potenciando el grupo humano dedicado al desarrollo de algoritmos. También se fortalecerán tanto el equipo humano como el equipamiento para la simulación, gestión y explotación de datos masivos de los experimentos en colisionadores de las próximas décadas, empezando con el HL-LHC. Asimismo, se potenciará el desarrollo de la astrofísica y cosmología computacional, en colaboración con Baleares.

Resultados esperados:

- Fortalecimiento y actualización de la infraestructura informática ya existente, dedicada y puntera, con nodos especializados en Cataluña (potenciando sus aspectos de big data dedicados a astronomía multi-mensajero), Valencia (potenciando sus capacidades en supercomputación e inteligencia artificial), Baleares (centrado en computaciones y simulaciones masivas), Aragón (datos de cartografiados masivos), Cantabria (potenciando el procesamiento de datos para experimentos de astrofísica y física de partículas, y misiones espaciales) y Andalucía (con la compleción del prototipo del SKA Regional Center).
- Con la citada infraestructura, provisión del soporte necesario al resto de líneas de investigación en este programa.
- Desarrollo de algoritmos de big data, data science e inteligencia artificial para uso en las líneas de actuación de este programa y más allá, incluyendo su transferencia al sector productivo.

CRONOGRAMA TRIMESTRAL

Líneas de actuación	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
LIA 1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
LIA 2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
LIA 3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
LIA 4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
LIA 5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
LIA 6	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
LIA 7	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
LIA 8	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

PRESUPUESTO

A) FINANCIACIÓN SOLICITADA AL MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

Líneas de actuación	Personal contratado	Equipamiento	Otros gastos	15% Costes indirectos	SUMA
---------------------	---------------------	--------------	--------------	-----------------------	------

LIA 1	1.056.870 €	0 €	60.000 €	167.531 €	1.284.401 €
LIA 2	917.174 €	0 €	301.956 €	182.870 €	1.402.000 €
LIA 3	369.348 €	0 €	186.956 €	83.446 €	639.750 €
LIA 4	710.000 €	0 €	0 €	106.500 €	816.500 €
LIA 5	289.000 €	36.000 €	30.000 €	53.250 €	408.250 €
LIA 6	130.435 €	0 €	0 €	19.565 €	150.000 €
LIA 7	675.217 €	0 €	890.000 €	234.783 €	1.800.000 €
LIA 8	647.870 €	25.000 €	173.913 €	127.017 €	973.800 €
TOTAL	4.795.914 €	61.000 €	1.642.825 €	974.961 €	7.474.700 €

B) COFINANCIACIÓN DEL PROGRAMA POR PARTE DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA

Líneas de actuación	Personal contratado	Equipamiento	Otros gastos	15% Costes indirectos	SUMA
LIA 1	411.217 €	654.261 €	340.713 €	210.929 €	1.617.120 €
LIA 2	411.217 €	654.000 €	234.191 €	194.911 €	1.494.319 €
LIA 3	150.000 €	295.652 €	226.087 €	100.761 €	772.500 €
LIA 4	207.971 €	44.000 €	0 €	37.796 €	289.767 €
LIA 5	224.942 €	138.000 €	78.000 €	66.141 €	507.083 €
LIA 7	0 €	425.217 €	1.140.000 €	234.783 €	1.800.000 €
LIA 8	272.000 €	270.522 €	321.661 €	129.627 €	993.810 €
TOTAL	1.677.347 €	2.481.652 €	2.340.652 €	974.948 €	7.474.599 €

RESPONSABLE POLÍTICO DE LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA EN CATALUNYA

- Nombre y apellidos: Joan Gómez Pallarès
- Institución: Conselleria de Recerca i Universitats
- Cargo: Director General de Recerca
- Datos de contacto: jgomez.pallares@gencat.cat, 678 465 606

Anexo 2

Presupuesto del Subproyecto asignado a las Partes

Institución: Institut de Física d'Altes Energies (IFAE)

Línea de Actuación (LIA)	Origen	Personal	Equipamiento	Otros	Indirectos	Total gastos
LIA 1: Desarrollo de instrumentación de vanguardia para futuros experimentos de Física de Partículas y Nuclear	GENCAT	165.217 €	260.870 €	130.435 €	83.478 €	640.000 €
	NGEU	400.000 €	0 €	0 €	60.000 €	460.000 €
	GENCAT + NGEU	565.217 €	260.870 €	130.435 €	143.478 €	1.100.000 €
LIA2: Desarrollo de instrumentación astrofísica de vanguardia para ICTS, proyectos ESFRI en astronomía, y misiones espaciales	GENCAT	165.217 €	0 €	217.391 €	57.391 €	439.999 €
	NGEU	452.174 €	0 €	86.956 €	80.870 €	620.000 €
	GENCAT + NGEU	617.391 €	0 €	304.347 €	138.261 €	1.059.999 €
LIA 3: Experimentos de ondas gravitacionales y astronomía de multi-mensajeros	GENCAT	0 €	295.652 €	226.087 €	78.261 €	600.000 €
	NGEU	304.348 €	0 €	86.956 €	58.696 €	450.000 €
	GENCAT + NGEU	304.348 €	295.652 €	313.043 €	136.956 €	1.049.999 €
LIA 6: Física de neutrinos	GENCAT	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
	NGEU	130.435 €	0 €	0 €	19.565 €	150.000 €
	GENCAT + NGEU	130.435 €	0 €	0 €	19.565 €	150.000 €
LIA 8: Computación, big data e inteligencia artificial	GENCAT	0 €	156.522 €	278.261 €	65.217 €	500.000 €
	NGEU	260.870 €	0 €	173.913 €	65.217 €	500.000 €
	GENCAT + NGEU	260.870 €	156.522 €	452.174 €	130.435 €	1.000.001 €
TOTALES IFAE	GENCAT	330.434 €	713.044 €	852.174 €	284.348 €	2.180.000 €
	NGEU	1.547.827 €	0 €	347.825 €	284.348 €	2.180.000 €
	GENCAT + NGEU	1.878.261 €	713.044 €	1.199.999 €	568.696 €	4.360.000 €

Institución: Institut de Ciència de Materials de Barcelona (CSIC-ICMAB)

Línea de Actuación (LIA)	Origen	Personal	Equipamiento	Otros	Indirectos	Total gastos
LIA 5: Búsquedas directas de materia oscura	GENCAT	84.000 €	50.000 €	66.000 €	30.000 €	230.000 €
	NGEU	164.000 €	36.000 €	0 €	30.000 €	230.000 €
	GENCAT + NGEU	248.000 €	86.000 €	66.000 €	60.000 €	460.000 €
TOTALES CSIC-ICMAB	GENCAT	84.000 €	50.000 €	66.000 €	30.000 €	230.000 €
	NGEU	164.000 €	36.000 €	0 €	30.000 €	230.000 €
	GENCAT + NGEU	248.000 €	86.000 €	66.000 €	60.000 €	460.000 €

Institución: Institut de Ciències Espacials (CSIC-ICE)

Línea de Actuación (LIA)	Origen	Personal	Equipamiento	Otros	Indirectos	Total gastos
LIA2: Desarrollo de instrumentación astrofísica de vanguardia para ICTS, proyectos ESFRI en astronomía, y misiones espaciales	GENCAT	0 €	478.000 €	0 €	71.700 €	549.700 €
	NGEU	144.000 €	0 €	0 €	21.600 €	165.600 €
	GENCAT + NGEU	144.000 €	478.000 €	0 €	93.300 €	715.300 €
LIA 3: Experimentos de ondas gravitacionales y astronomía de multi-mensajeros	GENCAT	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
	NGEU	65.000 €	0 €	0 €	9.750 €	74.750 €
	GENCAT + NGEU	65.000 €	0 €	0 €	9.750 €	74.750 €
LIA 4: Grandes cartografiados astronómicos	GENCAT	0 €	44.000 €	0 €	6.600 €	50.600 €
	NGEU	404.000 €	0 €	0 €	60.600 €	464.600 €
	GENCAT + NGEU	404.000 €	44.000 €	0 €	67.200 €	515.200 €
LIA 8: Computación, big data e inteligencia artificial	GENCAT	170.000 €	104.000 €	0 €	41.100 €	315.100 €
	NGEU	183.000 €	0 €	0 €	27.450 €	210.450 €
	GENCAT + NGEU	353.000 €	104.000 €	0 €	68.550 €	525.550 €
TOTALES CSIC-ICE	GENCAT	170.000 €	626.000 €	0 €	119.400 €	915.400 €
	NGEU	796.000 €	0 €	0 €	119.400 €	915.400 €
	GENCAT + NGEU	966.000 €	626.000 €	0 €	238.800 €	1.830.800 €

Institución: Institut d'Estudis Espacials de Catalunya (IEEC)

Línea de Actuación (LIA)	Origen	Personal	Equipamiento	Otros	Indirectos	Total gastos
LIA 7: Exploración espacial con pequeños satélites	GENCAT	0 €	425.217 €	1.140.000 €	234.783 €	1.800.000 €
	NGEU	675.217 €	0 €	890.000 €	234.783 €	1.800.000 €
	GENCAT + NGEU	675.217 €	425.217 €	2.030.000 €	469.565 €	3.599.999 €
TOTALES IEEC	GENCAT	0 €	425.217 €	1.140.000 €	234.783 €	1.800.000 €
	NGEU	675.217 €	0 €	890.000 €	234.783 €	1.800.000 €
	GENCAT + NGEU	675.217 €	425.217 €	2.030.000 €	469.565 €	3.599.999 €

Institución: Institut de Ciències del Cosmos (ICC-UB)

Línea de Actuación (LIA)	Origen	Personal	Equipamiento	Otros	Indirectos	Total gastos
LIA 1: Desarrollo de instrumentación de vanguardia para futuros experimentos de Física de Partículas y Nuclear	GENCAT	246.000 €	176.000 €	166.800 €	88.320 €	677.120 €
	NGEU	396.000 €	0 €	60.000 €	68.400 €	524.400 €
	GENCAT + NGEU	642.000 €	176.000 €	226.800 €	156.720 €	1.201.520 €
LIA2: Desarrollo de instrumentación astrofísica de vanguardia para ICTS, proyectos ESFRI en astronomía, y misiones espaciales	GENCAT	246.000 €	176.000 €	16.800 €	65.820 €	504.620 €
	NGEU	321.000 €	0 €	215.000 €	80.400 €	616.400 €
	GENCAT + NGEU	567.000 €	176.000 €	231.800 €	146.220 €	1.121.020 €
LIA 3: Experimentos de ondas gravitacionales y astronomía de multi-mensajeros	GENCAT	150.000 €	0 €	0 €	22.500 €	172.500 €
	NGEU	0 €	0 €	100.000 €	15.000 €	115.000 €
	GENCAT + NGEU	150.000 €	0 €	100.000 €	37.500 €	287.500 €
LIA 4: Grandes cartografiados astronómicos	GENCAT	207.971 €	0 €	0 €	31.196 €	239.167 €
	NGEU	306.000 €	0 €	0 €	45.900 €	351.900 €
	GENCAT + NGEU	513.971 €	0 €	0 €	77.096 €	591.067 €

LIA 5: Búsquedas directas de materia oscura	GENCAT	140.942 €	88.000 €	12.000 €	36.141 €	277.083 €
	NGEU	125.000 €	0 €	30.000 €	23.250 €	178.250 €
	GENCAT + NGEU	265.942 €	88.000 €	42.000 €	59.391 €	455.333 €
LIA 8: Computación, big data e inteligencia artificial	GENCAT	102.000 €	10.000 €	43.400 €	23.310 €	178.710 €
	NGEU	204.000 €	25.000 €	0 €	34.350 €	263.350 €
	GENCAT + NGEU	306.000 €	35.000 €	43.400 €	57.660 €	442.060 €
TOTALES ICC-UB	GENCAT	1.092.913 €	450.000 €	239.000 €	267.287 €	2.049.200 €
	NGEU	1.352.000 €	25.000 €	405.000 €	267.300 €	2.049.300 €
	GENCAT + NGEU	2.444.913 €	475.000 €	644.000 €	534.587 €	4.098.500 €

Institución: Institut de Tècniques Energètiques (INTE-UPC)

Línea de Actuación (LIA)	Origen	Personal	Equipamiento	Otros	Indirectos	Total gastos
LIA 1: Desarrollo de instrumentación de vanguardia para futuros experimentos de Física de Partículas y Nuclear	GENCAT	0 €	217.391 €	43.478 €	39.130 €	299.999 €
	NGEU	260.870 €	0 €	0 €	39.131 €	300.001 €
	GENCAT + NGEU	260.870 €	217.391 €	43.478 €	78.261 €	600.000 €
TOTALES INTE-UPC	GENCAT	0 €	217.391 €	43.478 €	39.130 €	299.999 €
	NGEU	260.870 €	0 €	0 €	39.131 €	300.001 €
	GENCAT + NGEU	260.870 €	217.391 €	43.478 €	78.261 €	600.000 €

Anexo 3

Objetivos e hitos del Subproyecto

A continuación se detallan los objetivos (On) e hitos (Hn) del Programa, incluyendo para cada uno la entidad responsable y el plazo previsto:

- O1: Desarrollo de instrumentación para la nueva generación de aceleradores de partículas: High-Luminosity LHC y Factoría de Higgs (LIA1, IFAE, ICCUB).
 - H1.1: Cualificación para la producción de módulos del Inner Tracker (ITk) de ATLAS para el High-Luminosity LHC (IFAE, Q2 2023).
 - H1.2: Primera producción de módulos pixelados para ITk (IFAE, Q1 2025).
 - H1.3: Primera hibridación de prototipos para el High-Granularity Timing Detector (HGTD) de ATLAS para el High-Luminosity LHC (IFAE, Q2 2023).
 - H1.4: Primera pre-producción de módulos para HGTD (IFAE, Q1 2024).
 - H1.5: Prototipo para electrónica frontal integrada para el “upgrade” de LHCb para el High-Luminosity LHC (ICCUB, Q3 2025).
 - H1.6: Primera fabricación de prototipos rápidos en tecnología DMAPS para una futura Factoría de Higgs (IFAE, Q3 2024).
 - H1.7: Caracterización de prototipos DMAPS (IFAE, Q3 2025).
- O2: Desarrollo de instrumentación para la participación en experimentos de Física Nuclear enfocada a la astrofísica. (LIA1, UPC).
 - H2.1: Prototipo de detector de neutrones de alta eficiencia con capacidades espectrométricas (UPC, Q3 2025).
- O3: Desarrollo de instrumentación para la nueva generación de misiones terrestres y espaciales de astronomía de rayos gamma (LIA2, ICCUB, IFAE).
 - H3.1: Caracterización y verificación de un módulo sensor basado en SiPM para el upgrade de CTA (ICCUB, IFAE, Q3 2025).
 - H3.2: Diseño y validación de un ASIC para los subsistemas FIT y PSD para HERD (ICCUB, Q1 2025).
 - H3.3: Caracterización y verificación del sistema de “trigger” de rayos gamma para HERD (IFAE, ICCUB, Q3 2025).
- O4: Desarrollo del modelo de ingeniería de la cámara Wide Field Monitor (WFM) de eXTP, incluyendo sistema óptico, colimador lateral y estructura de soporte (LIA2, ICE).
 - H4.1: Modelo de demostración de una cámara del WFM de eXTP, a desarrollar en la fase B2 de eXTP, incluyendo estructura, filtro térmico y filtro de partículas (ICE, Q4 2024).

- O5: Desarrollo de instrumentación y tratamiento de datos para experimentos de ondas gravitacionales: Virgo, ET y LISA (LIA3, IFAE, ICCUB, ICE).
 - H5.1: Construcción de deflectores (“baffles”) instrumentados con detectores de silicio para el control de la luz parásita de la fase Advanced Virgo Plus (AdV+) del detector de ondas gravitacionales Virgo (IFAE, Q4 2024).
 - H5.2: Diseño del sistema de eliminación y control de luz difusa de ET (IFAE, Q3 2025)
 - H5.3: Desarrollo de sensores en el infrarrojo y electrónica rápida en alto vacío a 1500 nm y 2000 nm para la monitorización activa de la luz láser en ET-Low Frequency (IFAE, ICCUB, Q3 2025).
 - H5.4: Demostrador de formatos mejorados y procesamiento de datos de Virgo en supercomputadores (ICCUB, Q3 2024).
 - H5.5: Definición del modelo de datos para ET (ICCUB, Q2 2025).
 - H5.6: Prototipo de sistema de medidas de temperatura de alta precisión para LISA (ICE, Q4 2024).
 - H5.7: Prototipo de “optical frequency combs” para sensores en experimentos de ondas gravitacionales y astrofísica de precisión: LISA, ET, ELGAR (ICE, Q3 2025).
- O6: Procesado, análisis y explotación de datos de Gaia y otros cartografiados masivos y desarrollo de técnicas de computación avanzada aplicadas a astronomía multi-mensajero y cosmología. (LIA4, ICCUB, ICE).
 - H6.1: Métodos y herramientas de análisis masivo de datos de Gaia incluyendo multi-época y combinación con otros grandes catálogos (ICCUB, Q3 2024).
 - H6.2: Desarrollo de herramientas de análisis via AI y técnicas de big data para cartografiados de altas energías y cosmología (ICE, Q2 2025).
- O7: Desarrollo de instrumentación para experimentos de búsqueda de axiones (LIA5, ICMAB, ICCUB).
 - H7.1: Método escalable y robusto de ensamblaje de cintas superconductoras en cavidades resonantes (ICMAB, Q2 2024).
 - H7.2: Prototipo de cavidad resonante superconductora para la búsqueda de axiones (ICMAB, Q3 2025).
 - H7.3: Sistema de adquisición de datos para experimentos de búsqueda de axiones (RADES en IAXO y CADEX en el LSC) (ICCUB, Q3 2025).
- O8: Desarrollo de instrumentación para el experimento de neutrinos HyperK en Japón. (LIA6, IFAE).

- H8.1: Estudio de viabilidad de un detector de trazas con líquido centelleador opaco para la mejora del detector ND280 para su uso como detector cercano de Hyper-K (IFAE, Q2 2025).
- O9: Desarrollo, construcción y lanzamiento de un nanosatélite de clase 12U con un telescopio de 10 cm de diámetro dotado de un dispositivo de imagen en los rangos ultravioleta y óptico para tomar fotometría ultra-precisa de estrellas brillantes cubriendo todo el cielo con una cadencia de unos pocos días. (LIA7, IEEC).
 - H9.1: Diseño detallado de la misión (IEEC, Q4 2023).
 - H9.2: Licitación de la plataforma (IEEC, Q1 2024).
 - H9.3: Entrega del nanosatélite (IEEC, Q2 2025).
 - H9.4: Lanzamiento del nanosatélite (IEEC, Q3 2025).
- O10: Expansión de la plataforma CosmoHub del Port d'Informació Científica (PIC) y conversión en un "hub" de datos de astronomía multi-mensajero, con capacidades avanzadas de análisis de datos, y desarrollo de herramientas para la gestión de alertas y planificación ("scheduling"). (LIA8, IFAE, ICE, ICCUB).
 - H10.1: Aumento de la capacidad de almacenamiento de datos multi-mensajero en la plataforma CosmoHub del PIC con 3 PB adicionales (IFAE, Q2 2024).
 - H10.2: Incorporación a CosmoHub, gestión y análisis de datos de experimentos de rayos gamma y neutrinos (IFAE, Q1 2025).
 - H10.3: Prototipo de código, tests y documento completo de diseño para un multi-mode scheduler (ICE, ICCUB, Q3 2025).