



Instituto de Física y Tecnología Aeroespacial

Instituto de Física y Tecnología Aeroespacial (IFTA)



Escola de Enxeñaría
Aeronáutica e do Espazo
Campus de Ourense

Universidade de Vigo

INDICE DE CONTENIDOS

1. Preámbulo	3
2. Resumen Ejecutivo	5
3. Justificación de la necesidad de creación del Instituto de Física y Tecnología Aeroespacial (IFTA).....	1
4. EL IFTA	9
4.1. Descripción.....	9
4.2. Agenda científica	10
4.3. Equipo.....	27
4.4. Investigadores/as Garantes	30
4.5. Infraestructura	37
4.6. Fuentes de financiación	38
5. Diagnóstico de la Situación: Análisis DAFO	39
6. Enfoque estratégico de IFTA	41
6.1. Misión y Visión	41
6.2. Ejes y Objetivos Estratégicos	42
6.3. Valores Transversales	45
7. Modelo de Gobernanza	47
8. Plan de Acción.....	48
8.1. Detalle de acciones.....	48
Eje 1: Investigación excelente y reconocida	51
Eje 2: Transferencia de valor para el sector productivo	56
Eje 3: Talento Reforzado del Instituto.....	61
Eje 4: Comunicación y divulgación científica	64
Eje 5: Gobernanza, organización y gestión	66
9. Gestión del Plan Estratégico.	70
9.2. Indicadores	72
10. Plan de Viabilidad.....	75
10.1. Captación de recursos.....	79
10.2. Personal del Instituto.....	80
10.3. Producción científica	81

1. Preámbulo

El presente documento recoge la memoria completa y el plan estratégico para la **propuesta de creación del Instituto de Física y Tecnología Aeroespacial (IFTA)** como instituto de investigación de la Universidad de Vigo cuyo objeto es maximizar el potencial de generación de investigación de excelencia en las áreas de la física aplicada y en tecnologías del sector aeroespacial e intensificar su transferencia a la sociedad.

El documento se adecúa a todos los requisitos de creación exigidos por la norma estatal, autonómica y a los especificados en el reglamento para la creación y gestión de institutos de investigación en la Universidad de Vigo (UVigo).

Este plan integra toda la documentación requerida para la creación del IFTA, por lo que, con el objetivo de facilitar la comprobación de la misma, se especifica a continuación cada uno de los apartados donde se incluyen:

DOCUMENTO	APARTADO
- Propuesta de investigadoras e investigadores promotores con un mínimo de 12 doctores con vinculación permanente a la UVigo. El cociente entre el número de sexenios total de los investigadores/as promotores y el número de estos será superior a 2	• 4.3 Equipo
- La propuesta de investigadoras e investigadores garantes: entre los investigadores e investigadoras promotores deberá haber un número mínimo de dos investigadores/los garantes, los cuales deberán contar con las características descritas en el artículo 7 de la normativa de la UVigo a la que se hace referencia anteriormente y que serán los que acreditarán la suficiencia científico-técnica para desarrollar los objetivos científicos propuestos.	• 4.4 Investigadores/as garantes
- Justificación del interés de creación.	• 3. Justificación de la necesidad de creación del Instituto de Física y Tecnología Aeroespacial (IFTA)
- Plan estratégico donde se indicarán los objetivos principales y la adecuación a las estrategias que la Universidad de Vigo tiene definidas para sus campus.	• Documento completo
- Plan cuatrienal de investigación con las líneas de investigación, proyectos estratégicos, objetivos de financiación y estrategia de internacionalización.	Se especifican en: <ul style="list-style-type: none"> • 4.2. Agenda científica • 4.6. Fuentes de financiación • 6.2 Ejes y objetivos estratégicos • 6.3 Valores transversales • 8.1 Detalle de acciones: <ul style="list-style-type: none"> • Eje 1: Investigación excelente y reconocida • 10. Plan de Viabilidad
- Plan de transferencia donde se detallen las principales vías de transferencia del conocimiento adquirido a la sociedad.	Se especifican en: <ul style="list-style-type: none"> • 8.1 Detalle de acciones:

	<ul style="list-style-type: none"> • Eje 2: Transferencia de valor para el sector productivo. • Eje 4: Comunicación y divulgación científica
- Estructura de gobierno	• 7. Modelo de Gobernanza
- Proceso de vinculación y desvinculación formal de investigadores/las.	• 7. Modelo de Gobernanza
- Plan de captación de talento para conseguir la incorporación y la formación de nuevo talento investigador	<ul style="list-style-type: none"> • 8.1 Detalle de acciones: <ul style="list-style-type: none"> • Eje 3: Talento reforzado del Instituto
- Recursos técnicos y administrativos de apoyo que necesite la nueva unidad.	<ul style="list-style-type: none"> • 4.3. Equipo • 4.5. Infraestructura
- Currícula normalizado resumido de las personas investigadoras promotoras, con la indicación de los sexenios de cada una de ellas, y las que se consideran garantes.	• Anexo 1
- Proyectos y contratos vigentes en los que el personal promotor figure como investigadores/as principales y que se adscribirían al instituto en el momento de su creación, indicando su presupuesto.	• Anexo 2
- Posibles fuentes de financiación externa para desarrollar la actividad del instituto.	• 10. Plan de viabilidad

2. Resumen Ejecutivo

El sector aeroespacial está ampliamente desarrollado en España ocupando la 5ª posición en Europa en relación al volumen de ventas y al número de personas empleadas. Se caracteriza por un elevado crecimiento y una importante inversión en I+D, que alcanza el 9% de la facturación de un sector que ha experimentado un crecimiento de un 83,7% desde 2008 y es claramente estratégico.

Así mismo, este sector emerge con fuerza en Galicia, constituyéndose como un entorno en el que la tecnología, el conocimiento y el talento se dan la mano hacia la competitividad y el crecimiento, haciendo de la comunidad un lugar idóneo para invertir e instalar empresas.

En este sentido la Xunta de Galicia apoya de forma decidida el desarrollo de la industria de los vehículos no tripulados a través de la “Civil UAVs Initiative”, que constituye la mayor inversión pública en Europa en este segmento, y el Polo Aeroespacial de Galicia ofrece a la industria las infraestructuras necesarias para el desarrollo de soluciones en el ámbito de los sistemas y los vehículos no tripulados, capaz de competir con otros territorios a escala internacional, impulsando así la innovación, el desarrollo industrial y tecnológico, la inversión, el empleo y la atracción y retención de talento en la región.

Esta apuesta por el sector dio un impulso en el año 2016 cuando la Universidad de Vigo, puso en marcha los estudios de Grado en Ingeniería Aeroespacial y se creó la Escuela de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio en el campus de Ourense. A lo largo de estos años, dentro del seno de la Escuela han ido surgiendo grupos de investigación cuyas actividades se centran en temas que integran la física aplicada y la industria aeroespacial, desde la sonorización de aeronaves no tripuladas a las investigaciones espaciales, por ejemplo.

Ante este contexto, y bajo el objetivo de dar un paso decisivo a la consolidación de la incipiente actividad investigadora y de transferencia de tecnología en el entorno de la Escuela, se propone la creación del **Instituto de Física y Tecnología Aeroespacial (IFTA)**, una estructura institucional de la Universidad de Vigo que permita fomentar y potenciar estas actividades en Galicia, además de proporcionar un diferencial competitivo y de posicionamiento internacional.

El **Instituto de Física y Tecnología Aeroespacial (IFTA)** nace con la visión de posicionarse como un centro de investigación de excelencia y transferencia tecnológica sectorial de referencia en los campos de la ingeniería aeroespacial y la ingeniería física, conectada con las redes nacionales e internacionales más relevantes.

El Plan Estratégico recogido en este documento se ha elaborado a fin de mostrar la **conveniencia estratégica que supone la creación de este Instituto para el desarrollo económico y social de Galicia**. A través del mismo se traslada una visión clara del propósito para el que se crea y a dónde quiere llegar el IFTA, abordando para ello una planificación definida a través de una **eficiente gestión de recursos propios con los que cuentan actualmente grupos de investigación asociados a la Escuela de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio de la Universidad de Vigo**.

Así, el **Instituto de Física y Tecnología Aeroespacial (IFTA)** se crea como el núcleo impulsor del ecosistema gallego aeronáutico y aeroespacial así como de sus sinergias con las tecnologías emergentes basadas en la física que permita contribuir a la innovación de este sector mediante la investigación de excelencia y una eficiente transferencia tecnológica de forma responsable,

reconocida, multidisciplinar, competitiva y comprometida con el desarrollo territorial social e empresarial del entorno.

Para poder materializar esta misión del Instituto, se plantea una Agenda Científica estructurada en torno a **5 grandes áreas de investigación**, cada una de las cuales contempla el desarrollo de 3 programas, incluyendo líneas consolidadas y otras con potencial para crecer al amparo del nuevo instituto de investigación. En todos los casos, a través de esta agenda, se espera una producción equilibrada entre investigación básica y aplicada y con especial atención a la transferencia a la industria y al tejido productivo.

La creación y puesta en marcha del IFTA supondrá cubrir el nicho de investigación y transferencia específica de este sector en la estructura del Sistema Universitario de Galicia (SUG).

Como se puede constatar a lo largo del presente documento, para la constitución del Instituto se parte de unos cimientos sólidos desde el seno de la UVigo ya que surge gracias al impulso de 19 investigadores/as vinculados de manera permanente a esta universidad, con capacidades demostradas en los campos concretos de la física y la ingeniería aeronáutica, además de en otros ámbitos con impacto directo tales como, las matemáticas, la ingeniería industrial y la computación.

El equipo promotor plantea para la creación del Instituto un firme compromiso con **5 ejes** considerados como prioritarios a partir de los cuales se desarrolla su enfoque estratégico recogido en 11 objetivos que se concretan en 26 acciones a lo largo de estos 4 años:

1. Investigación excelente y reconocida.
2. Transferencia de valor para el sector productivo.
3. Dinamizar y fortalecer el talento.
4. Comunicación y divulgación científica a la sociedad.
5. Una gobernanza participativa y multinivel con gestión eficiente orientada a resultados.

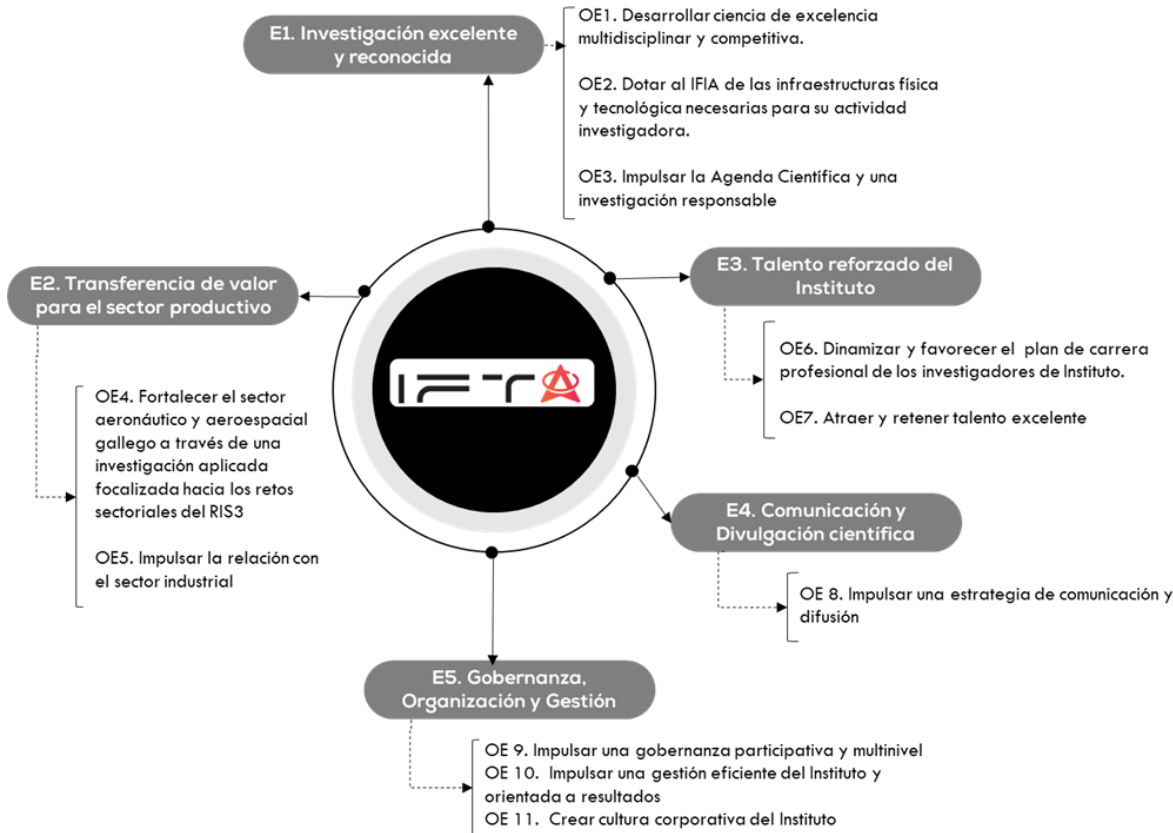
En este sentido, para la consecución de la misión del IFTA, se ponen de manifiesto los **valores** del Instituto, que son transversales a todas las acciones y que **tienen un papel central en el desarrollo de la estrategia**, pues definen la identidad y la proyección futura del Instituto:

1. La **internacionalización** contemplada a lo largo de gran parte de las actuaciones del plan estratégico del IFTA con el objetivo de situarlo como referencia a nivel internacional, conseguir atraer talento del exterior, fortalecer la reputación de su actividad y realizar colaboraciones que proporcionen al sector y al tejido productivo de Galicia, un diferencial competitivo en el extranjero.
2. **Cooperación e integración** ya que el Instituto se concibe como una estructura integradora de todos los agentes que desarrollan I+D+i aeroespacial en el entorno, fomentando la interrelación entre todos.
3. La **excelencia** científica en todos los campos de actividad y en la atracción y retención de talento.
4. **Responsabilidad Social y Sostenibilidad** en sintonía con las estrategias nacionales e internacionales de investigación, el IFTA nace comprometido con la consecución de los ODS de la Agenda 2030.

A continuación, se expone gráficamente una síntesis de la estrategia planteada para el IFTA:

Misión

Visión



Agenda Científica

- 01 Fluidodinámica y termodinámica**
 Mecánica de fluidos computacional
 Termodinámica y dinámica molecular
 Técnicas de medida termofluidodinámicas avanzadas
- 02 Tecnologías fotónicas**
 Sistemas láser y aplicaciones
 Metrología y sensorización
 Tecnologías cuánticas
- 03 Aeronaves no tripuladas**
 Ingeniería y operaciones de aeronaves no tripuladas
 Optimización y digitalización de procesos
 Realización de ensayos y prototipos
- 04 Ciencia y tecnología del espacio**
 Astrofísica y física del espacio
 Mecánica orbital, análisis de misión y optimización de trayectorias
 Sistemas de observación
- 05 Modelización y simulación**
 Modelización matemática interdisciplinar
 Métodos computacionales avanzados
 Desarrollo de software



3. Justificación de la necesidad de creación del Instituto de Física y Tecnología Aeroespacial (IFTA)

El establecimiento del **Instituto de Física y Tecnología Aeroespacial (IFTA)** en Galicia se justifica sobre diferentes factores que se exponen a continuación y que evidencian la necesidad de implementar medidas encaminadas a mejorar la competitividad estratégica del sector aeroespacial que suponen un importante impacto para el desarrollo económico y social de Galicia.

3.1. El sector aeroespacial, las tecnologías físicas emergentes y su contexto económico - social

El mercado aeroespacial a nivel mundial ha experimentado un gran crecimiento en las últimas décadas creciendo a ritmos superiores al 4%.

El sector se caracteriza principalmente por:

- Es una industria muy amplia, que incluye numerosos productos y servicios, solapándose en muchos casos con otras industrias complementarias.
- Es un sector globalizado, en el que colaboran y compiten industrias de diversos países para integrar de manera efectiva sus tecnologías al producto final.
- Se caracteriza por un componente de I+D+i muy elevado, convirtiéndose en un sector líder en tecnología punta.
- La estructura de la industria aeronáutica se caracteriza por su forma piramidal, donde muy pocas empresas en todo el mundo llegan a comercializar el producto final

Desde un punto de vista económico, en el sector se fabrican productos de alto valor añadido y de gran nivel tecnológico que han de abrirse hueco en un mercado de carácter mundial, lo que pone de manifiesto el nivel de competitividad que deben mantener las empresas. En cualquiera de los segmentos (aviación comercial, aviación ejecutiva, vehículos pilotados remotamente, aviación militar, helicópteros, etc.) los fabricantes están en constante actividad de innovación para poder afrontar los nuevos requerimientos que les van a ser solicitados.

El sector espacial español cuenta con 3.900 profesionales extraordinariamente cualificados, con tecnologías propias y se ha ganado un prestigio reconocido a nivel mundial, tanto en el mercado comercial como en el de los programas institucionales.

La apuesta por la innovación en este sector es constante y creciente, situando los niveles de inversión en I+D+i entre los mayores en España. En el año 2020 se han invertido **cerca de 1.900 millones de euros, equivalente al 12% del gasto de I+D+i en España.**

En lo que se refiere a facturación, en el año 2020 el mercado español alcanzó una facturación de 11.400 millones de €, cifra ligeramente más baja que el 2019 teniendo en cuenta la situación sufrida por el Covid-19. Pese a esta ligera caída, el sector **crece a una media del 7% anual**, y se espera un ritmo del 10% a partir del 2022, lo que significa que se trata de un sector tractor de la economía española.

Por otra parte, son claves **las exportaciones que representan el 85% de su cifra de negocios**. Así mismo, el sector aeroespacial español **aportó en el 2020 al PIB de España 16.500**

millones de euros, el 1,5 % del total del PIB español situando al sector en tercer lugar por detrás de las manufacturas y el sector del automóvil.

Desde un punto de vista social, **es responsable directa e indirectamente de 193.000 empleos** en el conjunto de la economía española. Además, se trata de un empleo de calidad donde el salario medio es un 82% superior a la media nacional, según datos del INE.

En cuanto a inversión en innovación, es importante recalcar que el 11% de la facturación de este sector se reinvierte en I+D. La inversión pública y la participación institucional juegan un papel fundamental en la actividad espacial, impulsando el desarrollo de tecnología y el crecimiento del mercado. En el caso de la industria espacial española, sus principales pilares son:

- Programas de la ESA sobre los que se asienta el sector.
- Programas espaciales de la Unión Europea, donde todos los Estados de la Unión contribuyen por PIB. En los últimos 10 años se incluyen los programas Galileo, Copernicus, SST y Horizonte 2020.
- Programas nacionales civiles y de defensa.
- Cooperación bilateral con organismos como NASA, CNES o Roscosmos,
- Programas de I+D+i específicos para el espacio.
- Proyectos de Hispasat, Hisdesat e INTA, que ejercen un importante efecto tractor.

Según datos de la Agenda Sectorial, el mercado total (Upstream) accesible a la industria española alcanzará en 2022 los 11.400 millones de euros, y se prevé un crecimiento del mercado comercial del 16%. La Comisión Europea establece como prioridad un Plan Estratégico para el Sector que garantice un marco estable, que tenga en cuenta el papel creciente de la UE y la cada día mayor conexión entre espacio, defensa y seguridad, y que aumente el tamaño y la capacidad de las empresas. Por esto, propone incrementar un 35% la inversión en espacio en el periodo 2021-27.

El Plan Estratégico para el desarrollo civil de los drones en España (2018-2021), calcula que hasta el 2035 se crearán 90.000 puestos de trabajo relacionados con los drones en Europa. Por ahora, a pesar de que la normativa en vigor es muy limitada y se espera un nuevo marco legislativo, el sector en Galicia demuestra una gran potencialidad, impulsada por instituciones como la GAIN o CIAR-INTA. La Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) tiene registrados y homologados casi 300 operadores de drones de menos de 25 kilos (peso estándar de los aparatos para uso civil) en la comunidad gallega y más de 4600 en el conjunto de España.

Asimismo, nos hallamos en un contexto en el que diferentes tecnologías disruptivas basadas en la física emergen y se desarrollan rápidamente dando lugar a transformaciones que afectan tanto a la vanguardia de la ciencia como al presente y futuro de sus diferentes aplicaciones tecnológicas. Un claro ejemplo es el de las tecnologías basadas en la luz, ya que cabe mencionar que la Comisión Europea destacó la fotónica como una de las tecnologías facilitadoras clave (en inglés: *key enabling technologies*, KET) del siglo XXI. Una estimación predice un crecimiento constante global en el mercado de la fotónica, de 0,53 billones de dólares en 2017 a 0,8 billones en 2022. Otro ejemplo es de las tecnologías cuánticas, también destacadas por la Comisión Europea con grandes inversiones como las asociadas al llamado *Quantum Flagship*, y que hacen que poco a poco se acerquen a alcanzar posiciones de relevancia para el sector productivo. De hecho, este contexto de innovación tecnológica se plasma también en el mundo académico con la aparición de diversos grados y másteres en diferentes instituciones españolas encaminados a formar talento en profesiones de futuro relacionadas con estos temas.

Cabe mencionar el estrecho contacto de estas tecnologías con la innovación en el sector aeroespacial. Volviendo a los ejemplos mencionados en el párrafo anterior, la fotónica desempeña un papel fundamental en la tecnología aeroespacial, en temas diferentes como las comunicaciones, la metrología y sensorización o la captación de imagen, por mencionar sólo algunas. Por otra parte, compañías punteras como Airbus y Boeing señalan el potencial de las tecnologías cuánticas para revolucionar el sector, ya que, por ejemplo, se espera que creen un cambio de paradigma masivo en la forma en que se construyen y vuelan los aviones. Por tanto, el desarrollo de sinergias entre las tecnologías aeroespaciales y la ciencia y tecnología físicas de vanguardia es oportuno en el momento actual y alberga un gran potencial de investigación, desarrollo e innovación.

Es preciso mencionar también que otras disciplinas a caballo entre la física y la ingeniería como pueden ser la mecánica de fluidos y la termodinámica son también clave para diferentes procesos del sector aeroespacial, manteniéndose en primer plano de la I+D+i tanto para este sector industrial como en aspectos más científicos. Por otro lado, áreas de la física como la astrofísica, la cosmología o la física espacial guardan estrecha relación con otros aspectos más ingenieriles de la investigación espacial. En consecuencia, el fomento de sinergias y de integración de capacidades científico-tecnológicas en dichas disciplinas constituye una estrategia prometedora que se desarrolla a nivel internacional y sería conveniente potenciar a nivel local.

Galicia

En Galicia, el **aeroespacial** es uno de los sectores industriales que más ha crecido los últimos años, con un índice de productividad que multiplica por 2,5 la media española.

El sector aeroespacial emerge con fuerza en Galicia, constituyéndose como un entorno en el que la tecnología, el conocimiento y el talento se dan la mano hacia la competitividad y el crecimiento. EL sector industrial aeroespacial está suponiendo el despegue industrial de varias zonas en Galicia constituyendo una apuesta estratégica para el futuro de la comunidad autónoma gracias a la diversidad de oportunidades que genera frente a situaciones cíclicas adversas en el sector naval o a la excesiva dependencia del sector del automóvil.

Según la Asociación de industrias del Metal y Tecnologías Asociadas de Galicia (ASIME), el sector aeronáutico y aeroespacial gallego tiene un enorme potencial y cuenta con experiencia consolidada a lo largo de la última década, en la que más de 30 empresas han trabajado directamente para grandes fabricantes o proveedores de primer nivel internacional. Galicia tiene contratos garantizados para los próximos años, acumulando una inversión de más de 112 millones de euros en los últimos cuatro años, de los cuales el 10% se reinvierte en I+D+i.

Esta industria cerró el 2019 en Galicia con 132 millones de facturación (un crecimiento anual del 2 %) y más de 1.200 trabajadores. Una de sus principales fortalezas es su expansión internacional: en 2019, las exportaciones aeronáuticas de Galicia se incrementaron en más de un 70 % respecto al año anterior, y se redujeron las importaciones en un 82,35 %.

La industria gallega suministra ingeniería, componentes y utillaje en los principales programas comerciales de los cinco mayores constructores aeronáuticos del mundo: el consorcio europeo Airbus, la estadounidense Boeing, el brasileño Embraer, el canadiense Bombardier y el gigante estatal chino Comac.

Ante esta coyuntura, la apuesta por la especialización en tecnologías asociadas a vehículos aéreos no tripulados (UAS) ha generado un elevado interés de la industria a nivel internacional, además de una dinamización sin precedentes en el tejido de pymes gallegas. Esto ha dado lugar a que la Xunta de Galicia apoye de forma decidida el desarrollo de esta industria a través de importantes inversiones en el Observatorio de Industria Aeroespacial, Civil UAVs Initiative, y en el Polo Aeroespacial de Vehículos no tripulados en Rozas (Lugo).

- El **Observatorio de Industria Aeroespacial**, una iniciativa promovida pola Xunta de Galicia como resultado de un convenio con el Consorcio Aeronáutico Gallego que busca convertirse en un centro de referencia nacional e internacional en la realización y difusión de estudios científicos, estadísticos y de prospectiva del sector aeroespacial
- **Civil UAVs Initiative 2021-2025** constituye la mayor inversión pública en Europa en el ámbito de los sistemas y los vehículos no tripulados de vehículos. Se trata de una iniciativa estratégica pionera en Europa liderada por la Xunta de Galicia para atraer inversiones en el sector aeroespacial y desarrollar soluciones innovadoras en el ámbito de la industria de sistemas y vehículos no tripulados. Impulsada a través de la Compra Pública de Innovación (CPI), ha permitido atraer a Galicia a grandes compañías multinacionales del sector aeroespacial y ha logrado generar y consolidar tejido industrial en torno al Polo Aeroespacial de Galicia.
- **Polo Aeroespacial de Vehículos no tripulados en Rozas** (Lugo) en línea con lo establecido en la RIS3 de Galicia 2014-2020, con esta apuesta la Xunta de Galicia muestra su apoyo por la consolidación y el impulso de este sector de alta tecnología.

El firme apoyo de la Xunta de Galicia al sector se pone de manifiesto cara al 2025 en su plan estratégico en el que contempla 7 programas y 30 actuaciones con el foco puesto en la industrialización y comercialización de los productos y tecnologías creadas por el sector aeroespacial de Galicia. El plan estratégico contempla cuatro objetivos para los próximos 4 años:

- Desarrollo del Polo de Rozas como epicentro de la I+D+i aeroespacial en Galicia.
- Mejora de la eficiencia y eficacia de los servicios públicos mediante el uso de aeronaves no tripuladas.
- Generar capacidades y conocimiento científico básico, prestando especial atención a la captación y retención de talento, así como a la promoción de vocaciones científicas-tecnológicas.
- Posicionar a Galicia y España como un actor global en el sector aeroespacial atrayendo inversiones de empresas extranjeras.

De manera complementaria a todo esto, actualmente están surgiendo iniciativas de gran alcance y complementariedad con el nuevo instituto de investigación como es la **Cidade das TIC** que albergará un avanzado laboratorio de drones para uso urbano que se instalará en la Cidade das TIC de A Coruña con el apoyo de la Xunta de Galicia y la colaboración del ITG, así como otros centros tecnológicos de la propia Universidad de Vigo como AtlanTIC o CINTEX entre otros agentes próximos. Este laboratorio permitirá asimismo demostraciones comerciales y traerá luz a cuestiones claves para el futuro inmediato como el despliegue de servicios y procedimientos U-Space, diseñados para proporcionar seguridad y eficiencia en el acceso de los drones al espacio

aéreo, el ajuste de los sistemas de geoposicionamiento y detección de aparatos, o la coordinación con un espacio aéreo controlado real.

La Universidad de Vigo en mayo de 2021 se sumó al polo de innovación promovido desde la UDC en la antigua fábrica de armas lo que permitirá a los profesores e investigadores de ambas universidades utilizar la Cidade das TIC y afianzar la relación académica y científica ya existente entre los dos centros y las estructuras de investigación.

Una apuesta decidida de la Universidad de Vigo

En todo este contexto en el que se visualizaba la fuerte proyección de este sector en la industria y en la sociedad, cabe destacar la creación, en el año 2015, de la Fundación Centro de Innovación Aeroespacial (CINAE) impulsado por la Universidad de Vigo, con el apoyo del Consorcio Zona Franca de Vigo, Consorcio Aeronáutico de Galicia, Airbus Defence and Space, Unión de Empresas Gallegas de Aeronáutica e Industrias Delta Vigo, para potenciar el desarrollo del sector aeronáutico en Galicia o el plan complementario de comunicaciones cuánticas en el que la UVigo está fuertemente involucrada.

A nivel académico, la estrategia de desarrollo del sector muestra su primer impulso en el año 2016 cuando pusieron en marcha en el campus de Ourense los estudios de Grado en Ingeniería Aeroespacial y se creó la Escuela de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio con el objetivo de generar conocimiento y crear un ecosistema innovador con capacidad para, atraer y retener talento. Gracias al compromiso y a la inversión institucional, así como al esfuerzo de todos los agentes implicados, el estudiantado comenzó a egresar de modo satisfactorio en 2020, pudiendo completar su especialización con el Máster Interuniversitario en Ingeniería y Operaciones de Sistemas Aéreos no Tripulados, impartido por la UVigo y la USC. De esta forma, culmina la exitosa puesta en marcha de las actividades docentes aun a falta de completarse con la previsible implantación de al menos un máster en ingeniería aeronáutica y la puesta en marcha de nuevos estudios de doctorado especializados. La Escuela de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio de la Universidad de Vigo y el personal docente e investigador que realizan su actividad en torno a ella deben consolidar la incipiente actividad investigadora y de transferencia de conocimiento.

En relación a las tecnologías basadas en la física están llamadas a desempeñar un papel fundamental del siglo XXI. Disciplinas como la fotónica, las tecnologías cuánticas o las nanotecnologías están transformando la sociedad y se espera que lo continúen haciendo en un futuro próximo, de modo que parece pertinente realizar una apuesta decidida por impulsarlas desde el mundo académico. En particular, existen numerosos puntos de contacto entre la física aplicada y la industria aeroespacial, desde la sensorización de aeronaves no tripuladas a las investigaciones espaciales, por mencionar sólo dos ejemplos. Cabe mencionar que en el campus de Ourense hay diversos grupos de investigación integrados en la escuela de aeronáutica cuyas actividades se centran en temas relacionados y que cuentan con experiencia y proyección internacional.

En todo este contexto, se plantea crear un **Instituto de Física y Tecnología Aeroespacial (IFTA)**. Actualmente no existe ninguna estructura de investigación en el SUG que se centre específicamente en este sector y resulta imprescindible crear una en el entorno de la Escuela de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio (EEAE) para, en colaboración con otros agentes públicos y privados, crear un ecosistema que permitan integrar capacidades, facilitar sinergias y optimizar

el empleo de los recursos humanos y tecnológicos. Este instituto permitirá potenciar las sinergias entre estas disciplinas, dando impulso a proyectos que ya están en marcha y creando un entorno propicio para la puesta en funcionamiento de otros nuevos.

3.2. Oportunidad: Conveniencia estratégica para el desarrollo económico y social de Galicia.

En el contexto referido resulta justificado proponer la creación de una estructura institucional en el seno de la Universidad de Vigo que permita fomentar y potenciar actividades de investigación y transferencia de excelencia en este sector. Se observan diversas oportunidades para crear el **Instituto de Física y Tecnología Aeroespacial (IFTA)** que tenga un impacto significativo en la sociedad y en la industria y que actúe como referente nacional e internacional materializando una Agenda Científica que propicie el acceso a fuentes de financiación competitivas:

- **Priorización sectorial en la RIS3 de Galicia 2021-2027:**

Resulta evidente que existe una apuesta decidida por el desarrollo de la industria aeronáutica en Galicia. Hay que tener en cuenta que las RIS3 formaron parte de las prioridades de la Comisión Europea para el periodo 2014-2020, con la finalidad de orientar las prioridades de inversión en investigación e innovación a nivel regional.

El Reto 2 de la RIS3 de Galicia 2021-2027 hace referencia un nuevo modelo industrial sustentado en la competitividad y el conocimiento. La creación del IFTA en este año 2022 encaja entre las prioridades de este reto. En primer lugar, porque su creación supone fomentar la diversificación y transformación de sectores tractores y auxiliares gallegos, por otra parte, el instituto ayuda a potenciar la competitividad y el empleo en la industria gallega y, por último, el IFTA se sumaría al ecosistema regional propio de Reto 2 como un agente especializado dentro del subsistema regional como de generación y difusión de conocimiento.

La nueva estrategia RIS3 2021-2027 en su análisis de la cadena de valor de la industria aeroespacial identifica un importante cuello de botella para el desarrollo sectorial en la falta de estructuras de investigación e innovación que permita ensayos prototipos y tests avanzados. En la actualidad, no existe ninguna estructura de investigación en el SUG que se centre específicamente en el sector y resulta natural crear una en el entorno de la Escuela de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio (EEAE) para, en colaboración con otros agentes, crear un ecosistema que permitan integrar capacidades, facilitar sinergias y optimizar el empleo de los recursos. La creación del IFTA supondrá organizar el esfuerzo investigador del sector de manera eficiente en el contexto regional. En particular, la creación del IFTA complementaría la labor de empresas y otras instituciones gallegas, al centrarse en I+D+i en niveles bajos en la clasificación TRL (*Technology readiness level*), que comprenden la observación de los principios básicos, la formulación de los conceptos tecnológicos y las pruebas de concepto experimentales.

- **Colaboración y sinergias con los instrumentos de apoyo a la innovación sectorial:**

De manera complementaria a las entidades sectoriales de Galicia analizadas en el benchmarking (indicado en el último apartado del Plan Estratégico), actualmente esta surgiendo iniciativas de gran alcance y complementariedad con el nuevo instituto de

investigación tal y como la “Cidade das TIC” que albergará un avanzado laboratorio de drones para uso urbano que se instalará en A Coruña con el apoyo de la Xunta de Galicia y la colaboración del ITG.

El laboratorio permitirá demostraciones comerciales y traerá luz a cuestiones claves para el futuro inmediato como el despliegue de servicios y procedimientos U-Space, diseñados para proporcionar seguridad y eficiencia en el acceso de los drones al espacio aéreo el ajuste de los sistemas de geoposicionamiento y detección de aparatos, o la coordinación con un espacio aéreo controlado real.

La Universidad de Vigo en mayo de 2021 se sumó al polo de innovación promovido desde la UDC en la antigua fábrica de armas lo que permitirá a los profesores e investigadores de ambas universidades utilizar la “Cidade das TIC” y afianzar la relación académica y científica ya existente entre los mutuos centros y estructuras de investigación. Todo esto hace palpable el alineamiento del Instituto con el contexto investigador y tecnológico regional.

En este sentido, el IFTA se plantea como una plataforma que impulse alianzas de cooperación e interacción efectiva entre agentes de diferentes ámbitos: universidades, administraciones públicas, profesionales y técnicos especializados, empresas y agentes sociales.

El IFTA quiere posicionarse como aliado de los instrumentos de apoyo a la innovación y transferencia de Galicia y crear alianzas conjuntas que permita posicionar al centro y a la universidad como instituto de excelencia en esta especialización y con ello mejorar la competitividad científica, industrial y social de la región.

- **Aprovechamiento de los recursos de la UVigo para contribuir a intensificar la formación y la investigación científica y tecnológica de excelencia.**

La creación del instituto permitiría crear sinergias y focalizar capacidades alrededor de sectores emergentes en los que existen oportunidades y necesidades de desarrollo, formación e innovación en relación al tejido productivo gallego. Se partiría de unos cimientos sólidos con el objetivo de consolidar líneas de investigación existentes y promover otras nuevas para, a medio plazo, posicionar al instituto y a la Universidad de Vigo como un referente en sus campos de actividad.

El IFTA permitirá optimizar el aprovechamiento de los recursos humanos, tanto de personal docente e investigador, como del propio estudiantado de la escuela, proporcionando un marco adecuado para promover la captación y retención de talento. Ayudará a continuar mejorando la utilización de los estimables recursos materiales con los que cuenta el campus a día de hoy. Especialmente, canalizará la colaboración con empresas que trabajan en sectores relacionados. Numerosas compañías e instituciones están emprendiendo en el impulso de nuevas tecnologías, colaborando en la paulatina transformación del modelo productivo hacia una economía más basada en la innovación y el desarrollo tecnológico. La creación de este instituto sería un paso decidido para aportar valor desde la universidad.

Existe un importante número de profesores/as e investigadores/as en el entorno de la EEAE con capacidades demostradas no sólo en el campo concreto de la ingeniería aeronáutica sino en otros ámbitos relacionados (matemáticas, física e ingeniería industrial).

Cabe resaltar que existen grupos trabajando en aspectos de física aplicada de relevancia para las tecnologías aeroespaciales (en particular fotónica, termo-fluidodinámica, astrofísica y mecánica orbital). Existe por tanto una importante fortaleza a nivel académico en los campos de actividad que se proponen para el instituto, con numerosas publicaciones en revistas internacionales y proyectos competitivos dirigidos. Asimismo, se cuenta también con experiencia a nivel de transferencia, destacando la reciente creación de dos empresas de base tecnológica en el campus de Ourense: Illumnia (<http://illumnia.es>, en el ámbito de las tecnologías fotónicas) y Unmanned Galicia (<http://unmannedgalicia.es>, en el ámbito de las aeronaves no tripuladas).

- **Oportunidad estratégica para el liderazgo autonómico en investigación avanzada.**

Las tecnologías basadas en la física están llamadas a desempeñar un papel fundamental del siglo XXI. Disciplinas como la fotónica, las tecnologías cuánticas o las nanotecnologías están transformando la sociedad y se espera que lo continúen haciendo en un futuro próximo, de modo que parece pertinente realizar una apuesta decidida por impulsarlas desde el mundo académico.

En particular, existen numerosos puntos de contacto entre la física aplicada y la industria aeroespacial, desde la sensorización de aeronaves no tripuladas a las investigaciones espaciales, por mencionar sólo dos ejemplos. Cabe mencionar que en el campus de Ourense hay diversos grupos de investigación integrados en la escuela de aeronáutica cuyas actividades se centran en temas relacionados y que cuentan con experiencia y proyección internacional acreditada.

La creación del **Instituto de Física y Tecnología Aeroespacial (IFTA)** permitirá potenciar las sinergias entre estas ambas disciplinas, consiguiendo así un salto cuantitativo y cualitativo en la investigación tanto de base como aplicada.

- **Instrumento de apoyo al compromiso de la Universidad de Vigo con la responsabilidad social y la Innovación.**

La investigación, la divulgación y la transferencia de conocimiento entre otros, forman parte de los ejes prioritarios de actuación en el plan estratégico de la UVigo (2021-2026). En su compromiso con la responsabilidad social, el IFTA supone dentro de la universidad, mejorar la excelencia científica, captar y retener talento, afianzar, consolidar su posición dentro del SUG, mejorar su posicionamiento en el panorama nacional e internacional y conseguir convertirse en una institución de referencia en la generación y difusión de conocimiento en un sector de potencial crecimiento como es el aeroespacial.

- **Oportunidad estratégica para el liderazgo autonómico en investigación avanzada.**

La creación del Instituto de Física y Tecnología Aeroespacial permitirá potenciar las sinergias entre estas ambas disciplinas, consiguiendo así un salto cuantitativo y cualitativo en la investigación tanto de base como aplicada.

- **Contribución a la mejora del posicionamiento competitivo de Galicia en la Euroregión.**

Contribuyendo al desarrollo de conocimiento que es de aplicación al tejido empresarial no sólo de Galicia, sino también en el Norte de Portugal, posicionándose el Instituto como un actor a colaborar con la futura Escuela de Ingeniería Aeroespacial de la Universidade do Minho

4. EL IFTA

4.1. Descripción

En el contexto indicado y aprovechando las oportunidades reflejadas, 19 investigadores/as vinculados con la UVigo proponen crear el Instituto de Física y Tecnología Aeroespacial (IFTA) para seguir avanzando en ciencia básica y aplicada así como en la innovación sectorial, de forma que, cooperando con la industria, la Universidad genere y potencie una I+D+i propia. Esta actividad aportará al sector aeronáutico y aeroespacial gallego, en colaboración con el resto de organismos del ecosistema gallego, soluciones tecnológicas innovadoras que puedan dotar al tejido industrial de un diferencial competitivo y posicionamiento internacional.

Como se ha indicado anteriormente, impulsar la creación del IFTA en el seno de la UVigo se ha fundamentado en muchos motivos, ya explicados con anterioridad, y además permitirá:

- Potenciar las sinergias entre la ingeniería física y la ingeniería aeroespacial, impulsando proyectos que ya están en marcha y creando un entorno propicio para la puesta en funcionamiento de otros nuevos. Como se ha indicado, existen en la Escuela grupos trabajando en aspectos de física aplicada de relevancia para las tecnologías aeroespaciales. Existe una importante fortaleza a nivel académico en los campos de actividad que se proponen para el instituto, con numerosas publicaciones en revistas internacionales y proyectos competitivos dirigidos. Asimismo, se cuenta también con experiencia a nivel de transferencia, destacando la reciente creación de dos empresas de base tecnológica en el campus de Ourense: Illumnia (<http://illumnia.es>, en el ámbito de las tecnologías fotónicas) y Unmanned Galicia (<http://unmannedgalicia.es>, en el ámbito de las aeronaves no tripuladas).
- Contribuir a mejorar la utilización de los recursos materiales y humanos de la Universidad de Vigo y en particular de la Escuela de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio, ayudando a dinamizar al personal docente e investigador, y al propio estudiantado de la escuela, proporcionando un marco adecuado para promover la captación y retención de talento.
- Canalizar la colaboración con empresas que trabajan en sectores relacionados. Numerosas compañías e instituciones están emprendiendo en el impulso de nuevas tecnologías, colaborando en la paulatina transformación del modelo productivo hacia una economía más basada en la innovación y el desarrollo tecnológico. La creación del instituto permitiría crear sinergias y focalizar capacidades alrededor de un sector emergente en el que existen oportunidades y necesidades de desarrollo, formación e innovación en relación al tejido productivo gallego. Se partiría de unos cimientos sólidos con el objetivo de consolidar líneas de investigación existentes y promover otras nuevas para, a medio plazo, posicionar al instituto y a la Universidad de Vigo como un referente en sus campos de actividad.

4.2. Agenda científica

Se plantea una agenda científica estructurada en torno a cinco grandes áreas de investigación, cada una de las cuales contempla el desarrollo de tres programas, incluyendo líneas consolidadas y otras con potencial para crecer al amparo del nuevo instituto de investigación.

Las líneas incluyen programas de investigación directamente vinculados a los clústeres detallados en la organización del programa marco Horizonte Europa, centrados en los retos globales y la competitividad industrial aeronáutica y aeroespacial en Europa.

1. Fluidodinámica y termodinámica

- a) Mecánica de fluidos computacional
- b) Termodinámica y dinámica molecular
- c) Técnicas de medida termofluidodinámicas avanzadas

2. Tecnologías fotónicas

- a) Sistemas láser y aplicaciones
- b) Metrología y sensorización
- c) Tecnologías cuánticas

3. Aeronaves no tripuladas

- a) Ingeniería y operaciones de aeronaves no tripuladas
- b) Optimización y digitalización de procesos
- c) Realización de ensayos y prototipos

4. Ciencia y tecnología del espacio

- a) Astrofísica y física del espacio
- b) Mecánica orbital, análisis de misión y optimización de trayectorias
- c) Sistemas de observación

5. Modelización y simulación

- a) Modelización matemática interdisciplinar
- b) Métodos computacionales avanzados
- c) Desarrollo de software

Debe entenderse que las diferentes áreas no son compartimentos estancos, sino que están relacionadas entre sí y se deben establecer concordancias para alcanzar los objetivos comunes. En particular, las áreas 1 y 2 se desarrollarán por su propio interés, pero también por su potencial impacto sobre las áreas 3 y 4, mientras que el área 5 es transversal a todas las demás.

En todos los casos se espera una producción equilibrada entre investigación (básica y aplicada) y transferencia a la industria y al tejido productivo en general. Ambas facetas deberán tenerse en cuenta al 50% a la hora de valorar el desempeño del instituto.

**1. FLUIDODINÁMICA Y
TERMODINÁMICA**

Programas de investigación:

- a) Mecánica de fluidos computacional
- b) Termodinámica y dinámica molecular
- c) Técnicas de medida termofluidodinámicas avanzadas

La termodinámica y la mecánica de fluidos son dos ramas de la física que están muy relacionadas entre sí y que son herramientas fundamentales en diversos campos de la ingeniería. Simplificando, se puede decir que la mecánica de fluidos estudia el movimiento de sustancias que se deforman de modo continuo (líquidos, gases y vapores) así como las fuerzas y trabajos implicados en sus transformaciones. La termodinámica, por su parte, se basa en planteamientos muy generales, sin formular hipótesis sobre el tipo de materia a analizar y estudia las condiciones de equilibrio y las transferencias de calor debidas a gradientes de temperatura. Ambas disciplinas se entrelazan en muchas ocasiones y se suelen estudiar conjuntamente en lo que se denomina la disciplina de termo-fluidica.

Sus aplicaciones son múltiples. La termodinámica se utiliza para describir el rendimiento de los sistemas de propulsión, aportando los fundamentos científicos de los motores de combustión, así como los sistemas de generación de energía y los refrigeradores, la combustión y muchos otros fenómenos. La mecánica de fluidos es esencial para el análisis y el diseño de cualquier sistema en el cual un fluido sea el medio de trabajo, incluyendo prácticamente todos los medios de transporte y toda clase de turbomáquinas. En particular, estas disciplinas tienen un enorme impacto en la ingeniería aeroespacial, como por ejemplo demuestran los planes de estudio de esta disciplina. El enfoque principal de la termodinámica en este ámbito está en la producción de trabajo, a menudo en forma de energía cinética a partir de diferentes fuentes de calor. En la industria aeroespacial, la investigación de fluidos es el estudio de la física de flujo, con énfasis en los fundamentos de la turbulencia, así como aplicaciones en aerodinámica, propulsión y energía. Otra disciplina relacionada es la reología, la parte de la mecánica de medios continuos que estudia la relación entre el esfuerzo y la deformación y es de gran importancia en la caracterización de materiales, incluyendo muchos utilizados en la industria aeroespacial.

Teniendo en cuenta estos hechos básicos, se trata de fortalecer líneas de investigación ya consolidadas en estos ámbitos, a la vez que, siguiendo la estrategia general del instituto, se exploran aplicaciones al ámbito aeroespacial y se generan sinergias con el resto de áreas de investigación que se describen en este plan estratégico. Esto permitirá adaptar capacidades científicas demostrables a los objetivos globales de la agenda científica sin abandonar las líneas que han dado frutos en el pasado. A mayores, cabe reseñar que esta área de investigación permitirá establecer contacto con la línea de especialización del Campus del Agua dado que, como se argumentará más abajo, parte de la investigación se puede centrar en las propiedades térmicas y dinámicas del agua o de soluciones acuosas.

A continuación, se formulan tres líneas de investigación concretas que pueden orientar la actividad, tanto teórica como experimental en los próximos años.

a. Mecánica de fluidos computacional

La modelización y el análisis numérico de flujos de fluidos (líquidos y gases), incluyendo flujos transónicos y turbulentos, con o sin transferencia de calor, es un área de gran utilidad y aplicabilidad en diversas ramas de la ingeniería. Teniendo en cuenta la estrecha relación entre la simulación numérica CFD (*Computational Fluid Dynamics*) y la aerodinámica, es evidente que una de las industrias que más se benefician de estas técnicas de cálculo es la aeroespacial. El desarrollo de software específico o la formación en su utilización es de gran valor tanto a nivel de la investigación académica como para la transferencia de conocimiento a las empresas.

En este contexto, se formula la simulación termofluidodinámica como una de las líneas de investigación estratégicas para el instituto. Será liderada por la profesora Elena Martín, doctora en ingeniería aeronáutica y con amplia experiencia en el ámbito, destacando sus colaboraciones con la NASA y la ESA. Además, mantiene colaboraciones con investigadores de instituciones de diferentes países, ha dirigido numerosos contratos de investigación para transferencia de tecnología a empresas y ha impartido varios cursos de formación en simulación numérica para compañías, institutos de investigación y universidades. Las siguientes líneas multidisciplinares tienen como eje central la modelización numérica de la mecánica de fluidos:

- Simulación numérica CFD de flujos de fluidos, que incluyen (i) análisis de estelas y mejora de mezcla tras estructuras/promotores de vórtices (incluyendo la resolución de interacción fluido-estructura) y (ii) simulación de procesos térmicos de la industria aeronáutica, de automoción, naval, maderera y siderúrgica (con opción análisis metalúrgico): procesos de combustión con detonación, tratamiento material compuesto en autoclaves, tratamientos térmicos en hornos, temple, enfriamiento por aire, fusión, solidificación, tratamiento de materiales con láser
- Modelos de orden reducido: Manipulación, compresión y explotación eficiente de bases de datos generadas por simulación numérica mediante técnicas de Descomposición Ortogonal Propia (POD). Generación de Modelos de Orden Reducido (ROM) estacionarios y dinámicos para predicción en tiempo real de procesos de cara a su integración en herramientas de Control de Ingeniería (Control Basado en Modelos). Optimización de parámetros de proceso.

Cabe mencionar las sinergias entre esta área de investigación y otras del instituto. Por ejemplo, un proyecto activo en estos momentos para la Agencia Espacial Europea (ESA) demuestra las estrechas relaciones entre la termofluidodinámica, la simulación numérica y las tecnologías espaciales.

b. Termodinámica y dinámica molecular

El grupo de investigación “Laboratorio de Termofísica” trabaja en el estudio de la termodinámica y mecánica estadística de líquidos. Esto se hace desde una triple vertiente, experimental, de simulación molecular y teórica. Los proyectos experimentales se incluirán en la siguiente línea de investigación y aquí nos centraremos en los aspectos más teóricos y de simulación.

En cuanto a la simulación molecular, se ha realizado una gran cantidad de trabajo empleando las técnicas de Monte Carlo y Dinámica Molecular de una gran variedad de

sistemas. En disolución acuosa se han estudiados compuestos de diferente grado de complejidad, desde sistemas simples descritos por modelos simplificados como el modelo de esfera dura o el centro de Lennard Jones (gases nobles, metano, etc.), hasta sistemas complejos de interés biológico como aminoácidos y péptidos. Con las técnicas de simulación molecular es posible estudiar el efecto que tiene sobre la estructura del agua líquida la presencia de pequeñas cantidades de soluto, analizar los fenómenos de agregación del soluto y relacionar ambos fenómenos. El análisis conlleva una descripción estructural del disolvente y del soluto mediante el estudio de los agregados presentes en la disolución o el orden espacial definido mediante las funciones de distribución y su relación con el comportamiento termodinámico observado. Un aspecto esencial del estudio recae sobre la modelización de las interacciones soluto disolvente, un aspecto todavía sin resolver, que juega un papel esencial en los resultados de la investigación. La simulación molecular se ha combinado en muchas ocasiones con los resultados experimentales obtenidos por el grupo de investigación.

En lo que se refiere al desarrollo de modelos teóricos de estado líquido, en los últimos años se ha centrado también en el estudio del agua, más específicamente, en la explicación teórica de las anomalías termodinámicas que presentan los sistemas acuosos. El agua es un líquido cuyo comportamiento termodinámico difiere notablemente del observado para otros compuestos en cuanto a su termodinámica; de hecho, se han encontrado más de setenta anomalías en distintas propiedades del agua. La explicación más aceptada por la comunidad científica de este comportamiento es la existencia de un segundo punto crítico en región líquida metaestable, a baja temperatura y alta presión. Utilizando este hecho como punto de partida, el grupo de investigación ha desarrollado varios modelos mecano-estadísticos que presentan este segundo punto crítico y ha contrastado las predicciones del modelo tanto con resultados experimentales como de simulación molecular. Estos estudios se han realizado no solo para el agua pura sino también para sistemas acuosos diluidos.

c. Técnicas de medida reológica y termofluidodinámicas avanzadas

En el campo de la industria de materiales relacionados con la navegación aérea y espacial, tendría interés la realización de estudios reológicos de los distintos materiales (materias primas) que conforman la nave, de modo particular los polímeros que integran pinturas, trajes de los astronautas, y cualquier otro componente relacionado con la navegación aérea. En el laboratorio de reología del Departamento de Física Aplicada, se dispone de un reómetro de control de esfuerzo (Haake RS600) que permite realizar medidas viscoelásticas y de flujo de muy diverso tipo de materiales. También permite realizar análisis del comportamiento termo-reológico de polímeros mediante tests dinámicos a frecuencia constante en barrido de temperatura.

Por otra parte, varios miembros del instituto tienen contrastada experiencia en diferentes aspectos de termodinámica experimental. Se dispone de una serie de técnicas capaces de determinar magnitudes termofísicas, tales como la densidad, capacidad calorífica, velocidad del sonido, conductividad térmica o viscosidad en función de la temperatura y presión. De entre estas magnitudes, cabe destacar la densidad y la capacidad calorífica, ya que el grupo de investigación tiene una muy amplia experiencia en la determinación de estas propiedades físicas en amplios intervalos de presión y temperatura usando diferentes técnicas y aportan información muy relevante acerca de la termodinámica del sistema objeto de estudio. En los últimos años la investigación se ha centrado en el estudio tanto del agua pura como de

disoluciones acuosas diluidas de diferentes compuestos, tales como alcoholes, amins, aminoácidos, líquidos iónicos o proteínas. Estos sistemas acuosos tienen gran importancia para la comprensión de distintos fenómenos físicos muy relevantes en el campo del estudio de sistemas biológicos.

Por último, el equipamiento asociado a la Escuela de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio y al que se podría acceder para proyectos de investigación permitirá poner en marcha nuevas líneas experimentales en mecánica de fluidos. En particular, se cuenta con un túnel de viento de calidad y de buen tamaño que permite estudiar los efectos del movimiento del aire alrededor de objetos sólidos, pudiendo generarse condiciones análogas a aquellas que experimentan aviones, aeronaves no tripuladas o naves espaciales, entre otros. De hecho, es interesante mencionar que ya se han realizado ensayos para empresas, con lo que es un dispositivo interesante para tener capacidades de transferencia. Por supuesto, los experimentos que puedan realizarse aquí son complementarios a los cálculos de dinámica de fluidos computacional mencionados más arriba, de forma que se puede sentar una base muy sólida para la generación de proyectos interesantes en aspectos de termofluidodinámica.

2. TECNOLOGÍAS FOTÓNICAS

Programas de investigación:

- a) Sistemas láser y aplicaciones
- b) Metrología y sensorización
- c) Tecnologías cuánticas

En el contexto del plan Horizonte 2020, la Comisión Europea identificó la fotónica como una de las tecnologías facilitadoras para el siglo XXI (*key enabling technologies, KETs*). Recientemente, en el propio año 2020, ha sido reidentificada como KET en el marco de la nueva estrategia industrial para Europa. Como tecnología habilitadora clave, se reconoce que la fotónica es de importancia estratégica para el futuro industrial de Europa y, por lo tanto, seguirá recibiendo el apoyo de la UE en su desarrollo. Con la probabilidad de que la producción de fotónica se triplique a más de 200 mil millones de euros en Europa para 2030, el apoyo continuo como KET significa que las tecnologías de luz pueden proporcionar componentes clave para futuros desarrollos en automóviles sin conductor, atención médica, producción de alimentos e Industria 4.0 y ayudar a Europa a convertirse en un continente neutro en carbono.

Es importante resaltar que la óptica y la fotónica desempeñan un papel fundamental en el sector aeroespacial. Entre otras aplicaciones, destacan las tecnologías de comunicaciones láser, así como las de observación y medición desde satélites y aeronaves no tripuladas. También son cada vez más importante en los aviones y la aviación. Desde pantallas de visualización frontal hasta redes de fibra óptica integradas, la fotónica ayuda a mejorar la monitorización y el mantenimiento de las aeronaves de una manera que no es posible con los sistemas eléctricos basados en cobre. Si bien muchas de las mejoras en los aviones comerciales tienen lugar en áreas de un avión que los pasajeros no ven, también hay algunas mejoras que ocurren dentro de la cabina de pasajeros, como la iluminación LED y la atenuación electrocromática de las ventanas.

Desde la creación en el año 2000 del grupo de Óptica Física (posteriormente integrado en el Grupo de Ingeniería Física), el campus de Ourense es uno de los referentes en este ámbito dentro de la Universidad de Vigo y en el Sistema Universitario de Galicia en general. Su trayectoria viene avalada por la financiación conseguida durante dos décadas a nivel autonómico, nacional y europeo para el desarrollo de proyectos de índole teórica, experimental y de transferencia. Como prueba del reconocimiento internacional del grupo, cabe mencionar por ejemplo la reciente presidencia del profesor Humberto Michinel de la Sociedad Europea de Óptica, entre 2017 y 2020 siendo también vicepresidente y posteriormente secretario general de la Comisión Internacional de Óptica desde 2011. Por tanto, la investigación en fotónica es una línea consolidada y con un gran potencial de desarrollo en el ámbito de la tecnología aeroespacial. Además, la colaboración en un mismo instituto de investigación de expertos en fotónica y en ingeniería aeronáutica representaría un hecho diferencial con gran potencial de innovación. Por tanto, la idea general de esta área de investigación es continuar con la investigación y transferencia de excelencia que se viene realizando e ir adaptando paulatinamente a aplicaciones de interés para el entorno empresarial, especialmente del sector aeroespacial.

En el contexto de esta área de investigación y transferencia se formulan las siguientes líneas de trabajo, con el fin de afianzar fortalezas ya existentes y generar nuevas oportunidades:

a. Sistemas láser y aplicaciones

Esta línea incluye la investigación e innovación en dos aspectos interrelacionados. Por un lado, el estudio de la generación y la dinámica de los haces láser, así como de los materiales ópticos por los que se propaga y, por otro, la implementación de aplicaciones para dichos sistemas láser.

En cuanto al primer aspecto, se contempla el estudio teórico y, en ciertos casos, el estudio experimental, de la propagación láser en fibras ópticas, en cristales fotónicos o fibras de cristal fotónico, así como en medios no lineales y materiales con perfiles de índice de refracción de diferentes características. Asimismo, se podrán abordar temas de óptica extrema y de plasmónica. Por otra parte, la caracterización óptica de nuevos materiales es otro tema de interés a tratar. Varios miembros del instituto tienen un dilatado historial en estos campos, con numerosos proyectos liderados y desarrollados en los últimos años.

El segundo aspecto, más enfocado a la transferencia, trata de abordar el diseño e implementación de soluciones ópticas a cuestiones que puedan surgir en el entorno empresarial o industrial. Un ejemplo de un desarrollo en esta línea en el que han participado miembros del instituto han sido por ejemplo el desarrollo de un sistema de iluminación LED eficiente e inteligente en el marco de un proyecto internacional y en relación a la creación de una empresa de base tecnológica en el campus de Ourense, Illumnia. Otro éxito reciente ha sido la consecución de un proyecto en colaboración con la empresa COPASA para utilizar tecnologías de detección Lidar para la inspección de vías de ferrocarril, lo que puede dar lugar a técnicas y prototipos de alto valor añadido. El objetivo en el marco del instituto será adaptar este tipo de investigaciones hacia el sector aeroespacial en general y muy en particular al ámbito de la operación de aeronaves no tripuladas en conexión con la tercera área de investigación.

b. Metrología y sensorización

Los láseres son herramientas de medición excepcionales que permiten alcanzar gran precisión y eficiencia y, como tales, están íntimamente vinculados con la metrología moderna: la "ciencia de la medición". Asimismo, los dispositivos fotónicos son una pieza clave en el desarrollo de sensores y en las comunicaciones entre ellos, un tema de gran actualidad en el contexto del internet de las cosas y la digitalización de los sistemas. El estudio de estas tecnologías fotónicas, siendo interesante de por sí, adquiere gran importancia por sus posibilidades de transferencia a la industria. Es por ello que, partiendo de una sólida base técnica, uno de los objetivos científico-técnicos del instituto será el desarrollo de aplicaciones para la industria aeroespacial en particular.

En este contexto, diferentes miembros del instituto han llevado a cabo investigación y desarrollo en el campo de las tecnologías ópticas de medida e inspección industrial y cuentan con formación en temas de metrología e inspección industrial por medios ópticos. Se cuenta con una notable especialización en el campo de instrumentos ópticos en general y en particular en

técnicas como la interferometría de punto y de campo. Como líneas de investigación concretas que se pueden desarrollar en el futuro pueden mencionarse la inspección superficial y detección de defectos, así como el desarrollo de algoritmos de evaluación de la fase de patrones de franjas en el ámbito de la metrología óptica.

En lo que se refiere a sensorización, los miembros del instituto cuentan también con experiencia, desde la monitorización de ecosistemas o edificios hasta un proyecto de iluminación LED inteligente realizado en el seno de una convocatoria INTERREG-POCTEP. Se continuarán desarrollando temas relacionados y se explorarán otros nuevos como puede ser la implementación de tecnologías LORA en conexión con sensores distribuidos y su integración con sistemas de vehículos aéreos no tripulados.

Existe un gran potencial para generar sinergias entre las líneas de investigación aquí descritas y el resto de áreas de trabajo del instituto. En particular, como ya se ha mencionado, con las aeronaves no tripuladas. Esto permitirá focalizar capacidades científicas diversas en los objetivos estratégicos que se pretenden desarrollar.

c. Tecnologías cuánticas

Las tecnologías cuánticas forman parte del conjunto de tecnologías disruptivas y su potencial e interés está reconocido en la estrategia RIS3 de la Xunta de Galicia. Están íntimamente ligadas con la fotónica ya que la información cuántica se puede codificar y transmitir en los propios haces láser o estos se pueden usar para el control de otros sistemas cuánticos, como por ejemplo en el enfriamiento de átomos. La denominada Segunda Revolución Cuántica está centrada en cuatro áreas: las comunicaciones y la ciberseguridad cuánticas, la computación y la algoritmia cuánticas, los sensores y metrología cuántica y la simulación cuántica. Hay diversos sectores productivos que se espera se beneficien de estos nuevos métodos en el medio y largo plazo, destacando entre ellos el sector aeroespacial. Esto es cierto tanto para el sector aeronáutico (véase, por ejemplo, lo que se especifica en la página de Airbus <https://www.airbus.com/innovation/industry-4-0/quantum-technologies.html>) como en el sector espacial, en el que la Agencia Espacial Europea ha publicado recientemente un interesante libro blanco *Quantum Technologies in Space-Policy White Paper*. Por tanto, el sector cuántico aeroespacial se está desarrollando con inversiones e iniciativas públicas y privadas (véase por ejemplo el *Airbus Quantum Computing Challenge* o el *plan complementario de comunicaciones cuánticas del Ministerio de Ciencia e Innovación*).

En particular, en el contexto de esta área de investigación, el Instituto tratará de posicionarse en dos aspectos concretos: los sensores cuánticos y la implementación de comunicaciones cuánticas desde aeronaves no tripuladas.

Los sensores cuánticos ofrecerán precisión sin precedentes en medidas de aceleración o posición (entre otras magnitudes) que serán de gran utilidad en distintos tipos de aeronaves. Por otra parte, la observación de la tierra desde satélites (por ejemplo, con gravimetría ultraprecisa) será también revolucionaria. Y, por supuesto, el sistema de posicionamiento GALILEO es clave para la Agencia Espacial Europea y una tecnología estratégica para la Unión Europea. La integración de sensores cuánticos u otros dispositivos relacionados como son los relojes ópticos en drones, aviones y satélites supondrá una revolución en el futuro y este sería

un momento interesante para empezar poner en marcha líneas de investigación en este contexto.

Las comunicaciones cuánticas seguras, y en particular su implementación desde naves aeroespaciales, serán también un tema importante en las tecnologías del siglo XXI. China cuenta con una red de satélites cuánticos y enlaces de comunicación con aeronaves no tripuladas ya han sido demostradas. Sería interesante adquirir *know-how* en estos temas, tal vez en colaboración con el CIAR-INTA en el aeródromo de Rozas y/o con el Centro de Investigación en Tecnologías de Telecomunicación *AtlantIC*, para su posterior transferencia al sector industrial.

Esta es una línea de investigación exigente, pero de gran interés, que no podría afrontarse con los recursos humanos y técnicos actuales, pero que sería un objetivo estratégico de interés para el instituto. Cabe reseñar que los investigadores del instituto cuentan con una serie de fortalezas que les permitirían afrontar este reto con garantías: experiencia en el diseño e implementación de sensores ópticos, experiencia en la integración de sensores remotos en redes de comunicación, experiencia en la integración de sensores en aeronaves, experiencia demostrable en transferencia de tecnología y colaboración con la industria así como conocimientos y experiencia docente e investigadora en física cuántica, óptica cuántica, fotónica e información cuántica.

3. AERONAVES NO TRIPULADAS

Programas de investigación:

- a) Ingeniería y operaciones de aeronaves no tripuladas
- b) Optimización y digitalización de procesos
- c) Realización de ensayos y prototipos

La tecnología de aeronaves no tripuladas es una de las grandes revoluciones del siglo XXI y está encontrando todo tipo de aplicaciones en los más diversos sectores. A nivel global, nos hallamos en un momento de rápida actividad en desarrollos tecnológicos y en todos los aspectos de investigación, desarrollo e innovación. Se prevé por ejemplo que en Europa exista una flota de drones para uso profesional de 400.000 unidades, de los cuales unas 50.000 estarán en España.

Como se ha comentado, la actividad en el ámbito de las aeronaves no tripuladas es estratégica para Galicia y hay diversos actores, incluyendo empresas e instituciones públicas, que están realizando un gran trabajo para lanzar, afianzar y posicionar este incipiente sector en nuestra comunidad. Un ejemplo es la Civil UAS Initiative impulsada por la Axencia Galega de Innovación y la colaboración con entidades públicas como el CIAR - INTA o privadas como INDRA o BOEING. Es evidente, por tanto, que ya existe un gran potencial para la I+D+i en este tema. En este contexto, la creación del instituto puede potenciar esta estrategia, complementando las capacidades del resto de partes interesadas. En particular, y a diferencia de empresas y otras instituciones gallegas, nos centraremos en I+D+i en niveles bajos en la clasificación TRL (*Technology readiness level*), que comprenden la observación de los principios básicos, la formulación de los conceptos tecnológicos y las pruebas de concepto experimentales. Los desarrollos que se consigan de esta manera después podrán ser transferidos en potenciales colaboraciones con empresas e instituciones con interés en aplicaciones más maduras. Esta estrategia ya está dando sus frutos en el campus de Ourense, pudiendo mencionarse varios hitos alcanzados en los últimos años: una empresa de base tecnológica creada, varios proyectos y trabajos para empresas al amparo del artículo 83 dirigidos, una tesis presentada (que además de recibir premio extraordinario llevó a la consecución de un premio Galileo Masters patrocinado por la ESA) y varias en proceso de elaboración, etc. Además, esta actividad investigadora se ve complementada con la exitosa puesta en marcha de un máster específico sobre el tema, en colaboración con la Universidad de Santiago, que asegura una interesante formación de los recursos humanos a corto plazo.

Por tanto, las aeronaves no tripuladas serán uno de los ámbitos de actuación más estratégicos del instituto. Además, es un tema con cierta transversalidad y muy adecuado para generar sinergias con el resto de áreas de investigación del instituto. Muy en particular, los dispositivos fotónicos embarcados en drones tienen un gran potencial disruptivo en ciertas aplicaciones (por ejemplo, como sistemas de observación y fotogrametría). La estrecha colaboración entre investigadores con experiencia en drones con otros con conocimientos de fluidos, fotónica, simulación o modelización matemática generará un entorno adecuado y singular para la gestación y el desarrollo de ideas innovadoras, fomentando una aproximación interdisciplinar a los retos tecnológicos que se presenten. A continuación, se estructura este plan en tres sublíneas, interrelacionadas entre sí:

a. Ingeniería y operaciones de aeronaves no tripuladas

Bajo este epígrafe se encuadran todas las actividades relacionadas con la adaptación de cargas de pago a aeronaves no tripuladas, así como los desarrollos precisos en su gestión de vuelo y de control, para proporcionar soluciones a retos concretos, en ámbitos como la agricultura, gestión forestal y marina, inspección industrial y civil, etc. Se realizará también un análisis sistemático y una modelización de los resultados que se obtengan en cada caso, con el fin de poder generalizar los sistemas desarrollados para facilitar la adaptación a diferentes problemáticas de las soluciones implementadas. Se estudiará la posibilidad de colaborar con empresas para desarrollar las bases de soluciones que posteriormente se puedan explotar con fines comerciales o industriales. Ejemplos de trabajos realizados en este ámbito son un sistema de inspección mediante drones para grandes estructuras como viaductos, presas o aerogeneradores; un sistema de desinfección de superficies en el contexto de la pandemia COVID-19 rociando desde UAVs o un sistema del análisis de contaminación de aguas mediante la instalación de sensores fotónicos en drones.

Existen una infinidad de posibilidades a explorar, dependiendo de las oportunidades de financiación que se presenten y posibles colaboraciones con empresas u otras instituciones.

b. Optimización, automatización y digitalización de procesos

La industria aeroespacial implementa día a día soluciones, transferibles a otros sectores, relacionadas con la robotización de procesos, inteligencia artificial, gemelos digitales, realidad aumentada, inspección automatizada, simulación multifísica, mantenimiento predictivo o fabricación aditiva, sin perder de vista los altos estándares de calidad, certificación y seguridad que requiere el sector. Asimismo, los procesos de sensorización en conexión con comunicaciones remotas y el análisis de gran cantidad de datos son uno de los grandes avances del siglo XXI, permitiendo implementar procesos automáticos para la optimización de todo tipo de procesos. Será un objetivo del instituto trabajar en la adaptación de estos métodos al ámbito de las aeronaves no tripuladas y buscar aplicaciones que puedan ser de interés industrial y comercial. Asimismo, se plantea la posibilidad de colaborar con empresas a la hora de introducir mejoras de este tipo.

Un contexto particular en el que estos métodos pueden generar innovaciones de interés es en la gestión del territorio. Galicia es una CCAA que basa gran parte de su economía en la riqueza de sus recursos naturales. Las herramientas de observación de la Tierra, basadas en satélites (programa Sentinel de ESA, LANDSAT de NASA, satélites de alta resolución como Deimos 2, etc) y drones, tanto de ala fija como rotatoria, proveen información geoespacial que puede ser utilizada, conjuntamente con sistemas de información geográfica y herramientas de inteligencia artificial, en mejorar la gestión de la producción primaria (viticultura, ganadería extensiva, cultivo de especies como patata, maíz o kiwi, etc), hacer el territorio más resiliente contra desastres (incendios, inundaciones, etc) y mejorar la gestión medioambiental de actividades como la minería de pizarra o granito. Las aeronaves no tripuladas pueden desempeñar un importante papel a la hora de acceder con eficiencia a lugares de interés en entornos no urbanos. Utilizada conjuntamente con otras tecnologías, la aplicación de tecnología aeroespacial en la actividad agrícola y ganadera para conseguir “Smart farming”, por ejemplo, mediante el uso de drones para controlar cultivos o ganado, mejorará enormemente en los próximos años el rendimiento y beneficios de explotaciones agrícolas y ganaderas. De

este modo se consigue una mejora de las condiciones de vida en el rural y se ayuda a fijar población en el mismo.

c. Realización de ensayos y prototipos

Uno de los cuellos de botella detectados en la RIS3 en relación a investigación e innovación en la industrial aeroespacial en Galicia es la escasez de estructuras para testing, así como para la realización de ensayos y prototipos. Por ello, la puesta en marcha en Rozas del Centro de Investigación Aeroportada de Rozas (CIAR), que es un Centro de Ensayos del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA) viene a cubrir una necesidad clave de este sector. La creación de este instituto de investigación permitiría trabajar de modo colaborativo para este fin, tanto desarrollando actividades en los laboratorios propios como facilitando la canalización de los recursos materiales y, de modo muy especial, los recursos humanos asociados a la Escuela de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio. Destacan aquí infraestructuras ya existentes como por ejemplo un túnel de viento subsónico, un sistema para el control de magnetómetros en autopilotos o un banco de ensayo de vibraciones, entre otros.

4. CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL ESPACIO

Programas de investigación:

- a) Astrofísica y física del espacio
- b) Mecánica orbital, análisis de misión y optimización de trayectorias
- c) Sistemas de observación

Bajo este epígrafe se encuadran todas las actividades relacionadas con la exploración espacial desde sus ámbitos teórico, observacional y tecnológico. La ingeniería espacial está adquiriendo una importancia estratégica cada vez mayor en el mundo del siglo XXI. Es por otra parte una de las áreas donde las tecnologías aeroespaciales y la física moderna mantienen contactos más estrechos. Un ejemplo paradigmático es el establecimiento de las redes mundiales de sistemas de posicionamiento en tierra (*ground positioning systems*, GPS) que han transformado nuestra sociedad y que se basan en la medida muy precisa del tiempo desde satélites en órbita con relojes atómicos. Estos relojes precisan de tecnologías láser para el control cuántico y el enfriamiento de átomos y de conocimientos de relatividad especial y general para entender el distinto discurrir del tiempo en diferentes sistemas de referencia. De hecho, el desarrollo de tecnologías cada vez más fiables en esta área es uno de los objetivos estratégicos marcados por la Agencia Espacial Europea (ESA) en relación al perfeccionamiento del sistema global de navegación por satélite europeo, GALILEO. En cualquier caso, existen muchas otras tecnologías espaciales basadas en la física, por ejemplo, el revolucionario sistema chino de comunicaciones cuánticas seguras desde satélites o la necesidad de comprender la física del plasma para misiones que entren en contacto con la atmósfera de otros planetas. Y no sólo los avances de la física son útiles para las tecnologías espaciales, sino que dichas tecnologías también permiten el avance de la ciencia de frontera, en particular en astrofísica y cosmología. Ejemplos bien conocidos son la sonda Planck para la medición del fondo cósmico de microondas y los telescopios espaciales como puede ser el conocido Hubble o el recientemente lanzado al espacio James Webb. También es reseñable el proyecto LISA (Light Interferometer Space Antenna) para la detección de ondas gravitacionales.

Por tanto, es interesante plantear una línea de investigación aunando ciencia y tecnología del espacio, de acuerdo con el objetivo estratégico de promover sinergias entre aspectos más científicos y más tecnológicos. Esta línea, además, tiene especial interés para la formación de investigadores jóvenes, que podrían aprovechar la singularidad del campus de Ourense en el que una escuela de aeronáutica cuenta con diversos grupos de investigación en física. Dos referentes externos interesantes serían el Instituto de Ciencias del Espacio (<https://www.ice.csic.es/>) a nivel investigador y, a nivel docente, el Máster en Ciencia y Tecnología Espacial de la Universidad del País Vasco (<https://www.ehu.eus/es/web/master/master-ciencia-tecnologia-espacial>).

Es preciso comentar también que, en el seno de la propia universidad, existe en el campus de Vigo un grupo de investigación cuya actividad se centra en el ámbito espacial y en concreto en la observación y comunicaciones desde nanosatélites. Sería muy interesante complementar la actividad de dicho grupo, así como buscar colaboraciones y sinergias con el instituto que aquí se propone.

La actividad del instituto en esta área se estructura en torno a tres líneas principales, en dos de las cuales se cuenta con experiencia demostrable y una tercera en la que, si bien no se desarrollado aún, sí que se puede argumentar que existen capacidades para ponerla en marcha. En cualquier caso, tratándose de un área de investigación emergente, es posible que sea preciso ir modificando la agenda según surjan oportunidades en el futuro y se vayan afianzando las fortalezas.

a. Astrofísica y física del espacio

La física del espacio y en particular la astrofísica serán temas de trabajo en el instituto que se asentarán en líneas de investigación ya consolidadas. En particular, hay dos miembros del instituto, con vinculación permanente a la Universidad de Vigo, que cuentan con un dilatado historial de publicaciones, proyectos y colaboraciones internacionales en este ámbito, como se comenta brevemente a continuación.

En primer lugar, cabe mencionar a la profesora Ana Ulla, un referente en su campo. En relación a su actividad y basándonos en el conocimiento, uso de datos satelitales, experiencia y participación previas en misiones astrofísicas, como por ejemplo Gaia o ISO (ambas de la ESA), se pretende abordar la posible participación en misiones futuras, de potencial interés para la Universidad de Vigo (como por ejemplo Euclid -- ESA), además de promover acciones y/o propuestas propias en los campos de la protección planetaria o de la habitabilidad exoplanetaria. Para ello, además de reforzar colaboraciones astrofísicas preexistentes (UDC, UB, CAB, IAC), se han iniciado líneas de colaboración con la Comunidad Española de Ciencias Planetarias (CPESS) o con la Technical University of Denmark, entre otros. Se estudiará además la posibilidad de colaborar con empresas, fundaciones u otras entidades privadas en el desarrollo de aquellas soluciones técnicas o tecnológicas que fuesen requeridas, especialmente con fines de transferencia de conocimiento, pero también comerciales o industriales llegado el caso.

Por otra parte, el profesor Antonio Ferriz forma parte del grupo de investigación "Física Solar" del Instituto de Astrofísica de Andalucía en Granada (IAA/CSIC) que, entre otras actividades, participa en el diseño, desarrollo y construcción de instrumentación solar. Esto le ha llevado a mantener colaboraciones con grupos de instituciones de primera línea de países como Alemania, Suiza o Japón y a participar en proyectos de calado como la misión espacial europea "Solar Orbiter" (Agencia Espacial Europea) para la que se ha desarrollado el instrumento "Polarimetric and Heliosismic Imager". La tarea del profesor Ferriz se centra fundamentalmente en el estudio del campo magnético solar. Esto incluye estudios de magnetohidrodinámica aplicados al almacenamiento de tubos de flujo magnético en la base de la zona convectiva. Se trata de entender el origen de las manchas solares, que se supone ascienden hasta la fotosfera desde el fondo de la zona de convección del Sol, donde hay una capa límite (tacoquina) situada entre la zona convectiva - con rotación diferencial - y la zona radiativa - con rotación rígida. Otra línea es el análisis de la concentración de isótopos cosmogénicos (Berilio 10 y Carbono 14) en testigos de hielo del Ártico (Groenlandia) y de la Antártida. El objetivo es reconstruir la historia del magnetismo solar. Hasta la fecha se ha logrado hacer una reconstrucción hasta aproximadamente 10.000 años en el pasado. Una publicación sobre este tema fue seleccionada como uno de las más destacadas del año y fue discutida en un artículo en Nature. Por otra parte, también trabaja en el desarrollo de un modelo para intentar explicar la influencia de los planetas, a través de las fuerzas de marea, sobre la actividad magnética solar a larga escala temporal (de cientos a miles de años).

b. Mecánica orbital y diseño de misiones espaciales

La mecánica orbital y la astrodinámica son aplicaciones de las leyes físicas del movimiento y de la gravitación para determinar los movimientos de los cuerpos en el espacio, en particular aquellos de cohetes u otras naves espaciales. Es por tanto una importante aplicación de aspectos esenciales de física a la ciencia y la ingeniería del espacio. Estas disciplinas están íntimamente ligadas al diseño de misión, que trata de planificar las trayectorias y maniobras para que una nave pueda realizar su cometido. Cabe comentar que varios egresados de las primeras promociones del Grado en Ingeniería Aeroespacial están ya trabajando en la Agencia Espacial Europea en temas relacionados, lo que prueba que este es un campo con proyección y que el campus de Ourense está posicionado para ofrecer formación competitiva.

A nivel investigador, esta es una línea que se ha abierto en el grupo en los últimos años, y que ya ha dado lugar a siete trabajos de investigación publicados por miembros del equipo en revistas internacionales de primer cuartil del *Journal Citation Reports* (JCR). Por un lado, trabajamos en el desarrollo de algoritmos numéricos y de software para calcular y optimizar trayectorias, ya sea de satélites terrestres, como de misiones espaciales. Además, los métodos que estamos desarrollando para estos fines tienen aplicaciones importantes también en astrofísica, en particular para la búsqueda de exoplanetas, como hemos demostrado por ejemplo en el reciente artículo “Two fast and accurate routines for solving the elliptic Kepler equation for all values of the eccentricity and mean anomaly”, por Daniele Tommasini y David N. Olivieri, publicado en la prestigiosa revista *Astronomy & Astrophysics*. Por otra parte, hemos empezado también un estudio de diferentes tipos de sistemas de propulsión para vehículos espaciales, como la electrodinámica o la fotónica, y estamos aplicando los resultados al diseño de misiones espaciales.

Esta es por tanto una línea de gran interés y estratégica para los objetivos del instituto ya que, entre otros beneficios, integra aspectos de física y de ingeniería aeroespacial, además de presentar un buen potencial para la formación de jóvenes investigadores y para la internacionalización de nuestra actividad.

c. Sistemas de observación

Uno de las principales aplicaciones de la tecnología espacial es la de la observación y detección desde el espacio. La instrumentación óptica es clave para esta tarea y representa un importante punto de conexión entre las tecnologías fotónicas y la ingeniería aeroespacial. Por tanto, cabe plantearse a medio plazo el establecimiento de una línea de investigación en este sentido que permitiese generar nuevas sinergias dentro del instituto. Se integrarían conceptos como la observación óptica de la Tierra desde satélites, pero debería entenderse en un sentido más amplio incluyendo por ejemplo aspectos del diseño y la aplicación de sensores. Dado que en esta línea no existe aún una actividad demostrable por parte de los miembros del instituto, sino que es un propósito estratégico, no es pertinente concretar con precisión los temas a tratar, pero estos podrían incluir: fundamentos de instrumentación óptica, diseño de sistemas ópticos, detectores y sensores, telescopios, óptica adaptativa o interferometría espacial. Asimismo, sería un área en la que sería de interés buscar colaboradores y alianzas tanto dentro de la propia Universidad de Vigo como a nivel nacional o internacional.

5. MODELIZACIÓN Y SIMULACIÓN

Programas de investigación:

- a) Modelización matemática interdisciplinar
- b) Métodos computacionales avanzados
- c) Desarrollo de software

Se incluye en la agenda científica un área de trabajo sobre modelización matemática, simulación y computación por la importancia y el impacto que tienen estos métodos en prácticamente todas las disciplinas científicas y en particular en las descritas más arriba en la memoria. Por tanto, esta es un área de investigación transversal, con relación cercana con el resto de la actividad del instituto. Sin embargo, resulta conveniente introducirla como un área independiente por diversos motivos. El primero es, simplemente, que se debe resaltar el valor de los desarrollos en este campo por su propio interés, aunque la motivación última sea la de abordar un problema concreto. Esto hace que métodos derivados con un objetivo particular puedan ser empleados en otros contextos, resultando en sinergias que pueden ser muy positivas. Por otra parte, hay miembros del instituto con experiencia y capacidades demostradas en estos ámbitos específicos. Por último, debe recalcar la posibilidad de que métodos o modelos sobre los que se trabaje en relación a los objetivos fundamentales del instituto puedan ser trasladados a otros ámbitos y pueden dar lugar a proyectos de interés, posiblemente en colaboración con agentes externos. Este tipo de concepción interdisciplinar ha dado lugar a éxitos en el pasado y a publicaciones de notable impacto.

En definitiva, lo que se pretende es estructurar de forma organizada la aproximación a los métodos matemáticos y computacionales, manteniendo líneas de investigación consolidadas en estos ámbitos y dando servicio a la resolución de problemas en el resto de áreas de trabajo del instituto. En este contexto general, se definen más abajo varias líneas de actuación para bosquejar la investigación a realizar en esta área.

a. Modelización matemática interdisciplinar

La idea es fomentar colaboraciones de investigadores de diferentes áreas que tienen como objetivo la creación de nuevas ideas de valor científico y tecnológico. El carácter interdisciplinar del instituto permite cubrir diversos campos de la física, las matemáticas y la ingeniería aeroespacial, como se ha descrito más arriba.

Parte de la actividad investigadora a desarrollar tiene un fuerte componente de matemáticas básicas y análisis clásico. Cabe mencionar que en el pasado un amplio conocimiento de técnicas permitió abordar diversos problemas de diferente naturaleza: desde un modelado de COVID-19 con intensa colaboración con la Xunta de Galicia, a cuestiones relacionadas con el servicio de oncología del Hospital Clínico Universidad de Santiago de Compostela, o aplicaciones de modelización a la optimización de ciertos procesos de ingeniería en ferrocarriles, o incluso el desarrollo de indicadores compuestos de valorización de la actuación turística sostenible de los espacios naturales protegido. Entre otros éxitos, se puede mencionar el Premio Bellman otorgado en 2018 a la investigadora Begoña Cid por una contribución destacada en el ámbito de la biología matemática. También cabe resaltar la proyección internacional del profesor Iván Area, que ha sido secretario general del Centro

Internacional para la Matemática Pura y Aplicada (CIMPA) y es autor de recientes publicaciones altamente citadas en colaboración con otros grupos europeos.

La experiencia adquirida en los últimos tiempos nos permite afirmar que el modelado matemático interdisciplinario ya es una realidad en el grupo de investigación y que, con toda probabilidad, será posible abordar cuestiones relacionadas con la ingeniería física, aeronáutica y espacial, aportando un indudable valor añadido.

b. Métodos computacionales avanzados

La simulación numérica es una herramienta fundamental en la ciencia y la ingeniería actuales y es de vital importancia para la sociedad actual y futura. Permite la simulación de procesos, fenómenos y sistemas, complementando los experimentos reales. Además, a diferencia de los experimentos, la simulación permite el diseño automático y mejoramiento sistemático. Cada disciplina importante en ciencia e ingeniería tiene su propia rama computacional, incluyendo desde luego la ingeniería física y la ingeniería aeroespacial. Con el crecimiento paulatino de la velocidad, la memoria y el rendimiento de los ordenadores, y con mejoras similares en algoritmos numéricos, las posibilidades que se abren son enormes.

Se deben incluir en este apartado también los métodos de diseño gráfico computerizado, de gran importancia en la ingeniería aeroespacial, entre otros muchos campos. Es por ello que es de gran interés desarrollar un área de trabajo en métodos computacionales, de modo transversal al resto de objetivos del instituto.

c. Desarrollo de algoritmos y de software

Otra vía de investigación relacionada con la anterior y paralela al resto es el aprovechamiento de los desarrollos llevados a cabo en las diferentes áreas de investigación para tratar de publicar y transferir software de cálculo y/o nuevos tipos de algoritmos computacionales. Ejemplos de éxito precedentes han sido por ejemplo el desarrollo de algoritmos para resolver de forma eficiente la ecuación de Kepler, que es básica en astrodinámica y el cálculo de órbitas, o la divulgación de librerías en código abierto para tratar ciertas ecuaciones no lineales en derivadas parciales de interés, que han alcanzado miles de descargas. Es obvio que el cálculo por ordenador es un elemento fundamental en la ingeniería aeroespacial y desde el instituto se podría contribuir en este aspecto tanto al nivel más académico como proporcionando soluciones o promoviendo proyectos coordinados con empresas del sector. Cabe destacar que la formación de recursos humanos que se prevé en el marco de las distintas áreas de trabajo del instituto llevará aparejada, en mayor o menor medida, la formación en las capacidades necesarias para abordar esta línea.

También está claro que, sin duda, esta es una línea de investigación que podría beneficiarse mucho de la colaboración con agentes externos. Por ejemplo, cabe plantearse la posibilidad colaborar y de tejer alianzas a medio plazo con investigadores de la Escuela de Ingeniería Informática del campus de Ourense, lo que permitiría generar un polo para la generación de software para diversos aspectos de ingeniería aeroespacial y otras áreas relacionadas.

4.3. Equipo

Como se ha indicado anteriormente, el IFTA se constituye con el impulso de 19 investigadores/as con vinculación permanente con la Universidad de Vigo.

Como base del proyecto y con el fin de asegurar la viabilidad e impulso del Instituto, lideran la propuesta 6 investigadores/as garantes, referentes científicos en sus disciplinas en la Universidad de Vigo cuyo trabajo tiene clara proyección internacional. Al mismo tiempo, se considera que el Instituto deberá ir conformándose sobre la adscripción progresiva de personal docente e investigador – científicos e ingenieros – que contribuyan a mejorar las capacidades del Instituto, a llevar a cabo su misión y a consolidar su posición dentro del Sistema Universitario Gallego. Se prevé para este primer año de actividad, la incorporación posterior de 8 investigadores pre-doc, 4 investigadores post-doc, 2 técnicos de laboratorio y 2 personas como administrativos, conformando, por lo tanto, un equipo el año 2022 de 35 personas.

A continuación, se incluye la relación de investigadores con vinculación permanente a la Universidad de Vigo que son promotores de la creación del Instituto y, por lo tanto, forman parte de la propuesta inicial de adscripción al Instituto. Tienen capacidades demostradas no sólo en los campos concretos de la física y la ingeniería aeronáutica, sino en otros ámbitos con impacto directo tales como las matemáticas, la ingeniería industrial y la computación. Cabe mencionar que la adscripción a líneas de investigación que se realiza en el siguiente cuadro es meramente orientativa.

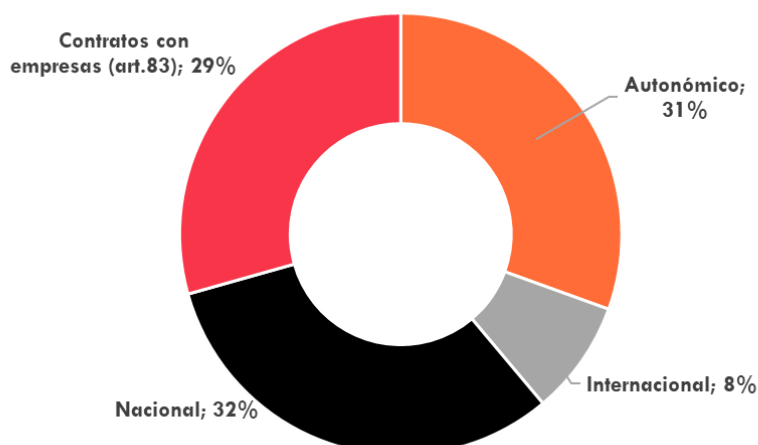
Línea de Investigación	Nombre	Sexenios	Categoría / Área de conocimiento / Universidad
Fluidodinámica y termodinámica	Clara Tovar	4	Profesora Titular/ Física aplicada /Universidad de Vigo
	Claudio Cerdeiriña	4	Profesor Titular de Universidad /Física Aplicada/Universidad de Vigo
	Diego González Salgado	3	Profesor Titular de Universidad /Física Aplicada/Universidad de Vigo
	Elena Martín	3	Profesora Titular de Universidad /Mecánica de Fluidos/Universidad de Vigo
	Jacobo Antonio Troncoso Casares	3	Profesor Titular de Universidad /Física Aplicada/Universidad de Vigo
Tecnologías fotónicas	Humberto Javier Michinel Álvarez	4+transf.	Catedrático de universidad/Óptica/Universidad de Vigo
	José Ramón Salgueiro	4	Profesor Titular de Universidad /Óptica /Universidad de Vigo
	Benito Vázquez	4	Catedrático de universidad/Física Aplicada/Universidad de Vigo
	Jesús Blanco	1	Catedrático de escuela universitaria / Física Aplicada / Universidad de Vigo
Aeronaves no tripuladas	Higinio González Jorge	2+transf.	Profesor titular/ Ingeniería cartográfica, geodésica y fotogrametría / Universidad de Vigo
	Matías García Rivera	0	Profesor contratado doctor / Ingeniería de sistemas y automática / Universidad de Vigo
	Ricardo Bendaña	0	Profesor contratado doctor / Ingeniería de la construcción / Universidad de Vigo

Ciencia y tecnología del espacio	Ana María Ulla Miguel	4+ transf.	Profesora Titular/Astronomía y astrofísica/Universidad de Vigo
	Daniele Tommasini	4	Profesor contratado doctor / Física teórica / Universidad de Vigo
	Antonio Ferriz	3	Profesor Titular de Universidad /Física de la tierra /Universidad de Vigo
Modelización y simulación	Iván Area	4	Profesor titular de Universidad / Matemática aplicada / Universidad de Vigo
	Begoña Cid	1	Profesora contratada doctora / Matemática aplicada / Universidad de Vigo
	Ángel Paredes Galán	3	Profesor titular de Universidad / Óptica / Universidad de Vigo
	Manuel Pérez Vázquez	0	Profesor titular de Universidad / Expresión gráfica en la ingeniería / Universidad de Vigo

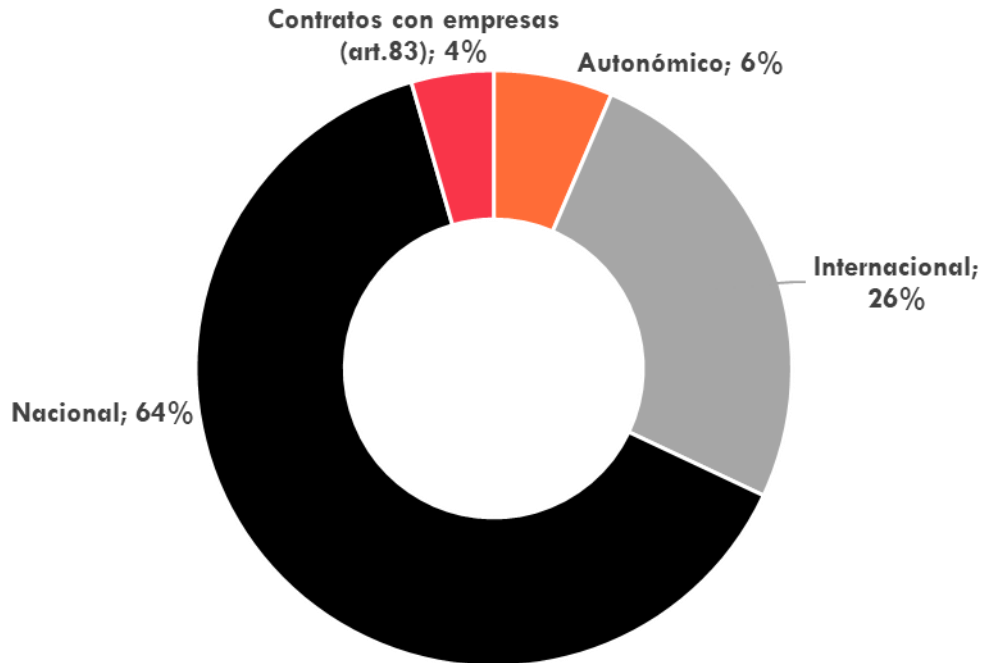
Desde el año 2011, los 19 proponentes PDI con vinculación permanente al futuro Instituto han alcanzado los siguientes indicadores:



Del total de los más de 2 millones de euros captados los promotores como IPs, el reparto de fondos entre las convocatorias autonómicas, nacionales y contratos con empresas, está repartido de forma muy equitativa, tal y como se muestra en el gráfico siguiente:



Por otra parte, en relación a la participación de los promotores en otros proyectos en los que figuran como IPs otros investigadores, considerados como futuros investigadores adscritos al Instituto, se concluye por la gráfica siguiente que se trata de proyectos de ámbito nacional en su mayoría:



4.4. Investigadores/as Garantes

Con el objetivo de asegurar el impulso y la solvencia científica del IFTA, dentro del equipo promotor se han seleccionado 6 investigadores/as que avalan la viabilidad de la Agenda Científica de la propuesta.

Atendiendo a los requisitos establecidos por la Universidad estos/as investigadores/as, definidos como garantes, es personal investigador con vinculación permanente y a tiempo completo en la UVigo, que reúne los criterios de excelencia y de competencia científica para garantizar el desarrollo del programa y la misión del Instituto.

Los criterios que se han seguido para seleccionar a los investigadores promotores y garantes del Instituto, de acuerdo con la normativa aprobada por la UVigo, son los establecidos por la ANECA para la obtención de la calificación B en méritos de investigación en una acreditación a cátedra, es decir, acreditar los méritos que demuestren su capacidad de liderazgo, una investigación que conforme una trayectoria coherente y activa en los últimos 10 años y avalada por la vinculación a proyectos competitivos.

A continuación, se detalla el listado los/as investigadores/as garantes, por orden alfabético del primer apellido, justificando el cumplimiento de los requisitos de acuerdo al reglamento de creación de institutos de investigación universitarios de la Universidade de Vigo, así como su alineación con la Agenda Científica y los objetivos del instituto. En el detalle de su alineación con la agenda se indica también a qué programas a desarrollar contribuirían directamente cada uno de los garantes.

Garante	González Jorge, Higinio
ORCID	0000-0002-0195-8849
Categoría / Área de conocimiento / Universidad	Profesor titular / Ingeniería cartográfica, geodésica y fotogrametría / Universidad de Vigo
Merito que satisface como Garante:	<p>Teniendo en cuenta los criterios del ANECA, en la comisión Ingeniería y Arquitectura - Arquitectura, Ingeniería Civil, Construcción y Urbanismo (C13), se pide cumplir los requisitos obligatorios y tres específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Autor de 139 artículos científicos, se cumple sobradamente el requisito obligatorio de presentar 28 aportaciones para obtener la cualificación B. - A continuación, se especifican cuatro méritos específicos, aunque con tres de ellos sería suficiente: <ul style="list-style-type: none"> • IP de cinco proyectos de ámbito nacional y autonómico: EM2013/005, RTC-2016-5257-7, TIN2016-77158-C4-3-R, DESINFECCIONCOVID-19, PLEC2021-007940 • Codirección de cinco tesis de doctorado • 3 sexenios evaluado por la CNEAI • 6 publicaciones en colaboración internacional
Indicadores de excelencia	<p>139 publicaciones - 2215 citas. Indice H: 25 (fuente: SCOPUS). Tesis dirigidas: 5. 3 sexenios, incluyendo uno de transferencia.</p>
Actividad de referencia en investigación y/o transferencia	
<p>Investigador principal en proyectos y contratos de ingeniería de investigación desde 2007, financiados por diferentes instituciones regionales/nacionales y empresas privadas. Destaca por la coordinación de cuatro proyectos financiados por el Ministerio de Ciencia e Innovación de España (367.037 €), siete proyectos financiados por la Xunta de Galicia (704.080 €) y 18 proyectos financiados por empresas privadas (407.500 €). Estos proyectos cubren áreas como el mantenimiento de infraestructuras de transporte, el modelado de infraestructuras de transporte, los sistemas de aeronaves no tripuladas, la planificación de rutas, los sistemas de navegación y la tecnología geoespacial.</p> <p>Cofundador en 2019 de la start-up Unmanned Galicia SL, una empresa de base tecnológica reconocida por la Xunta de Galicia y premiada por Business Factory Aero. Unmanned Galicia SL está participada por la Universidad de Vigo. La empresa se centra en el desarrollo de cargas útiles inteligentes para misiones complejas de drones. En 2020, la empresa también fue galardonada por el desafío Galileo Masters ESA.</p>	
Alineación con la agenda	Aeronaves no tripuladas y tecnologías fotónicas.

Garante	Michinel Álvarez, Humberto Javier
ORCID	0000-0002-7854-7626
Categoría / Área de conocimiento / Universidad	Catedrático de universidad/Óptica/Universidade de Vigo
Merito que satisface como Garante:	Teniendo en cuenta los criterios del ANECA, cumple holgadamente los requisitos como Catedrático de la Universidad, puesto que ocupa en la Universidade de Vigo desde 2010.
Indicadores de excelencia	Número de sexenios de investigación: 5 sobre 5 posibles (con sexenio de transferencia incluido). Número de tesis doctorales dirigidas: 10 . Citas totales: > 3.700 (Google Académico). Citas/año (últimos 3 años): aprox. 200 (Google Académico). Índice h: h=29 (Google Académico). Número de publicaciones: > 100 (Google Académico).
Actividad de referencia en investigación y/o transferencia	
	<ul style="list-style-type: none"> - Co-fundador y CEO de la Empresa de Base Tecnológica ERH-Illumnia en el ámbito de la fotónica y participada por la Universidade de Vigo. - Dirección de proyectos de investigación en convocatorias competitivas y contratos con empresas: más de diez. - IP de más de veinte proyectos de investigación conseguidos en convocatorias públicas de concurrencia competitiva en el ámbito de la fotónica y las tecnologías cuánticas. - Dirección de 10 tesis doctorales. - Presidente de la European Optical Society de 2018 a 2020. - Secretario General de la International Commission for Optics desde 2017
Alineación con la agenda	Tecnologías fotónicas, Simulación numérica, tecnologías cuánticas, sensores.

Garante Paredes Galán, Ángel	
ORCID	0000-0003-3207-1586
Categoría / Área de conocimiento / Universidad	Profesor titular de Universidad / Óptica / Universidad de Vigo
Merito que satisface como Garante:	<p>Teniendo en cuenta los criterios del ANECA, en la comisión Ciencias-Física (A2), se pide cumplir los requisitos obligatorios y 2 específicos.</p> <p>Siendo autor de 59 artigos en revistas JCR, con 51 en primer tercil (T1), 4 en T2 y 4 en T3, se cumple sobradamente el requisito obligatorio para obtener la cualificación B.</p> <p>Para demostrar el cumplimiento de al menos dos méritos específicos, nótese que Ángel Paredes ha sido IP de dos proyectos de ámbito nacional de tres años de duración (FIS2014-58117-P, PID2020-118613GB-I00), lo que ya suma los dos méritos específicos requeridos.</p> <p>En cualquier caso, a mayores, cumple también el requisito de participación en 3 proyectos en los últimos 10 años, aún sin contar los proyectos ya mencionados (EM2013/002, FIS2014-61984-EXP, FIS2017-83762-P, 0181_NANOEATERS_01_E).</p>
Indicadores de excelencia	<p>59 artículos publicados en JCR (la mayoría en primer cuartil), 2670 citas con h=26 (fuente: Google Scholar), 3 sexenios, 2 tesis dirigidas. Ha trabajado (mínimo 18 meses en cada una) en cinco instituciones de tres países: U. de Santiago de Compostela (doctorado), École Polytechnique (Francia) (37 meses), U. de Utrecht (Países Bajos) (20 meses), U. de Barcelona (21 meses), U. de Vigo (desde 2011), llegando a esta última gracias a un contrato Ramón y Cajal.</p>
Actividad de referencia en investigación y/o transferencia	
<ul style="list-style-type: none"> - IP de cinco proyectos en convocatorias competitivas, cuatro de ellas estatales y una autonómica. - Participación en otros 11 proyectos concedidos en convocatorias competitivas, desde el año 1999. 	
Alineación con la agenda	<p>Su ámbito de actividad reciente se centra en buena medida en óptica y fotónica, en relación directa con el área de trabajo de tecnologías fotónicas. En menor medida, ha publicado recientemente en temas de astrofísica/cosmología y de modelización matemática, alineados claramente con otras dos de las áreas principales de actividad del instituto propuesto.</p>

Garante	Salgueiro Piñeiro, José Ramón
ORCID	0000-0002-0656- 4718
Categoría / Área de conocimiento / Universidad	P. Titular de Universidade / Área de Óptica /Universidade de Vigo
Merito que satisface como Garante:	<p>Teniendo en cuenta los criterios del ANECA:</p> <p>Mérito obligatorio: 50 artículos JRC con 30 en T1</p> <p>Méritos específicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. IP de un proyecto de ámbito nacional de tres años de duración (MAT2008-06870-C02-01) 2. Participación en tres proyectos de ámbito nacional en los últimos 10 años (FIS2014-58117-P, FIS2014-61984-EXP, 0181-NANOEATERS-01-E).
Indicadores de excelencia	De acuerdo con Web of Science: 64 publicaciones, 724 citas, índice H: 14. 2 tesis doctorales dirigidas 4 sexenios con el último activo
Actividad de referencia en investigación y/o transferencia	
<ul style="list-style-type: none"> - Participación en 22 proyectos de investigación desde 1995, en convocatorias competitivas. - Participación como IP en 5 de los proyectos anteriormente señalados, tres en convocatorias autonómicas y dos nacionales. 	
Alineación con la agenda	<p>Sus actividades investigadoras han estado siempre en el ámbito de la óptica y la fotónica, principalmente en los ámbitos de la óptica integrada, la óptica no lineal, los cristales fotónicos, la plasmónica y la tecnología de THz.</p> <p>Ha trabajado también en el ámbito de los sensores fotónicos y puntualmente en interferometría de Speckle. Estas actividades han estado circunscritas tanto al ámbito experimental como al de la simulación numérica, siendo además afines a las áreas principales de la actividad prevista para el instituto aquí propuesto.</p>

Garante	Troncoso Casares, Jacobo Antonio
ORCID	0000-0001-9579-4621
Categoría / Área de conocimiento / Universidad	Profesor Titular/Física Aplicada/Universidad de Vigo
Merito que satisface como Garante:	Concesión de la acreditación a catedrático de universidad por la ANECA. Fecha de la acreditación: 29 de junio de 2021.
Indicadores de excelencia	<ul style="list-style-type: none"> - Número de sexenios concedidos: 3. Fecha del último sexenio: 2010-2016. - Número de tesis dirigidas: 7. - Citas totales: 3174. - Promedio de citas por año de los últimos 5 años, sin incluir el actual: 195. - Publicaciones totales en el primer cuartil: 57 (de 94). - Índice h: 30.
Alineación con la agenda	Termodinámica, en concordancia con una de las áreas de investigación del instituto.

Garante Ulla Miguel, Ana María	
ORCID	0000-0001-6424-5005
Categoría / Área de conocimiento / Universidad	Profesora Titular/Astronomía y astrofísica/Universidad de Vigo
Merito que satisface como Garante:	Concesión de la acreditación a catedrático de universidad por la ANECA. Fecha de la acreditación: 28 de julio de 2021.
Indicadores de excelencia	Entradas totales en ADS: 157, con citas totales: 13596 (ADS) y H-Index for results: 30 (ADS) Publicaciones totales con referee: 87 (ADS), con H-index: 30 (ADS) 33 entradas con referee en ADS en los últimos 10 años, con citas totales: 12505 (ADS) Promedio de citas/año durante los últimos 10 años (2011-2021): 12505 / 10 = 1250,5 (ADS)
Actividad de referencia en investigación y/o transferencia	
<ul style="list-style-type: none"> - 2 reconocimientos de investigación: ex aequo con la Cat. de Astrofísica Minia Manteiga (UDC), como Galega destacada (2013) a cargo de la Asociación Diálogos 90 (Vigo), y III Premio Muller Científica 2020 a cargo del IES Val Miñor (Pontevedra) - Nombramiento, a propuesta de la CNA, como Punto Nacional de Contacto (NOC) de la Oficina para la Divulgación de la Astronomía (OAO) de la IAU en España, desde agosto de 2021 a agosto de 2024. 	
Alineación con la agenda	Astronomía y astrofísica, en concordancia con el área de investigación en ciencia y tecnología del espacio, tal como se define en la agenda científica.

4.5. Infraestructura

La infraestructura de base inicial del centro se apoyará en los equipamientos con los que cuentan los equipos de investigación que se adscribirán a él en los campus de Ourense y de Vigo. Asimismo, cabe mencionar la reciente creación de la Escuela de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio en el Campus de Ourense, a la cual está ligada la actividad de la mayoría de proponentes del instituto, y que actualmente se encuentra en fase de ampliación tanto en lo relativo a sus instalaciones como del propio equipamiento para la docencia e investigación.

La sede por lo tanto será en la propia escuela y contará con:

- Recursos informáticos básicos (hardware y software) adecuados para las tareas de computación y simulación, los grupos que integrarán el instituto cuentan con las siguientes infraestructuras científico-tecnológicas reseñables:
 - 1) **Laboratorio de fotónica**, dotado con la instrumentación habitual para ese tipo de instalaciones: mesas ópticas, componentes optomecánicos, componentes electrónicos, osciloscopios, taller mecánico, cámara limpia, cámaras de vacío, láseres de distintos tipos, etc. Destaca la instalación de un sistema de pulsos láser de femto-segundos, que permite la realización de diversos experimentos con aplicaciones transversales.
 - 2) **Laboratorio de metrología óptica**, con una sala oscurecible con control de temperatura por acondicionamiento de aire, de superficie total 25 m² y mesa con aislamiento antivibratorio de granito de 1,20x2,40 m². Láseres de He-Ne (5 mW), láseres diodo (20 mW @ 659 nm), lámparas espectrales (Hg) y halógenas, diversas cámaras CCD, programas de desarrollo propio. También se dispone de material optomecánico: montantes convencionales y de precisión para componentes ópticos, bancos ópticos, posicionadores manuales y motorizados, de traslación y de rotación, lentes, espejos, redes y otros componentes ópticos, así como de diversos detectores ópticos con sus amplificadores (fotodiodos, tubo fotomultiplicador), osciloscopios, generadores de funciones y de retardos.
 - 3) **Laboratorio de UAVs**, donde se cuenta con talleres para el trabajo con drones y material para la instalación de cargas de pago. En particular se dispone de seis drones: cinco multirrotores (DJI Matrice 300, DJI S900, DJI Phantom 3, DJI Mavic Mini y multirrotor de dispersión de líquidos) y uno de ala fija (Aerialworks Talon). Se cuenta también con siguientes cámaras Sony Nex 7 (RGB), Flir Vue (térmico), Sequoia (multiespectral), además de con un LiDAR de estado sólido (DJI LIVOX).
 - 4) **Centro de cálculo para mecánica de fluidos**, cuyos recursos computacionales constan de seis ordenadores con CPU Intel-Xeon E5-2620 v3 2.4GHz (12 hilos por máquina) con 128 GB de RAM, y discos SSD de 250GB y HDD de 2TB.
 - 5) **Laboratorio de reología**, donde se dispone de un reómetro de control de esfuerzo (Haake RS600) que permite realizar medidas viscoelásticas y de flujo de muy diverso tipo de materiales. También permite realizar análisis del comportamiento termo-reológico de polímeros mediante tests dinámicos a frecuencia constante en barrido de temperatura.

- 6) **Laboratorio de termofísica.** Se dispone de tres baños de control de temperatura con un intervalo de trabajo de -50 a 200 C. También se han instalado varias líneas de presión, una de ellas capaz de trabajar hasta 5000 atmósferas. Están disponibles tres calorímetros de alta precisión, uno de ellos capaz de trabajar a alta presión. Además, el laboratorio está dotado de un densímetro de tubo vibrante de alta precisión DMA5000 y de un equipo de dispersión de luz. Por último, cabe señalar que está disponible equipamiento para realizar disoluciones con alta precisión (agitadores, balanza analítica y material de vidrio diverso).

4.6. Fuentes de financiación

La creación y establecimiento de este Instituto permitirá acceder de manera complementaria al apoyo de la Comunidad Autónoma de Galicia, a oportunidades de financiación nacionales e internacionales de carácter competitivo en condiciones mucho mejores que las actuales, aumentando las posibilidades de éxito. Por tanto, se aspira a mantener y potenciar la capacidad de financiación demostrada en convocatorias autonómicas, nacionales e internacionales, así como contratos de investigación con empresas y a la vez abrir nuevas vías de financiación que permitan intensificar las capacidades investigadoras y de transferencia.

A modo ilustrativo, se identifican a continuación **varias ventanillas de financiación en el corto plazo:**

1. El [Programa de I+D conjunto de Xunta de Galicia e Indra](#), una iniciativa estratégica orientado a promover el desarrollo tecnológico de vehículos y sistemas no tripulados.
2. El [Programa Tecnológico Aeronáutico \(PTA\)](#) diseñado y gestionado por el CDTI y financiado por fondos Next Generation UE que prepara convocatorias para el 2022 y 2023 y se enfoca en preservar y reforzar las inversiones en I+D+I en áreas estratégicas como las tecnologías aeronáuticas.
3. El [Programa Marco de I+D+I de la Unión Europea “Horizonte Europa” y específicamente el Clúster 4: “Digital, Industria y Espacio”](#)
4. El inminente [PERTE Aeroespacial](#): Desde el Gobierno de España se han especificado, en el documento titulado “ESPAÑA PUEDE”, una serie de políticas-palanca para un crecimiento sostenible e inclusivo en el marco del Fondo de Recuperación Next Generation, contemplándose que a lo largo del año 2022 se publique un Perte Específico.
5. El programa de [Cooperación Transfronteriza Poctep](#) supone una importante fuente de financiación para el impulso de un Clúster Transfronterizo que consolide relaciones existentes con centros como el Campus de Azurem en Guimarães de la Universidade do Minho con el que ya existen marcos de colaboración.

Igualmente señalar que la estrecha **colaboración con el sector empresarial** y los números proyectos de transferencia de tecnología que se llevarán a cabo permitirán asegurar la viabilidad económica y financiera del Instituto.

5. Diagnóstico de la Situación: Análisis DAFO

Con el objeto de poder plantear el enfoque estratégico del IFTA, una vez realizado el análisis del contexto general del sector y del Instituto, se realizó una valoración que se refleja en siguiente análisis DAFO de manera que, a partir de las fortalezas internas se puedan superar las debilidades, aprovechar las oportunidades y controlar las amenazas del entorno.

DEBILIDADES	FORTALEZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Dificultad para captar y retener talento nacional y extranjero. • Visibilidad limitada de los grupos de investigación de la Universidad. • Escasa visibilidad de las capacidades conjuntas para transferencia de I+D. • Mejorable conexión con las iniciativas institucionales vinculadas al sector • Falta de estrategias compartidas con el tejido empresarial del sector aeronáutico gallego. 	<ul style="list-style-type: none"> • Potencial del equipo promotor: <ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento nacional e internacional de algunos/as investigadores/as. • Alta capacidad de difusión de resultados: Elevado número de publicaciones JCR indexadas en el primer cuartil, varias de ellas en coautoría con investigadores extranjeros de reconocido prestigio. • Capacidad demostrable de transferencia. • Capacidad demostrable de investigación interdisciplinar • Capacidad de captación de recursos • Agenda científica multidisciplinar para alcanzar objetivos comunes, que permita también, abordar nuevas líneas de investigación. • La Escuela de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio de la Universidad de Vigo en el campus de Ourense: <ul style="list-style-type: none"> • Como elemento fundamental en la formación de talento, reconocido a nivel nacional. • Proximidad al entorno universitario que le permitirá impulsar investigación y captar talento. • Aprovechamiento de infraestructuras. • Sus grupos de investigación gracias a los cuales el Instituto podrá potenciar las sinergias entre la ingeniería física y la ingeniería aeroespacial, dando impulso a proyectos que ya están en marcha y

creando un entorno propicio para la puesta en funcionamiento de otros nuevos

- Capacidades de investigación alineadas con los objetivos científico-técnicos de las iniciativas europeas y nacionales: RIS3 de Galicia, Horizonte Europa, EECTI 21-27
- Ejes prioritarios de actuación en el plan estratégico de la UVigo (2021-2026)
- Capacidad de captación de **fuentes de financiación** que permitirá asegurar la viabilidad económica y financiera del Instituto.

AMENAZAS

- Desaceleración de la economía industrial por efecto de la pandemia mundial lo que genera una cierta incertidumbre de los presupuestos destinados a I+D
- Creciente competencia sectorial que:
 - Limita la captación de talento nacional e internacional frente a otros organismos con mayor visibilidad y estructura más competitivas y atractivas.
 - Limita la captación de obtención de fondos
 - Próxima creación del Grado en Ingeniería Aeroespacial en el Norte de Portugal

OPORTUNIDADES

- Posicionamiento internacional del sector aeroespacial español.
- Impulso de las Administraciones y la UE a la cooperación y transferencia tecnológica a empresas con múltiples incentivos para captar fondos nacionales y europeos.
- Instrumentos y entidades que conforman el ecosistema del sector y que permitirá a IFTA constituirse como el núcleo impulsor mediante la cooperación conjunta.
- Falta de estructura de investigación en el SUG que se centre específicamente en este sector
- Tendencia creciente del tejido industrial y empresarial en Galicia que se manifiesta con un aumento de la demanda de profesiones relacionadas con la aeronáutica y el espacio y soluciones innovadoras que les permita alcanzar un posicionamiento competitivo en el mercado.
- Apuesta institucional y pública en el impulso de programas de I+D+i fundamentalmente Encaje en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (Next Generation EU)
- Tendencia de crecimiento del tejido industrial y empresarial de Galicia bajo la modalidad de pyme, con altas exigencias de innovación.

6. Enfoque estratégico de IFTA

6.1. Misión y Visión

Como ya ha quedado reflejado, a la industria aeroespacial se le atribuye un papel estratégico a nivel nacional. En el caso concreto de Galicia, el sector está adquiriendo cada vez mayor protagonismo debido a la fuerte implicación de la Xunta de Galicia, al crecimiento de las pocas, pero grandes empresas localizadas en nuestra comunidad autónoma y sobre todo por la creación de una red que integra a empresas, administración, universidad y asociaciones, que están creando unos cimientos sólidos de innovación y desarrollo sobre la industria aeronáutica y aeroespacial.

Ya en 2016 la UVigo responde al despegue de este sector a nivel global y a las necesidades de las empresas creando la Escuela de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio en su Campus de Ourense y poniendo en marcha los estudios de Grado en Ingeniería Aeroespacial. Por otra parte, la UVigo cuenta con un grupo de investigación en Ingeniería Física con numerosos puntos de contacto con las investigaciones espaciales. Esta fuerte apuesta que lleva haciendo la UVigo desde hace unos años por este sector, le ha llevado a contar, en su campus de Ourense con diversos grupos de investigación integrados en la escuela de aeronáutica cuyas actividades se centran en temas relacionados y que cuentan con experiencia y proyección internacional.

Así, atendiendo a este contexto, y con el objetivo de seguir avanzando en la innovación sectorial y ponerse al servicio de la industria, se propone la creación de una estructura institucional en el seno de la Universidad de Vigo que permita generar, fomentar y potenciar una I+D+i propia que aporte al sector aeronáutico y aeroespacial gallego soluciones tecnológicas innovadoras dotándole de un diferencial competitivo y posicionamiento internacional.

De esta forma, el Instituto de Física y Tecnología Aeroespacial (IFTA) nace como el núcleo impulsor de todo este ecosistema gallego aeronáutico y aeroespacial que, a través de una investigación de excelencia y una transferencia efectiva al sector y a la sociedad gallega facilite la formación, atracción y retención de talento científico. Supone, por lo tanto, un **agente estratégico dentro del sector** que permite potenciar las sinergias entre la física aplicada y la ingeniería aeroespacial, dando impulso a proyectos de investigación que ya están en marcha y creando un entorno propicio para la puesta en funcionamiento de otros nuevos.

Ante esto, se puede concluir que la **misión** del IFTA es contribuir a la innovación en física aplicada y en tecnologías del sector aeroespacial, potenciando las sinergias entre ambos campos mediante la investigación de excelencia y una eficiente transferencia tecnológica de forma responsable, reconocida, multidisciplinar, competitiva y comprometida para impulsar el desarrollo territorial social e empresarial del entorno.

En definitiva, con su actividad, el IFTA se presenta como un elemento de cohesión y enriquecimiento económico y social para el entorno regional y nacional. Su investigación y transferencia contribuyen al progreso económico y social y a la competitividad de las empresas de Galicia.

Para conseguir materializar su misión, el IFTA desarrollará las siguientes funciones:

- Promover y fomentar la investigación de excelencia, tanto básica como aplicada en los campos de la ingeniería aeroespacial y la ingeniería física, con especial énfasis en potenciar las sinergias entre ambos campos, integrando las capacidades científicas y tecnológicas.
- Servir como referencia y como pilar de excelencia dentro del Sistema Universitario Gallego en el ámbito de la ingeniería aeroespacial y de las tecnologías físicas aplicadas a este sector, sistematizando y agilizando los procesos de transferencia de conocimiento y tecnología y fomentando la realización de proyectos público/privados.
- Promover el fortalecimiento del capital humano, creando un entorno atractivo para el desarrollo de carreras científicas y tecnológicas competitivas, favoreciendo la atracción y retención de talento y facilitando una formación que facilite la incorporación al mundo laboral, tanto académico como empresarial.
- Intensificar la interrelación entre la universidad, el sector aeroespacial y otros sectores productivos tradicionales de Galicia. En este contexto, el IFTA potenciará la digitalización, la implementación de conceptos de la industria 4.0 y la gestión del territorio basada en la observación desde sistemas aeroespaciales.
- Servir de instrumento de cooperación institucional creando sinergias tanto dentro del propio instituto como con otras entidades externas, públicas y privadas, con especial énfasis en la potenciación de estrategias interregionales conjuntas con otros agentes de Galicia y el norte de Portugal.

Por otra parte, y el IFTA tiene como **visión** para los próximos años convertirse y posicionarse como un centro de investigación de excelencia y transferencia tecnológica sectorial de referencia en los campos de la ingeniería aeroespacial y la ingeniería física, conectada con las redes nacionales e internacionales más relevantes.

6.2. Ejes y Objetivos Estratégicos

El plan estratégico está configurado en torno a 5 ejes estratégicos que serán determinantes en esta primera etapa de creación del Instituto: cuatro de ellos que responden directamente a la misión del IFTA, y uno que hace referencia a su puesta en marcha y modelo de gestión bajo estándares de calidad, que podría ser considerado como transversal al resto. La coexistencia de estos ejes resulta imprescindible para la obtención de resultados de calidad del Instituto.

Estos **ejes** son los siguientes:

E1. Investigación excelente y reconocida: generar investigación de excelencia, interdisciplinar, de ámbito internacional, participando en redes de investigación y aportando soluciones científicas a las demandas de la sociedad.

E2. Transferencia de valor para el sector productivo: participar en el desarrollo del tejido productivo transfiriendo el conocimiento generado mediante la colaboración con empresas e instituciones.

El IFTA se presenta como un centro de cooperación institucional que permita colaborar con empresas en proyectos europeos, y por contratación directa con ellas. Estas

colaboraciones además de proporcionar valor añadido a la investigación, contribuirán a la mejora de la financiación del Instituto que conlleva a su mayor estabilidad en el tiempo. Además, proporcionarán medios singulares (personas, equipos humanos, espacios e infraestructuras tecnológicas) para abordar futuros retos de investigación y obtener resultados disruptivos.

E3. Talento reforzado del instituto: asegurar la captación y retención de talento científico de excelencia en el IFTA facilitando herramientas que permita el reconocimiento del Instituto como un referente de investigación y transferencia dentro del sector.

La calidad de las personas sobre las que se sustenta la actividad investigadora (el personal investigador y el personal de apoyo a la investigación), su talento es el factor más significativo a la hora de explicar el éxito relativo de un Instituto. Por ello, la captación de talento es una apuesta básica para el éxito continuado del IFTA. Esta captación deberá ir acompañada de actuaciones que permitan la concentración y retención del talento, y la obtención de los mejores resultados de su trabajo.

E4. Comunicación y divulgación científica: en su compromiso con la sociedad, IFTA deberá acercar el vínculo entre su actividad y la sociedad mediante acciones que generen valor al público y de respuesta al tejido empresarial y de la sociedad.

Las actividades de investigación requieren de manera inseparable una transferencia eficiente del conocimiento generado a la sociedad. Sin esta transferencia es cada vez más difícil que se produzca el reconocimiento al talento que a su vez facilita la captación de nuevo talento. Por otra parte, la ausencia de esta transferencia limita y dificulta la obtención de financiación para mantener la actividad investigadora en niveles de excelencia. Por ello, los resultados de investigación del IFTA deberán comunicarse adecuadamente al entorno cercano, al tejido productivo y al resto de la sociedad. No se puede entender un resultado de investigación hasta que no se explique a la sociedad. La divulgación y la transferencia son en sí mismas medidas para asegurar una mayor calidad en la investigación ya que son el medio de interacción con el entorno que permite a la investigación ofrecer soluciones a los problemas que se perciben como relevantes.

E5. Gobernanza, organización y gestión: Este eje estratégico incluye todos los ámbitos de actuación relacionados con el modelo de gobernanza y gestión del IFTA. Por este motivo, desde su constitución y como unidad integrada en la Universidad de Vigo adquiere el compromiso de buenas prácticas de gobierno consolidando la transparencia y la responsabilidad en todas sus dimensiones IFTA prestará especial atención al buen uso de los recursos y a la rendición de cuentas a la sociedad, los cuales revertirán directamente en la generación de confianza y en la valoración del Instituto.

Objetivos Estratégicos

Definidos cada uno de los ejes de actuación en el momento de creación y puesta en marcha del IFTA y para el cumplimiento efectivo de su misión, ahora se requiere el establecimiento de una hoja de ruta a seguir para avanzar en la consecución su visión, convertirse en el centro de investigación de excelencia y transferencia tecnológica de referencia nacional e internacional, en los campos de la ingeniería aeroespacial y la ingeniería física.

Para esto, alineados con cada uno de los ejes en los que se sustenta este plan, se establecen entonces **11 objetivos estratégicos (OE)** que señalamos a continuación haciendo referencia a cada uno de los ejes:

E1. Investigación excelente y reconocida

- **OE1.** Desarrollar ciencia de excelencia multidisciplinar y competitiva.
- **OE2.** Dotar al IFTA de las infraestructuras física y tecnológica necesarias para su actividad investigadora
- **OE3.** Impulsar la Agenda Científica y una investigación responsable

E2. Transferencia de valor para el sector productivo

- **OE4.** Fortalecer el sector aeronáutico y aeroespacial gallego a través de una investigación aplicada focalizada hacia los retos sectoriales del RIS3.
- **OE5.** Impulsar la relación con el sector industrial

E3. Talento reforzado del instituto

- **OE6.** Dinamizar y favorecer el plan de carrera profesional de los investigadores de Instituto
- **OE7.** Atraer y retener talento excelente

E4. Comunicación y divulgación científica

- **OE 8.** Impulsar una estrategia de comunicación y difusión del IFTA.

E5. Gobernanza, organización y gestión

- **OE 9.** Impulsar una gobernanza participativa y multinivel
- **OE 10.** Impulsar una gestión eficiente del Instituto y orientada a resultados
- **OE 11.** Crear cultura corporativa del Instituto

Para la consecución de estos objetivos, se establece un plan de acciones que está detallado más adelante, con los indicadores de control y seguimiento de dichas actuaciones.

6.3. Valores Transversales

Definidos los ejes y objetivos estratégicos del IFTA para la consecución de su misión desde su creación y puesta en marcha, el Plan cuenta con una serie de valores transversales que estarán presentes en todas las acciones a desarrollar.

Estos valores tienen un papel relevante en IFTA ya que definen la identidad del Instituto, y, por tanto, tendrán implicaciones en todas las líneas de actuación.

Así, los **valores sobre los que se sustenta el IFTA** son:

1. **Internacionalización (I):** IFTA nace con vocación internacional acorde con la propia diversificación internacional del sector. Para ello, es necesario encaminar todas sus acciones a aumentar la internacionalización de su actividad, estrechando colaboraciones con los principales agentes y participando en las diferentes iniciativas a este nivel. El Instituto trabajará desde el principio en el fortalecimiento de su visibilidad, influencia y reputación internacional a lo largo de todas las actuaciones contempladas en sus ejes estratégicos. Se mencionan a continuación un extracto de las acciones contempladas en este documento que evidencian la orientación internacional del Instituto, que se desarrollan en mayor detalle a lo largo del plan de acción (apartado 7) de este documento:
 - **Colaboraciones internacionales** mediante el establecimiento de contactos y alianzas con otros agentes internacionales (centros de investigación, universidades, centros tecnológicos y empresas tractoras) para fomentar estrategias de I+D compartidas y consorcios de investigación. Esta red de colaboraciones permitirá reforzar la presencia y posicionamiento internacional a través de su plan de **investigación de excelencia y reconocida (E1)** y del **refuerzo del talento del investigador del IFTA (E3)** con el desarrollo de actuaciones como:
 - Impulso de proyectos de carácter competitivo a nivel nacional e internacional: Horizontes Europa, Convocatorias nacionales, otros proyectos europeos.
 - El fomento de un plan de codirección de tesis de investigación de impacto, especialmente con menciones a nivel internacional e industrial.
 - Programa de movilidad internacional de investigadores, orientado a fomentar estancias en el extranjero, intercambios o visitas de investigadores extranjeros al IFTA.
 - Asistencia a congresos científicos internacionales
 - Desarrollo de acciones encaminadas a **fortalecer el sector aeronáutico y aeroespacial gallego** a través de una investigación aplicada focalizada hacia los retos sectoriales del RIS3: por una parte, mediante el impulso de una alianza con el Polo Aeroespacial de Galicia (Civil UAVS Initiative) para su crecimiento como Hub Tecnológico de I+D a nivel nacional e internacional y por otra, a través del desarrollo de un programa de apoyo, comercialización y difusión de la oferta de conocimiento y servicios del Instituto realizando misiones comerciales para la puesta en valor de los resultados de investigación del IFTA y sus capacidad de investigación (**Transferencia de valor para el sector productivo – E2**).

- **Visibilidad internacional del IFTA**, a través del desarrollo de una **estrategia de comunicación (E4)** y difusión orientadas a la difusión y divulgación científica a nivel no solo autonómico y nacional sino también internacional.
- Desde su **organización y gestión (E5)** a través del desarrollo, desde su creación, de una **cultura corporativa** que fortalezca el Instituto mediante la adopción de guías que introduzcan la dimensión europea en la gestión eficiente y responsable de la ciencia.

Esta orientación internacional del IFTA provocará efectos sinérgicos en el entorno que además redundarán en un aumento de la financiación externa para el IFTA y, en consecuencia, el fortalecimiento del Instituto.

2. **Cooperación e Integración (C+I)**: El Instituto se concibe como una estructura integradora de todos los agentes que desarrollan I+D+i aeroespacial en el entorno, fomentando la interrelación entre ellos. Por otra parte, la consecución de los objetivos del IFTA pasa por la cooperación tanto interna (entre sus grupos de investigación) como externa, a través de la colaboración con otros grupos y centros afines que apoyen el desarrollo de sus actividades. El IFTA se caracteriza por la multidisciplinariedad a través de una agenda científica adecuada, flexible y diversa, con un equipo investigador pluridisciplinar.
3. **Excelencia (E)**: El IFTA desarrollará su actividad apostando por la excelencia investigadora que fomente las publicaciones de alto impacto, que potencie el desarrollo iniciativas de I+D de diferentes disciplinas y que promueva el intercambio formación y de información sectorial. En este contexto, la estructura organizativa que se plantea desde la constitución del IFTA, así como la hoja de ruta establecida, orientada hacia el cuidado de la calidad y excelencia científica de su trabajo, alineará sus recursos y esfuerzos trabajando bajo estándares de referencia que le permitan aspirar a conseguir reconocimientos de prestigio.
4. **Responsabilidad Social y Sostenibilidad (Agenda 2030): (RS+ODS)** Esta línea incorpora la orientación del IFTA hacia la sociedad e incluye acciones alineadas con los principios de investigación e innovación responsable, como la gestión transparente, la igualdad de género, la ética en la investigación, el acceso abierto a la ciencia, la educación y cultura científica y la participación ciudadana. En sintonía con las estrategias nacionales e internacionales de investigación, está comprometido en la consecución de los ODS de la Agenda 2030, con especial atención en:
 - a. **la ODS4 (Educación)**, por el desarrollo de programas dirigidos a la captación de talento excelente y en sus actividades de comunicación y divulgación científica, facilitando a través de sus actuaciones el acceso igualitario a programas científicos de calidad.
 - b. **la ODS5 (igualdad de género)**, en la que el IFTA impulsará y fomentará las medidas necesarias para conseguir una igualdad efectiva a nivel interno y en las actuaciones que deriven de sus funciones.
 - c. **la ODS8 (Crecimiento Económico)**, promoviendo políticas orientadas al emprendimiento, la innovación, fomentando el crecimiento de microempresas y pymes.
 - d. **la ODS9 (Industria, Innovación e Infraestructuras)** promoviendo la industrialización sostenible y fomentando la innovación.
 - e. **la ODS 12 (Producción y consumos sostenibles)** adoptando prácticas sostenibles y de uso eficiente de los recursos con objeto de reducir los deshechos, fomentar la reutilización y el reciclado de los recursos.

7. Modelo de Gobernanza

El IFTA nace como un centro impulsor y de cohesión del ecosistema gallego aeronáutico y aeroespacial que aúna capacidades investigadoras pluridisciplinares comandadas bajo un único órgano de gobierno que tendrá que aportar unidad integradora en todo su equipo, capacidad de logro de los objetivos del Instituto, aunar a los agentes sectoriales gallegos y comprometerse con la captación y retención de talento de excelencia.

La naturaleza legal del IFTA, como Instituto de Investigación de la Universidad de Vigo se guiará por principios de buen gobierno en lo relativo a la administración y rendición de cuentas, que se inspira en los principios establecidos por la UE de democracia, igualdad, justicia y libertad, comprometida con la transparencia institucional y el buen gobierno. Teniendo en cuenta estos principios, alineados con los valores que regirán el Instituto, la estructura organizativa del IFTA se constituye en base a 3 pilares fundamentales:

- **Responsable y sencilla:** Asegurando una estructura estable, sencilla, ágil, eficaz y eficiente en su gestión, que a su vez cumpla con los principios éticos de transparencia pública y rendición de cuentas. Responsable asegurando una investigación e innovación conforme a los principios éticos exigibles en el marco de la Agenda Científica; asumiendo los principios de sostenibilidad, su orientación social y el cumplimiento de los objetivos de IFTA.
- **Comprometida:** Con los objetivos planteados por IFTA y con el ecosistema sectorial de la región, en todos los ámbitos de su gestión, optimizando todos los recursos con los que se cuentan y aspirando a obtener los mejores resultados en la actividad del Instituto. Unificar procedimientos internos para contar con un marco con el que medir y promover la excelencia investigadora y de desempeño diario. En este sentido, se trabajará desde el principio bajo criterios que nos permitan obtener la ISO9001, la UNE166002, y el sello HRS4R (*HR Strategy for Researchers*) de buenas prácticas, de acuerdo con la estrategia de recursos humanos para el personal investigador de la Universidad de Vigo.
- **Colaborativa e integradora:** Se presenta una estructura que fomente el trabajo en equipo, la investigación multidisciplinar, haciendo partícipes al equipo de los logros del Instituto e incentivando la libertad académica y la innovación, con el objeto de lograr las metas comunes sobre la base de la confianza. Además, el equipo de gobernanza se presenta con clara vocación a la rendición de cuentas y con visión colaborativa con todos los agentes del sector.

El reglamento de régimen interno, una vez aprobada la creación del instituto, será redactado por una comisión interna y aprobado por los órganos competentes de la Universidad de Vigo. El IFTA estará adscrito al Vicerrectorado de Investigación de dicha universidad y se regirá por:

- a. Ley Orgánica 6/2001 de 21 de diciembre de Universidades.
- b. Ley 6/2013, de 13 de junio del Sistema universitario de Galicia.
- c. Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación.
- d. Orden, del 26 de marzo de 2021, por la que se regula el procedimiento de aprobación de los centros e institutos de investigación del sistema universitario de Galicia.
- e. Por los Estatutos de la Universidad de Vigo y su reglamento de Institutos.

8. Plan de Acción

Como se ha indicado anteriormente para el ciclo estratégico 2022 - 2025 el IFTA quiere ponerse en marcha y posicionarse como un centro de investigación de excelencia y transferencia tecnológica sectorial de referencia en los campos de la física y la tecnología aeroespacial, conectada con las redes nacionales e internacionales más relevantes.

A partir de esta base, se establecen:

5 Ejes prioritarios	11 Objetivos Estratégicos	4 Valores Transversales	26 Acciones
-------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------

8.1. Detalle de acciones.

A continuación, se especifican y describen las acciones propuestas para cada uno de los ejes y se establecerán indicadores para realizar el seguimiento del grado de cumplimiento de los objetivos fijados para cada una de ellas:

- E1. Investigación excelente y reconocida
- E2. Transferencia de valor para el sector productivo
- E3. Talento reforzado del instituto
- E4. Comunicación y divulgación científica
- E5. Gobernanza, organización y gestión

EJE	OBJETIVO ESTRATEGICO	PLAN DE ACCIONES
E1. INVESTIGACIÓN EXCELENTE Y RECONOCIDA	OE1. Desarrollar ciencia de excelencia multidisciplinar y competitiva.	1. Impulso de la red de colaboraciones nacionales e internacionales y fomento de la relación para el impulso de proyectos de I+D
		2. Impulso de proyectos de I+D de carácter competitivo.
		3. Programa de Impulso de proyectos de investigación intersectorial: aeroespacial, aeronautica, sector 4.0
		4. Fomento de tesis de investigación de impacto
		5. Programa de movilidad internacional de investigadores
	OE2. Dotar al IFTA de las infraestructuras física y tecnológica necesarias para su actividad investigadora	6. Plan de refuerzo de infraestructuras físicas y equipamiento tecnológico del IFTA
	OE3. Impulsar la Agenda Científica y una investigación responsable	7. Impulso y actualización permanente de la Agenda Científica.
		8. Política y criterios de publicación, difusión y código de buenas prácticas en investigación.
E2. TRANSFERENCIA DE VALOR PARA EL SECTOR PRODUCTIVO	OE4. Fortalecer el sector aeronautico y aeroespacial gallego a través de una investigación aplicada focalizada hacia los retos sectoriales del RIS3	9. Alianzas estratégicas de cooperación con empresas tractoras de los sectores aeronáutico y aeroespacial.
		10. Impulso y apoyo al emprendimiento sectorial a partir de los resultados de investigación del IFTA
		11. Alianza con el Polo Aeroespacial de Rozas para su crecimiento como Hub Tecnológico de I+D a nivel nacional e internacional
		12. Programa de una cooperación estable entre el IFIA y el Consorcio Aeronáutico Gallego para el impulso de proyectos e iniciativas compartidas
		13. Programa de apoyo, comercialización y difusión de la oferta de conocimiento y servicios del Instituto
	OE5. Impulsar la relación con el sector industrial	14. Plan para el impulso de consorcios IFTA - empresa para el desarrollo de proyectos de I+D aplicada
		15. Cartera de servicios científico - tecnológicos avanzados de interés empresarial

EJE	OBJETIVO ESTRATEGICO	PLAN DE ACCIONES
E3. TALENTO REFORZADO DEL INSTITUTO	OE6. Dinamizar y favorecer el plan de carrera profesional de los investigadores de Instituto	16. Plan de desarrollo de carrera investigadora
	OE7. Atraer y retener talento excelente	17. Impulso de la incorporación de investigadores posdoctorales y predoctorales
		18. Programa de colaboración para el impulso de becas junior de investigación
		19. Proceso de integración de los nuevos investigadores contratados
E4. COMUNICACIÓN Y DIVULGACIÓN CIENTIFICA	OE 8. Impulsar una estrategia de comunicación y difusión que IFTA	20. Estrategia de comunicación y difusión del IFTA
		21. Plan de divulgación y difusión científica
E5. GOBERNANZA, ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN	OE 9. Impulsar una gobernanza participativa y multinivel	22. Despliegue de los órganos de gobierno
		23. Desarrollo del reglamento de régimen interno del Instituto.
		24. Unidad de Apoyo a la Gestión y de Soporte Técnico del IFTA
	OE 10. Impulsar una gestión eficiente del Instituto y orientada a resultados	25. Sistema de gestión de calidad eficiente del Instituto
OE11. Crear cultura corporativa del Instituto	26. Cultura de fortalecimiento institucional e implementar la dimensión europea en la gestión eficiente y responsable de la ciencia.	

Eje 1: Investigación excelente y reconocida

OE1. Desarrollar ciencia de excelencia multidisciplinar y competitiva.

1. Impulso de la red de colaboraciones nacionales e internacionales y fomento de la relación para el impulso de proyectos de I+D

Eje	Objetivo Estratégico	Valores transversales
Investigación excelente y reconocida	OE1. Desarrollar ciencia de excelencia multidisciplinar y competitiva.	<ul style="list-style-type: none"> - Internacionalización - Cooperación e Integración

Descripción

Para conseguir posicionar al IFTA como instituto científico de referencia nacional e internacional en el sector aeroespacial se pondrán en marcha una serie de medidas que incrementen la visibilidad del Instituto, las colaboraciones y la contratación de personal investigador de excelencia ajeno a las estructuras de la SUG que puedan reforzar la Agenda Científica.

Para ello, el IFTA establecerá un programa de contactos y alianzas con otros agentes nacionales e internacionales (centros de investigación, universidades, centros tecnológicos y empresas tractoras) para el impulso de estrategias de I+D compartidas y consorcios de investigación. Estas relaciones podrán estar orientadas a la ejecución de proyectos de I+D colaborativa, a compartir infraestructuras, al intercambio de personal de investigación, al posicionamiento y/o a la defensa de intereses en el ámbito científico aeroespacial y físico nacional y europeo.

Promover la presencia de IFTA en la red de colaboradores supone una oportunidad para posicionarse como Instituto de excelencia en el contexto internacional, en especial en generación de conocimiento y en investigación avanzada. Para conseguir esto, se diseñará e implantará un Programa de seminarios científicos internacionales y de investigadores visitantes.

Responsable: Director Científico

2. Impulso de proyectos de I+D de carácter competitivo.

Eje	Objetivo Estratégico	Valores transversales
Investigación excelente y reconocida	OE1. Desarrollar ciencia de excelencia multidisciplinar y competitiva.	<ul style="list-style-type: none"> - Internacionalización - Excelencia

Descripción

Desde el IFTA se fomentará la captación de recursos a través de proyectos de carácter competitivo nacionales e internacionales, con el foco puesto en convocatorias de la Unión Europea (Horizonte Europa) así como en el programa tecnológico aeronáutico del Ministerio de Ciencia e Innovación, para lo cual será necesaria favorecer servicios internos (cuyo soporte lo dará la unidad de gestión del Instituto), que se encargue de:

- i. Procurar información permanente, previa selección, de convocatorias y programas autonómicos, nacionales e internacionales de I+D+I.
- ii. Dar soporte en gestión administrativa y seguimiento económico de proyectos correspondientes a estas convocatorias

Responsable: Comité Interno de Dirección

3. Programa de Impulso de proyectos de investigación intersectorial: aeroespacial, aeronáutica, sector 4.0.

Eje	Objetivo Estratégico	Valores transversales
Investigación excelente y reconocida	OE1. Desarrollar ciencia de excelencia multidisciplinar y competitiva.	1. Cooperación e Integración 2. Excelencia 3. Responsabilidad Social y Sostenibilidad (Agenda 2030): <ul style="list-style-type: none"> • ODS8 (crecimiento económico). • ODS9 (Industria, Innovación e Infraestructuras)

Descripción

En los centros de investigación parece indispensable garantizar el vínculo entre los diferentes agentes que generan conocimiento e innovación en el territorio, y también entre éstos y el sector productivo. La agregación intersectorial permite aprovechar el potencial de excelencia de cada uno y conseguir la masa crítica necesaria para el liderazgo científico en el ámbito europeo.

Teniendo en cuenta esto, el IFTA impulsará proyectos de investigación intersectorial: aeroespacial, aeronáutica y sector 4.0 promoviendo la creación de agrupaciones interdisciplinarias de excelencia que aúnen expertos de diversos ámbitos y que puedan afrontar conjuntamente los retos sociales y científicos de mayor complejidad.

El IFTA, además, fomentará la cultura de participación conjunta en convocatorias de propuestas competitivas en, por ejemplo, Programa Marco de I+D+I de la UE “Horizonte Europa” especialmente en el Clúster 4: “Digital, Industria y Espacio”.

Responsable: Comité Interno de Dirección

4. Fomento de tesis de investigación de impacto

Eje	Objetivo Estratégico	Valores transversales
Investigación excelente y reconocida	OE1. Desarrollar ciencia de excelencia multidisciplinar y competitiva.	<ul style="list-style-type: none"> - Internacionalización - Cooperación e Integración - Excelencia - Responsabilidad Social y Sostenibilidad (Agenda 2030): <ul style="list-style-type: none"> - ODS9 (Industria, Innovación e Infraestructuras)

Descripción

Con el fin alcanzar niveles de excelencia multidisciplinar, desde IFTA se impulsará el desarrollo de un plan de codirección de proyectos de tesis de investigación de impacto en colaboración con la Escola de Enxeñaría Aeronáutica e do Espazo de la UVigo, impulsando la codirección de tesis en el ámbito internacional.

Responsable: Comité Interno de Dirección

5. Programa de movilidad internacional de investigadores

Eje	Objetivo Estratégico	Valores transversales
Investigación excelente y reconocida	OE1. Desarrollar ciencia de excelencia multidisciplinar y competitiva.	<ul style="list-style-type: none"> - Internacionalización - Cooperación e Integración - Excelencia - Responsabilidad Social y Sostenibilidad (Agenda 2030): <ul style="list-style-type: none"> - ODS5 (Igualdad de Género)

Descripción

Con el fin de impulsar las colaboraciones y el reconocimiento internacional y mejorar la calidad investigadora del IFTA, se promoverán programas que permitan la realización de estancias de investigación y de intercambio de conocimientos con institutos y centros de investigación, centros tecnológicos, universidades, empresas e instituciones públicas internacionales.

El personal investigador contribuirá durante su estancia (ya sea miembro del IFTA en otro centro, o bien, un investigador visitante al Instituto) al desarrollo de investigaciones que se encuentren alienadas con la agenda científica e integradas en la línea de trabajo del equipo receptor con el objetivo de establecer intercambios y vínculos científicos de alto nivel.

Responsable: Comité Interno de Dirección

OE2. Dotar al IFTA de las infraestructuras física y tecnológica necesarias para su actividad investigadora.

6. Plan de refuerzo de infraestructuras físicas y equipamiento tecnológico del IFTA

Eje	Objetivo Estratégico	Valores transversales
Investigación excelente y reconocida	OE2. Dotar al IFTA de las infraestructuras física y tecnológica necesarias para su actividad investigadora	<ul style="list-style-type: none"> - Responsabilidad Social y Sostenibilidad (Agenda 2030): - ODS 9 Industria, Innovación e Infraestructuras

Descripción

Esta acción trata de dotar de infraestructuras al IFTA en el entorno del nuevo centro de la Escuela de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio e identificar las necesidades y solicitar otro equipamiento tecnológico singular para el impulso de las áreas de investigación de la Agenda Científica del Instituto.

La dotación de nuevas infraestructuras y equipamiento tecnológico necesario se incluirá dentro de los presupuestos y la solicitud la realizará el Comité Interno de Dirección y tendrá que ser aprobado por el Consejo Rector.

Responsable: Consejo Rector

OE3. Impulsar la Agenda Científica y una investigación responsable.

7. Impulso y actualización permanente de la Agenda Científica.

Eje	Objetivo Estratégico	Valores transversales
Investigación excelente y reconocida	OE3. Impulsar la Agenda Científica y una investigación responsable	<ul style="list-style-type: none"> - Cooperación e Integración - Excelencia

Descripción

El IFTA desde que se crea, plantea una agenda científica estructurada en torno a cinco áreas de investigación, que contempla tres programas en cada una de ellas. Como ya se ha comentado, estas áreas no son compartimentos estancos, sino que están relacionadas entre sí, pudiendo establecer sinergias para alcanzar objetivos comunes e incluso impulsar nuevos programas de investigación.

Para el seguimiento de la agenda, se propone en la estructura de gobierno del IFTA al Comité Interno de Dirección, ya que el mismo lo integran, entre otras personas, un representante de cada una de las áreas de investigación propuestas en la actual agenda científica.

El objetivo es llevar un seguimiento activo y continuo de las actuaciones englobadas dentro de las 5 áreas con el fin de detectar nuevas necesidades y aspectos de mejora a los que se pueda dar solución y reforzar mediante la actualización y modificación de la agenda científica.

En relación a la agenda científica y su actualización, resulta importante definir unos buenos canales de comunicación interna en IFTA, pues permitirán impulsar el conocimiento de los proyectos en curso dentro del propio Instituto, potenciará la colaboración y la aportación de nuevas propuestas.

Responsable: Comité Interno de Dirección

8. Política y criterios de publicación, difusión y código de buenas prácticas en investigación.

Eje	Objetivo Estratégico	Valores transversales
Investigación excelente y reconocida	OE3. Impulsar la Agenda Científica y una investigación responsable	<ul style="list-style-type: none"> - Cooperación e Integración - Excelencia

Descripción

El reconocimiento de la excelencia en la actividad investigadora viene dado, en gran medida, en las publicaciones en medios de divulgación científica y en la participación, como ponentes, en eventos.

En esta línea, y con objeto de reforzar la visibilidad del Instituto, el IFTA establecerá políticas de publicación y difusión científico atendiendo a criterios de priorización de publicaciones, asegurando que los resultados de investigación y transferencia son comparables a centros de referencia nacional e internacional. Esto implicará el establecimiento de un manual de publicación determinando un marco de referencia para publicar con un mínimo de factor de impacto, definiendo la obligatoriedad de incluir la filiación al IFTA –UVigo en las publicaciones, solicitud de proyectos, etc.

En cuanto a las líneas de colaboración y posicionamiento internacional, el IFTA tratará de hacer publicaciones en colaboración con otras universidades, centros de investigación internacionales y con investigadores pertenecientes al sector aeroespacial.

Por otra parte, el IFTA definirá su Código de buenas prácticas en investigación reconocido internacionalmente para regular las actividades en torno de la investigación.

Responsable: Director Científico

Eje 2: Transferencia de valor para el sector productivo

OE4. Fortalecer el sector aeronáutico y aeroespacial gallego a través de una investigación aplicada focalizada hacia los retos sectoriales del RIS3

9. Alianzas estratégicas de cooperación con empresas tractoras de los sectores aeronáutico y aeroespacial.

Eje	Objetivo Estratégico	Valores transversales
Transferencia de valor para el sector productivo	OE4. Fortalecer el sector aeronáutico y aeroespacial gallego a través de una investigación aplicada focalizada hacia los retos	<ul style="list-style-type: none"> - Cooperación e integración - Responsabilidad Social y Sostenibilidad (Agenda 2030): <ul style="list-style-type: none"> - ODS 8 (crecimiento económico) - ODS 9 (industria, innovación e infraestructura)

Descripción

Dentro de esta acción se englobarían distintas tareas con el fin de mejorar el nivel de colaboración con la industria del sector a nivel regional, nacional e internacional.

Uno de los retos a los que se enfrenta el IFTA es el acercamiento al tejido industrial y empresarial con objeto de aportar soluciones disruptivas que tengan un impacto directo en el desarrollo de la mejora de la competitividad a través del desarrollo de proyectos en colaboración conjunta, creando modelos de innovación cooperativa abierta que sea ejemplo de alianza.

En definitiva, a través de esta actuación, el IFTA plantea impulsar agendas de investigación compartidas que se traduzcan en el impulso de unidades mixtas de investigación u otros instrumentos de cooperación estables.

Responsable: Director Científico

10. Impulso y apoyo al emprendimiento sectorial a partir de los resultados de investigación del IFTA.

Eje	Objetivo Estratégico	Valores transversales
Transferencia de valor para el sector productivo	OE4. Fortalecer el sector aeronáutico y aeroespacial gallego a través de una investigación aplicada focalizada hacia los retos	<ul style="list-style-type: none"> - Cooperación e integración - Responsabilidad Social y Sostenibilidad (Agenda 2030): <ul style="list-style-type: none"> - ODS 8 (crecimiento económico)

Descripción

Desde el IFTA se propone contribuir e impulsar la puesta en marcha de spin off y proyectos empresariales de base tecnológica facilitándole espacios y recursos para el desarrollo de sus proyectos y proporcionándoles soporte en el proceso de incubación de las empresas.

Por una parte, el IFTA fomentará la creación de spin off dentro del ámbito académico para conseguir trasladar los resultados de investigación generados en el Instituto a empresas.

Por otra parte, este impulso al emprendiendo se materializará en la definición de un Programa de incubación de transferencia aeroespacial, en colaboración con la UVigo y con el apoyo de administraciones e instituciones públicas con el fin de fortalecer el sector aeroespacial gallego.

Responsable: Comité Interno de Dirección y Director Científico

11. Alianza con el Polo Aeroespacial de Galicia (Civil UAVS Initiative) para su crecimiento como Hub Tecnológico de I+D a nivel nacional e internacional.

Eje	Objetivo Estratégico	Valores transversales
Transferencia de valor para el sector productivo	OE4. Fortalecer el sector aeronáutico y aeroespacial gallego a través de una investigación aplicada focalizada hacia los retos	<ul style="list-style-type: none"> - Internacionalización - Cooperación e integración - Responsabilidad Social y Sostenibilidad (Agenda 2030): <ul style="list-style-type: none"> - ODS 8 (crecimiento económico) - ODS 9 (industria, innovación e infraestructura)

Descripción

La Civil UAVs Initiative es una iniciativa estratégica liderada por la Xunta de Galicia con el objetivo de atraer inversiones en el sector aeroespacial y desarrollar soluciones innovadoras en el ámbito de la industria de sistemas y vehículos no tripulados.

A través de esta acción el IFTA pretende alinearse con la estrategia del Polo Aeroespacial 2021 - 2025, localizado en Rozas (Lugo), de forma que pueda ser un actor relevante que contribuya al desarrollo del Programa de I+D de la Civil UAVs Initiative conjuntamente con la Xunta de Galicia y las empresas tractoras que lo impulsan

A través de esta acción el IFTA tratará de establecer una alianza estable el Polo Aeroespacial de Galicia.

Responsable: Comité Interno de Dirección y Director Científico

12. Programa de una cooperación estable entre el IFTA y el Consorcio Aeronáutico Gallego para el impulso de proyectos e iniciativas compartidas

Eje	Objetivo Estratégico	Valores transversales
Transferencia de valor para el sector productivo	OE4. Fortalecer el sector aeronáutico y aeroespacial gallego a través de una investigación aplicada focalizada hacia los retos	Cooperación e integración Excelencia Responsabilidad Social y Sostenibilidad (Agenda 2030): ODS 8 (crecimiento económico), ODS 9 (industria, innovación e infraestructura)

Descripción

Con esta acción el IFTA busca manifestar su compromiso de cooperación e integración con el sector mediante la definición de una estructura de colaboración público-privada con las entidades que integran el Consorcio Aeronáutico Gallego para el impulso y desarrollo proyectos de transferencia de tecnología principalmente hacia pymes del sector.

Responsable: Director Científico

13. Programa de apoyo, comercialización y difusión de la oferta de conocimiento y servicios del Instituto

Eje	Objetivo Estratégico	Valores transversales
Transferencia de valor para el sector productivo	OE4. Fortalecer el sector aeronáutico y aeroespacial gallego a través de una investigación aplicada focalizada hacia los retos	- Internacionalización - Cooperación e integración - Excelencia - Responsabilidad Social y Sostenibilidad (Agenda 2030): - ODS 8 (crecimiento económico)

Descripción

A través de esta acción se realizarán diferentes actuaciones que permita comercializar y posicionar en el mercado la oferta de conocimiento que pueda ser útiles y necesarios para las empresas y los servicios de apoyo a las mismas.

Es necesario desde el principio divulgar la oferta de conocimiento del IFTA entre consorcios, clústers, empresas y otras entidades que pueden ser consideradas socios estratégicos, a nivel regional, nacional e internacional, a través de actividades variadas como, por ejemplo, entre otras, la realización de misiones comerciales del Instituto que den a conocer sus resultados de investigación, sus patentes, su tecnología.

Así esta actuación contempla la posibilidad de establecer un programa integral de comercialización y difusión de resultados con el objetivo de poner en conocimiento y a disposición de las partes interesadas potenciales la oferta de conocimiento y tecnología del IFTA.

Responsable: Director Científico

OE5. Impulsar la relación con el sector industrial

14. Plan para el impulso de consorcios IFTA - empresa para el desarrollo de proyectos de I+D aplicada

Eje	Objetivo Estratégico	Valores transversales
Transferencia de valor para el sector productivo	OE5. Impulsar la relación con el sector industrial	<ul style="list-style-type: none"> - Cooperación e integración - Excelencia - Responsabilidad Social y Sostenibilidad (Agenda 2030): <ul style="list-style-type: none"> - ODS 8 (crecimiento económico) - ODS 9 (industria, innovación e infraestructura)

Descripción

El IFTA se plantea convertirse en un agente relevante para desarrollar proyectos de I+D aplicada con el tejido empresarial, con un especial foco a las empresas gallegas y aquellas nacionales e internacionales localizadas en Galicia.

A través de esta acción se plantea fomentar una relación intensa de contactos y visitas con empresas para identificar necesidades industriales que estén en línea con las áreas de investigación del Instituto y que permitan desarrollar proyectos de I+D conjuntos a través de consorcios mixtos que puedan optar a fuentes de financiación competitiva.

Además de impulsar la relación con el sector aeroespacial, desde el IFTA se impulsará en particular la transferencia de tecnologías cuánticas y otras emergentes basadas en la física al tejido empresarial gallego, de una manera transversal a todos los sectores.

Responsable: Director Científico

15. Cartera de servicios científico - tecnológicos avanzados de interés empresarial

Eje	Objetivo Estratégico	Valores transversales

<p>Transferencia de valor para el sector productivo</p>	<p>OE5. Impulsar la relación con el sector industrial</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Cooperación e integración - Responsabilidad Social y Sostenibilidad (Agenda 2030): <ul style="list-style-type: none"> - ODS 8 (crecimiento económico) - ODS 9 (industria, innovación e infraestructura)
---	--	---

Descripción

Esta acción trata la detección de necesidades del tejido productivo y la definición y prestación de servicios de alto valor añadido desde el IFTA de interés para el sector aeronáutico y aeroespacial.

Esto ayudará al posicionamiento del Instituto como unidad de investigación y transferencia y a aumentar las soluciones innovadoras que permitan a las empresas una mejora de competitividad en el mercado.

Responsable: Director Científico

Eje 3: Talento Reforzado del Instituto

OE6. Dinamizar y favorecer el plan de carrera profesional de los investigadores de Instituto

16. Plan de desarrollo de carrera investigadora

Eje	Objetivo Estratégico	Valores transversales
Talento Reforzado del Instituto	OE6. Dinamizar y favorecer el plan de carrera profesional de los investigadores de Instituto	- Internacionalización - Cooperación e Integración - Responsabilidad Social y Sostenibilidad (Agenda 2030): - ODS5 Igualdad de Género

Descripción

El IFTA apoyará el desarrollo profesional de los investigadores de todos los niveles en las distintas fases de su carrera, buscando una mayor motivación en el desempeño de sus funciones y contribuyendo a reducir el nivel de incertidumbre asociado a su futuro.

Entre las actividades prioritarias destacan las siguientes:

- Participar en actividades docentes de grado, master y doctorados.
- Colaboraciones con entidades internacionales, que permitan la movilidad, la participación en sus actividades de formación y desarrollo profesional, etc...
- Promover la asistencia a congresos científicos de carácter nacional e internacional como herramienta de establecimiento de relaciones, sinergias e intercambio de conocimiento con ingenieros, otros investigadores, empresas y otros organismos.
- Promover y apoyar solicitudes de miembros del instituto a programas de investigación excelente como pueden ser los del European Research Council (ERC), acciones Marie Curie, programa Ramón y Cajal u otros instrumentos similares.

Las acciones dirigidas a incrementar el talento de los investigadores del IFTA son básicas para conseguir mejorar el impacto de los resultados de nuestra investigación e incrementar la transferencia de conocimiento hacia el sistema social y productivo.

Responsable: Comité Interno de Dirección

OE7. Atraer y retener talento excelente

17. Impulso de la incorporación de investigadores posdoctorales y predoctorales

Eje	Objetivo Estratégico	Valores transversales
Talento Reforzado del Instituto	OE7. Atraer y retener talento excelente	<ul style="list-style-type: none"> - Cooperación e Integración - Responsabilidad Social y Sostenibilidad (Agenda 2030): <ul style="list-style-type: none"> - ODS4 Formación de Calidad. - ODS5 Igualdad de Género

Descripción

El compromiso del IFTA con su eje de talento reforzado tiene una perspectiva clara, la captación y retención de talento investigador mediante el lanzamiento de convocatorias competitivas para la incorporación de predoctorales y postdoctorales que refuercen las áreas de investigación prioritarias de la Agenda Científica. Se fomentará en particular la captación y retención de talento a través de programas de investigación excelente como pueden ser los del European Research Council (ERC), acciones Marie Curie, programa Ramón y Cajal u otros instrumentos similares.

Responsable: Director Científico

18. Programa de colaboración para el impulso de becas junior de investigación

Eje	Objetivo Estratégico	Valores transversales
Talento Reforzado del Instituto	OE7. Atraer y retener talento excelente	<ul style="list-style-type: none"> - Cooperación e Integración - Excelencia - Responsabilidad Social y Sostenibilidad (Agenda 2030): <ul style="list-style-type: none"> - ODS4 Formación de Calidad. - ODS5 Igualdad de Género.

Descripción

Mediante esta acción el IFTA se propone la puesta en marcha de un Programa de colaboración con la Escuela de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio de la Universidad de Vigo, dirigido a estudiantes excelentes de la EEAE para incorporarlos en proyectos de I+D del Instituto mediante una convocatoria anual de becas para la iniciación a la investigación.

Estas becas estarán dirigidas y tutorizadas por los responsables de cada una de las líneas de la investigación en las que se integren.

Responsable: Director Científico y Comité Interno de Dirección

19. Proceso de integración de los nuevos investigadores contratados

Eje	Objetivo Estratégico	Valores transversales
Talento Reforzado del Instituto	OE7. Atraer y retener talento excelente	Cooperación e Integración Responsabilidad Social y Sostenibilidad (Agenda 2030): ODS4 Formación de Calidad, ODS5 Igualdad de Género, ODS8 Crecimiento económico

Descripción

La incorporación del nuevo personal investigador en el Instituto irá acompañada de un proceso individualizado de acogida y acompañamiento durante su primera fase de estancia.

En este sentido, se elaborará un manual de acogida que permita guiar a la persona investigadora en su inicio en el Instituto. También se realizará un seguimiento de su proceso de integración que corresponderá al investigador responsable de la línea de investigación en la que se integre.

Finalmente, vinculado con los procesos de calidad del Instituto, se realizará una evaluación del proceso de integración en el que la nueva persona investigadora dará cuenta de su percepción individual de como se ha desarrollado el proceso.

Responsable: Director Científico

Eje 4: Comunicación y divulgación científica

OE 8. Impulsar una estrategia de comunicación y difusión del IFTA

20. Estrategia de comunicación y difusión del IFTA		
Eje	Objetivo Estratégico	Valores transversales
Comunicación y divulgación científica	OE8. Impulsar una estrategia de comunicación y difusión que IFTA	<ul style="list-style-type: none"> - Internacionalización - Cooperación e Integración

Descripción

La difusión del conocimiento científico sucede cuando la producción intelectual llega al usuario, es decir, cualquier trabajo de investigación requiere hacer visible los resultados, ponerlos a la vista del usuario para facilitar su consulta y uso. Sin visibilidad, no hay uso y sin uso se pierde el objetivo fundamental de la investigación que es conocer algo nuevo y compartirlo con los demás. En este sentido, el IFTA con el objetivo puesto en posicionarse como un centro de investigación de excelencia y transferencia tecnológica en los campos de la ingeniería aeroespacial y la ingeniería física, desarrollará un plan específico que definirá las actuaciones en materia de comunicación externa e interna del Instituto.

El plan abordará desde la utilización de la imagen de marca del IFTA en todas las partes interesadas, no solamente en el ámbito científico, acciones en medios y revistas, desarrollo de la web corporativa, las redes sociales, etc.

El plan de comunicación además definirá los canales de comunicación interna claves para la buena gestión del centro y motivación del personal investigador.

Responsable: Director Científico

21. Plan de divulgación y difusión científica

Eje	Objetivo Estratégico	Valores transversales
Comunicación y divulgación científica	OE 8. Impulsar una estrategia de comunicación y difusión que IFTA	<ul style="list-style-type: none"> - Internacionalización - Cooperación e Integración - Responsabilidad Social y Sostenibilidad (Agenda 2030): <ul style="list-style-type: none"> - ODS 4 Formación de calidad

- ODS5 Igualdad de Género

Descripción

Esta actuación constituye el conjunto de iniciativas que desarrollará IFTA con objeto de hacer accesible su conocimiento científico al público general. Se trata, en definitiva, acercar y retornar a la sociedad los resultados de las investigaciones realizadas por IFTA.

Las actividades de divulgación estarán en línea con el Plan de Comunicación, orientadas a reforzar la comunicación externa con el fin de fomentar e incentivar el acercamiento de IFTA, de la ciencia y la innovación a los ciudadanos, mejorar la educación científico-técnica de la sociedad e impulsar la participación activa de la sociedad en actividades de divulgación científica. Entre las actividades se incluirán las siguientes propuestas:

- Actividades organizadas por el IFTA para estudiantes STEAM de IES y eventos para la sociedad en general.
- Actividades de divulgación conjuntas con otros agentes de los sectores aeronáutico y aeroespacial.

Responsable: Director Científico

Eje 5: Gobernanza, organización y gestión

OE 9. Impulsar una gobernanza participativa y multinivel

22. Despliegue de los órganos de gobierno

Eje	Objetivo Estratégico	Valores transversales
Gobernanza, organización y gestión	OE 9. Impulsar una gobernanza participativa y multinivel	<ul style="list-style-type: none"> - Cooperación e Integración - Responsabilidad Social y Sostenibilidad (Agenda 2030): - ODS5 Igualdad de Género

Descripción

Puesta en marcha de los órganos de gobierno del Instituto que estará formado, en su mayoría, por investigadores de la UVigo y cuyas funciones estarán establecidas en el reglamento de funcionamiento del IFTA, concretando sus responsabilidades y obligaciones con el fin de que la coordinación y el funcionamiento del mismo sea lo más eficaz y eficiente posible.

Se trata de una estructura de gobierno sencilla que por el carácter pluridisciplinar del IFTA tendrá que aportar unidad integradora en todo su equipo, capacidad de logro de los objetivos del Instituto, aunar a los agentes sectoriales gallegos y comprometerse con la captación y retención de talento de excelencia.

Responsable: Director Científico

23. Desarrollo del reglamento de régimen interno del Instituto.

Eje	Objetivo Estratégico	Valores transversales
Gobernanza, organización y gestión	OE9. Impulsar una gobernanza participativa y multinivel	<ul style="list-style-type: none"> - Cooperación e Integración - Responsabilidad Social y Sostenibilidad (Agenda 2030): - ODS5 Igualdad de Género

Descripción

Redacción y aprobación del Reglamento de Régimen Interno del IFTA que tendrá como objeto el establecimiento de un marco de regulación del régimen interno y funcionamiento del IFTA.

Como Instituto de Investigación de la UVigo, el reglamento de régimen interno se ajustará a lo establecido en la normativa de creación de Institutos Universitarios de la UVigo.

El Director Científico será quien proponga al Consejo Rector la aprobación o cualquier modificación del Reglamento. Será el Consejo Rector el órgano responsable de su aprobación.

Responsable: Director Científico

24. Unidad de Apoyo a la Gestión y de Soporte Técnico del IFTA

Eje	Objetivo Estratégico	Valores transversales
Gobernanza, organización y gestión	OE9. Impulsar una gobernanza participativa y multinivel	<ul style="list-style-type: none"> - Cooperación e Integración - Responsabilidad Social y Sostenibilidad (Agenda 2030): - ODS5 Igualdad de Género

Descripción

Con el fin de potenciar la participación y el liderazgo en convocatorias competitivas internacionales, el IFTA contará con una unidad de apoyo formado por personal propio del IFTA y que dará soporte al Instituto en su conjunto y a su equipo investigador.

Esta unidad de soporte se centrará principalmente en las siguientes líneas:

- Gestión general del instituto.
- Apoyo a la gestión de la I+D: presentación de candidaturas.
- Apoyo la transferencia y relación industrial.
- Apoyo a la comercialización.
- Gestión de la comunicación y divulgación del Instituto.

Responsable: Director Técnico

OE10. Impulsar una gestión eficiente del Instituto y orientada a resultados

25. Sistema de gestión de calidad eficiente del Instituto

Eje	Objetivo Estratégico	Valores transversales
Gobernanza, organización y gestión	OE 10. Impulsar una gestión eficiente del Instituto y orientada a resultados	Responsabilidad Social y Sostenibilidad (Agenda 2030): ODS12 Producción y Consumos Responsables

Descripción

Alineada con la política de calidad de la Universidad de Vigo, esta actuación está encaminada a la implantación de un sistema de gestión orientado a alcanzar la óptima calidad del servicio del Instituto, que permita hacer más eficiente los procesos del IFTA y con ello mejorar la organización interna, ser más eficiente con los recursos, y ayudará en el reconocimiento de liderazgo del IFTA en el exterior.

Las actividades a llevar a cabo serán:

- Diseño y optimización de procesos internos
- Evaluación periódica del cuadro de mando (indicadores de resultado a alcanzar con el plan) e incorporación de medidas correctoras en su caso
- Adoptar medidas para la certificación: implantación de los procesos para obtener la norma ISO9001 (gestión de calidad) Norma ISO 14001 (sistema de gestión ambiental) Norma ISO 45001 (sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo). Las organizaciones que obtienen esta certificación demuestran su capacidad para proporcionar de forma coherente servicios que satisfacen los requisitos de sus clientes y los reglamentarios aplicables. Esta norma promueve la adopción de un enfoque basado en procesos cuando se desarrolla, implanta y mejora la eficacia de un sistema de gestión de la calidad, basado a su vez en el ciclo de mejora continua.

Responsable: Director Técnico y Unidad de Gestión

OE11. Crear cultura corporativa del Instituto

26. Cultura de fortalecimiento institucional e implementar la dimensión europea en la gestión eficiente y responsable de la ciencia.

Eje	Objetivo Estratégico	Valores transversales
Gobernanza, organización y gestión	OE11. Crear cultura corporativa del Instituto	<ul style="list-style-type: none"> - Internacionalización - Cooperación e Integración - Excelencia - Responsabilidad Social y Sostenibilidad (Agenda 2030): <ul style="list-style-type: none"> - ODS5 Igualdad de Género

Descripción

La cultura corporativa es un factor clave que determinará el comportamiento del equipo que integra el Instituto.

Esta actuación se orienta a crear una cultura de “fortalecimiento institucional” para que cada investigador/a del Instituto asuma el compromiso de hacer del IFTA un centro orientado a la excelencia y afianzar el sentimiento de pertenencia al centro.

Para ello, se contemplan las siguientes tareas:

- Redactar y adoptar guías para introducir la dimensión europea en la gestión de la ciencia a través de los marcos metodológicos
- Elaboración y puesta en marcha de un Plan de Igualdad de Género que defina las medidas a adoptar para garantizar la igualdad de trato y oportunidades en el IFTA.

Responsable: Director Científico y Director Técnico

9. Gestión del Plan Estratégico.

9.1. Cronograma

EJE	PLAN DE ACCIONES	CRONOGRAMA															
		2022				2023				2024				2025			
		1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T
E1. INVESTIGACIÓN EXCELENTE Y RECONOCIDA	1. Impulso de la red de colaboraciones nacionales e internacionales y fomento de la relación para el impulso de proyectos de I+D																
	2. Impulso de proyectos de I+D de carácter competitivo.																
	3. Programa de Impulso de proyectos de investigación intersectorial: aeroespacial, aeronautica, sector 4.0																
	4. Fomento de tesis de investigación de impacto																
	5. Programa de movilidad internacional de investigadores																
	6. Plan de refuerzo de infraestructuras físicas y equipamiento tecnológico del IFTA																
	7. Impulso y actualización permanente de la Agenda Científica.																
	8. Política y criterios de publicación, difusión y código de buenas prácticas en investigación.																
E2. TRANSFERENCIA DE VALOR PARA EL SECTOR PRODUCTIVO	9. Alianzas estratégicas de cooperación con empresas tractoras de los sectores aeronáutico y aeroespacial.																
	10. Impulso y apoyo al emprendimiento sectorial a partir de los resultados de investigación del IFTA																
	11. Alianza con el Polo Aeroespacial de Rozas para su crecimiento como Hub Tecnológico de de I+D a nivel nacional e internacional																
	12. Programa de una cooperación estable entre el IFTA y el Consorcio Aeronáutico Gallego para el impulso de proyectos e iniciativas compartidas																
	13. Programa de apoyo, comercialización y difusión de la oferta de conocimiento y servicios del Instituto																
	14. Plan para el impulso de consorcios IFIA - empresa para el desarrollo de proyectos de I+D aplicada																
	15. Cartera de servicios científico - tecnológicos avanzados de interés empresarial																

EJE	PLAN DE ACCIONES	CRONOGRAMA															
		2022				2023				2024				2025			
		1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T
E3. TALENTO REFORZADO DEL INSTITUTO	16. Plan de desarrollo de carrera investigadora																
	17. Impulso de la incorporación de investigadores posdoctorales y predoctorales																
	18. Programa de colaboración para el impulso de becas junior de investigación																
	19. Proceso de integración de los nuevos investigadores contratados																
E4. COMUNICACIÓN Y DIVULGACIÓN CIENTÍFICA	20. Estrategia de comunicación y difusión del IFTA																
	21. Plan de divulgación y difusión científica																
E5. GOBERNANZA, ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN	22. Despliegue de los órganos de gobierno																
	23. Desarrollo del reglamento de régimen interno del Instituto.																
	24. Unidad de Apoyo a la Gestión y de Soporte Técnico del IFTA																
	25. Sistema de gestión de calidad eficiente del Instituto																
	26. Cultura de fortalecimiento institucional e implementar la dimensión europea en la gestión eficiente y responsable de la ciencia.																

9.2. Indicadores

Finalizado el año de la puesta en marcha del IFTA y de forma anual, se llevará a cabo un análisis de la consecución de los objetivos establecidos en el presente Plan Estratégico para:

4. Conocer si se están consiguiendo los fines de los programas y los objetivos estratégicos de los ejes.
5. De qué modo y dónde se hace un mayor esfuerzo y se obtienen mejores resultados en las acciones definidas en el plan.
6. Concretar medidas de corrección necesarias en la formulación y en la implementación del Plan Estratégico en caso de identificar desviaciones de los objetivos inicialmente establecidos.

El Director Científico del IFTA será el encargado de realizar este seguimiento anual del desarrollo e implantación del Plan Estratégico. Tomando como base los indicadores marcados, el Director Científico evaluará el grado de consecución de los objetivos elaborando para ello un informe de seguimiento donde se incorporarán propuestas de posibles soluciones para aquellas desviaciones identificadas en el plan de partida.

Tanto los resultados, el informe de evaluación como la propuesta de ajuste de nuevas acciones, posibles actualizaciones de objetivos o indicadores, será presentado al Consejo Rector que será el responsable de su evaluación y aprobación o no de dichas correcciones.

El Consejo Rector podrá solicitar toda la información necesaria a los órganos de gobierno del IFTA con el fin de analizar y comprobar la evolución.

A continuación se indican los indicadores a tener en cuenta con una previsión de valores para los años 2022-2025:

E1. INVESTIGACIÓN EXCELENTE Y RECONOCIDA	2022	2023	2024	2025
1. Nº de proyectos en convocatorias competitivas autonómicas.	1	2	2	2
2. Nº de proyectos en convocatorias competitivas estatales.	3	3	4	4
3. Nº de proyectos en convocatorias competitivas internacionales.	1	1	2	2
4. Fondos captados en convocatorias competitivas (€)	100.000,00 €	160.000,00 €	220.000,00 €	300.000,00 €
5. Nº de publicaciones en revistas SCOPUS o Web of Science.	30	35	40	45
6. Nº de libros, monografías y capítulos de libros.	2	2	3	3
7. Nº de trabajos presentados en congresos/conferencias internacionales o nacionales de prestigio reconocido.	5	7	10	12
8. Colaboraciones con centros e institutos estatales	6	8	10	12
9. Colaboraciones con centros e institutos extranjeros.	4	5	6	7
10. Edición/revisión de publicaciones internacionales	10	12	15	18
11. Participación en comités/órganos de dirección de instituciones científicas.	2	2	3	3

E2. TRANSFERENCIA DE VALOR	2022	2023	2024	2025
12. Nº de contratos e convenios de investigación con empresas.	3	5	7	10
13. Nº de contratos e convenios de investigación con otros agentes (administración pública, tercer sector, etc.).	1	1	2	2
14. Nº entidades publicas y privadas con quien se ha suscrito convenios o contratos	3	5	7	9
15. Recursos captados con entidades públicas o privadas a través de convenios o contratos (€)	40.000,00 €	50.000,00 €	80.000,00 €	100.000,00 €
16. Nº de acuerdos de transferencia de tecnología, licencias de patentes, licencias de software, etc.	1	1	2	2
17. Empresas de base tecnológica con actividad demostrable creadas desde el IFTA.	2	2	3	3

E3. TALENTO REFORZADO DEL INSTITUTO	2022	2023	2024	2025
18. Nº total de investigadores con vinculación permanente.	19	22	24	26
19. Nº de IPs activos no grupo.	4	5	6	7
20. Nº de mulleres IP no grupo.	1	1	2	2
21. Nº de investigadores postdoctorales.	4	4	6	7
22. Nº de tesis doctorales que se están dirigiendo.	6	8	9	10
23. Nº de tesis doctorales defendidas.	3	5	7	9
24. Nº de trabajos de fin de máster dirigidos.	5	7	9	11
25. Nº de investigadores visitantes.	3	3	4	4
26. Nº de técnicos de apoyo (informático, laboratorio).	2	2	3	3
27. Docencia en programas de doctorado y otras actividades formativas.	4	6	8	10
28. Estancias de investigación en otros centros.	2	3	4	5

E4. COMUNICACIÓN Y DIVULGACIÓN CIENTÍFICA	2022	2023	2024	2025
29. Nº actividades de divulgación a la sociedad.	2	4	4	5
30. Nº de publicaciones en revistas de carácter divulgativo, docente o asimilables.	3	3	4	4
31. Nº de congresos/seminarios/cursos/simposios de difusión de resultados organizados.	1	1	2	2
32. Nº de menciones en medios a actividades del instituto.	8	10	15	20
33. Número de visitas a la página web.	2.000	5.000	6.000	8.000

E5. GOBERNANZA, ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN	2022	2023	2024	2025
34. Porcentaje de mujeres en los órganos de gobierno.	25%	33%	40%	40%
35. Informes del Comité Interno de Dirección.	1	1	1	1
36. Nº de personas de la unidad de apoyo.	1	2	2	2
37. Nº de gestores de investigación o similar.	0	1	1	2
38. Existencia de un plan de igualdad.	1	1	1	1
39. Existencia de un plan de acciones de mejora de la calidad.	1	1	1	1

10. Plan de Viabilidad

El presente plan de viabilidad presenta varias consideraciones a tener en cuenta:

- El IFTA se trata de un Instituto de Investigación de la Universidad de Vigo que nace de la Escuela de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio del Campus de Ourense y cuyos promotores y personal científico **tienen** vinculación permanente con la Universidad. Ello significa que en relación a esta partida, el personal tanto científico como administrativo está ya financiado por la propia universidad en sus diferentes categorías. La contratación de nuevo personal científico está condicionado a convocatorias competitivas y acuerdos establecidos con otras instituciones.
- En relación a los puestos directivos de la Gobernanza, principalmente Director Científico, Comité Interno de Dirección y Director Técnico estará asumido por los propios investigadores PDI de la Universidad, lo requiere una dispensa de su jornada de horas académicas como profesores/as en aras del incremento de competitividad en la actividad investigadora de la Universidad y estará regulado en el convenio del propio Instituto.
- Como se ha mencionado en el apartado 3.5 del presente plan, la creación del IFTA no supone inversión alguna en instalaciones ni equipamiento, ya que será el propio de la Escuela de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio del Campus de Ourense.
- Por otra parte, los ingresos principales del IFTA estarán asociados a proyectos y programas de carácter competitivo, subvenciones y contratos/convenios con empresas que serán los recursos económicos que contribuirán sustentar parte del funcionamiento del Instituto (contratación de nuevo personal investigador, gastos de viajes para el desarrollo de actividades contempladas en el plan estratégico orientadas a dinamizar el talento del Instituto, etc..).
- La creación del IFTA supone un refuerzo a la Universidad de Vigo en su impulso por la investigación, lo que permitirá acceder de manera complementaria al apoyo de la Xunta de Galicia a través del [Plan de financiación universitaria 2022-2026](#). Esta financiación adicional estará supeditada, tal y como indica el propio Programa, al cumplimiento de determinados objetivos que han sido establecidos en el presente plan estratégico en el apartado de indicadores.

Con estas premisas, y teniendo en cuenta los indicadores de control del plan presentados en el apartado anterior, se realiza una estimación de captación de recursos, del personal del centro, y de la producción científica asociada.

10.1. Captación de recursos

En relación a la captación de recursos, se ha comentado en el apartado 3.6 de este plan estratégico, varios canales de financiación en el corto plazo cuya viabilidad, teniendo en cuenta el personal promotor del Instituto y la base de creación del mismo tiene muchas garantías de éxito.

A lo largo del plan de acción establecido para el IFTA, se establecen varias actuaciones de impulso a la participación de proyectos de I+D+i de carácter competitivo (autonómico, nacional e internacional), así como el establecimiento de alianzas de cooperación con empresas tractoras de los sectores tecnológicos, aeronáuticos y aeroespaciales que permitan la captación de recursos económicos para el Instituto y por lo tanto, aseguren su viabilidad económica.

Entre otros, se muestra nuevamente **varias fuentes de financiación potenciales en el corto plazo:**

- El [Programa de I+D conjunto de Xunta de Galicia e Indra](#), una iniciativa estratégica orientado a promover el desarrollo tecnológico de vehículos y sistemas no tripulados.
- El [Programa Tecnológico Aeronáutico \(PTA\)](#) diseñado y gestionado por el CDTI y financiado por fondos Next Generation UE que prepara convocatorias para el 2022 y 2023 y se enfoca en preservar y reforzar las inversiones en I+D+I en áreas estratégicas como las tecnologías aeronáuticas.
- El [Programa Marco de I+D+I de la Unión Europea “Horizonte Europa” y específicamente el Clúster 4: “Digital, Industria y Espacio”](#)
- El inminente [Perte Aeroespacial](#): Desde el Gobierno de España se han especificado, en el documento titulado “ESPAÑA PUEDE”, una serie de políticas-palanca para un crecimiento sostenible e inclusivo en el marco del Fondo de Recuperación Next Generation, contemplándose que a lo largo del año 2022 se publique un Perte Específico.
- El programa de [Cooperación Transfronteriza Poctep](#) supone una importante fuente de financiación para el impulso de un Clúster Transfronterizo que consolide relaciones existentes con centros como el Campus de Azurem en Guimarães de la Universidade do Minho con el que ya existen marcos de colaboración.
- Colaboración con el sector empresarial y los números proyectos de transferencia de tecnología que se llevarán a cabo permitirán asegurar la viabilidad económica y financiera del Instituto.

A continuación se muestran los objetivos establecidos, **cuya partida inicial para este año 2022 tiene su origen en proyectos y convenios de investigación actualmente vigentes haciendo además, una estimación de captación de nuevos fondos hasta que finalice el año en curso.** A partir de aquí, se establece un incremento del 60% el primer año estabilizando dicho incremento a lo largo de los últimos dos años.

E1. INVESTIGACIÓN EXCELENTE Y RECONOCIDA	2022	2023	2024	2025
Nº de proyectos en convocatorias competitivas autonómicas.	1	2	2	2
Nº de proyectos en convocatorias competitivas estatales.	3	3	4	4
Nº de proyectos en convocatorias competitivas internacionales.	1	1	2	2
Fondos captados en convocatorias competitivas (€)	100.000,00 €	160.000,00 €	220.000,00 €	300.000,00 €

E2. TRANSFERENCIA DE VALOR	2022	2023	2024	2025
Nº de contratos e convenios de investigación con empresas.	3	5	7	10
Nº de contratos e convenios de investigación con otros agentes (administración pública, tercer sector, etc.).	1	1	2	2
Nº entidades públicas y privadas con quien se ha suscrito convenios o contratos	3	5	7	9
Recursos captados con entidades públicas o privadas a través de convenios o contratos (€)	40.000,00 €	50.000,00 €	80.000,00 €	100.000,00 €

10.2. Personal del Instituto

Como se ha indicado anteriormente, el personal científico y técnico-administrativo del Instituto forma parte del personal de la Universidad de Vigo, lo que implica que el IFTA no asume dicho coste salarial adicional.

Las nuevas contrataciones de personal del Instituto se organizarán en función de las necesidades y acuerdos y/o recursos captados por IFTA a través de su actividad.

El personal estará compuesto por investigadores/as doctores, posdoctorales, predoctoral y personal técnico de apoyo (PTA) que trabajarán a tiempo parcial o completo según la necesidad del Instituto. Su salario se cubrirá con el recibido por la Universidad en los casos del personal vinculado a la misma, con fondos de las [convocatorias de recursos humanos para investigadores](#) (tanto de la propia UVigo como de cualquier otra entidad, como la Xunta de Galicia, Juan de la Cierva, Ramón y Cajal, ayudas contratación PTA, etc...) o con fondos de proyectos de investigación.

Se prevé un número anual de investigadores visitantes que permitirá la captación de talento internacional del IFTA y con ello potenciar la internacionalización del Instituto contemplada en el plan de acción.

PERSONAL	2022	2023	2024	2025
Nº total de investigadores con vinculación permanente.	19	22	24	26
Nº de investigadores posdoctorales.	4	4	6	7
Nº de investigadores visitantes.	3	3	4	4
Nº de técnicos de apoyo (informático, laboratorio).	2	2	3	3
Nº de personas de la unidad de apoyo.	1	2	2	2
Nº de gestores de investigación o similar.	0	1	1	2

10.3. Producción científica

La viabilidad del IFTA como Instituto de excelencia con proyección internacional, dependerá en gran medida de las publicaciones y de las actividades académicas y científicas de su personal.

La producción científica sumará a la evaluación y al desempeño de la actividad científica de la Universidad de Vigo y ello generará un retorno visible en la captación de recursos económicos para el Instituto, entre otros los valorados en el Programa

Por ello, en el presente plan estratégico se establecen una serie de acciones en torno al refuerzo de talento del propio Instituto como un activo de calidad que permitirá trabajar al mismo nivel y de forma coordinada con otras organizaciones para acceder a financiación regional, nacional o internacional, así como a trabajar de forma coordinada con otras organizaciones.

E1. INVESTIGACIÓN EXCELENTE Y RECONOCIDA	2022	2023	2024	2025
Nº de publicaciones en revistas SCOPUS o Web of Science.	30	35	40	45
Nº de libros, monografías y capítulos de libros.	2	2	3	3
Nº de trabajos presentados en congresos/conferencias internacionales o nacionales de prestigio reconocido.	5	7	10	12
Edición/revisión de publicaciones internacionales	10	12	15	18
E3. TALENTO REFORZADO DEL INSTITUTO	2022	2023	2024	2025
Nº de tesis doctorales que se están dirigiendo.	6	8	9	10
Nº de tesis doctorales defendidas.	3	5	7	9
Nº de trabajos de fin de máster dirigidos.	5	7	9	11
Docencia en programas de doctorado y otras actividades formativas.	4	6	8	10