



Propuesta de plan estratégico del IISTA (2015-2018)
Propuesta de plan de actividades del IISTA para 2015

IISTA

Instituto Interuniversitario de Investigación
del Sistema Tierra en Andalucía

WWW.IISTA.ES



ugr | Universidad
de Granada



UNIVERSIDAD
DE
CORDOBA



IISTA

Instituto Interuniversitario de Investigación
del Sistema Tierra en Andalucía

Índice

Resumen	6
Introducción	7
Objetivos del documento y líneas de investigación estratégicas	8
Análisis DAFO	9
Ejes estratégicos y acciones asociadas	12
Eje 1: Organización interna del instituto – Creando arquitectura para trabajo en red.	12
Eje2: Actividad investigadora: Promoviendo las sinergias entre los grupos del IISTA	13
Eje 3: Transferencia de conocimiento y divulgación a la sociedad	13
Propuesta de plan de la actuaciones para el año 2015	15
Annex I: Líneas de investigación de los grupos que forma el IISTA	18
Annex II: Resumen de la trayectoria del IISTA en los últimos 5 años	22
Annex III: Equipamiento existente en el IISTA	26

Introducción

El IISTA se creó oficialmente en 2011 (BOJA nº 148. 29/07/2011. Pag. 8-10) por transformación del Centro Andaluz de Medio Ambiente (CEAMA) con el objetivo general de promover el conocimiento científico y tecnológico, el desarrollo y la innovación en el ámbito del Sistema Tierra: Atmósfera, Hidrosfera y Corteza Terrestre y sus ecosistemas, teniendo en cuenta su implicación en los desarrollos socioeconómico y ambiental, y favorecer su transferencia a las Administraciones Públicas, Organismos y Empresas Públicas y Privadas. El Instituto nació con la vocación de contribuir a la Sociedad del Conocimiento y de integrarse en el Sistema Andaluz del Conocimiento, favoreciendo su interacción con los diferentes agentes, realizando investigación de calidad, promoviendo su transferencia al sector productivo y comprometiéndose con la modernización de los recursos humanos y las herramientas de la Administración andaluza.

En la actualidad el IISTA acoge un conjunto consolidado de grupos de investigación de excelencia con varios años de experiencia conjunta en proyectos de Investigación e I+D+i, la existencia de una buena estructura de laboratorios y equipos de campo que se pretende ampliar en un futuro inmediato.

Este documento se organiza en las siguientes secciones:

- ◆ En el primer apartado se definen con detalle los objetivos de este documento y se describen las líneas de investigación estratégicas del IISTA. Estas líneas serán válidas para los sucesivos planes estratégicos.
- ◆ Análisis DAFO. Se realizó mediante una comisión redactora de investigadores pertenecientes a todos los grupos del Instituto. En varias sesiones se fueron identificando las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades. Su análisis posterior ha sido importante para elaborar el resto de secciones.
- ◆ Ejes estratégicos y acciones principales. Se trata de la parte más relevante del documento desde un punto de vista operativo. Aquí se definen los tres ejes estratégicos que regirán el funcionamiento del Instituto en los próximos cuatro años. Cada eje tiene asociadas una serie de acciones.
- ◆ Plan de actuaciones para 2015. Una vez definidos los ejes estratégicos se proponen una serie de acciones concretas que constituyen el plan de actividades de 2015. Dichas acciones deberán ser ejecutadas de acuerdo a un calendario previamente definido. Cada año se elaborará un plan de actuaciones.
- ◆ Anejo I: En este primer anejo se describen las líneas de investigación actualmente vigentes en los grupos que forman el IISTA. Se describe cada una de ellas y se enumera el personal que las forma, así como los grupos que constituyen el Instituto.
- ◆ Anejo II: Muestra la situación actual del Instituto, los grupos de investigación, los medios materiales, y una serie de tablas en las que se resumen las actividades más relevantes desarrolladas en los últimos cinco años.
- ◆ Anejo III: Equipamiento del IISTA. Se describen brevemente las principales infraestructuras que apoyan la investigación realizada en el Instituto.

Objetivos del documento y líneas de investigación estratégicas

Los objetivos de este plan estratégico son:

- ◆ Consolidar la figura del IISTA mediante la creación de instrumentos internos de mejora continua de la actividad investigadora y de transferencia que realiza.
- ◆ Llevar al IISTA a una posición relevante en el ámbito de los centros de investigación sobre el Sistema Tierra a escala nacional e internacional.
- ◆ Conseguir un marco de financiación sostenible en el tiempo que permita el eficaz desarrollo de las actividades del Instituto.
- ◆ Incorporar investigadores y grupos de investigación al Instituto que complementen los ya existentes y permitan atender todos los aspectos de las líneas de investigación estratégicas.

Para alcanzar estos objetivos, la actividad investigadora del Instituto se organiza en torno a las tres siguientes líneas de investigación estratégicas de acuerdo con los ámbitos más relevantes de investigación en el contexto del Sistema Tierra a escala regional, nacional e internacional:

- 1. Observación y monitoreo del Sistema Tierra.** Contiene todas aquellas actividades que implican métodos de caracterización estructural y funcional del Sistema Tierra. Buena parte de las infraestructuras físicas del IISTA están orientadas a capturar información de esta naturaleza.
- 2. Simulación del Sistema Tierra y cuantificación de servicios ecosistémicos.** Los datos recopilados en virtud de la línea estratégica anterior son utilizados para generar modelos que simulen el comportamiento (procesos y evolución) de los tres anillos que constituyen el Sistema Tierra: Atmósfera, hidrosfera y biosfera.
- 3. Sistemas de apoyo a la toma de decisiones ambientales.** Esta última línea de investigación estratégica recoge los datos y el conocimiento generados por las anteriores para ponerlos a disposición de los gestores ambientales en forma de herramientas que ayuden al proceso de toma de decisiones. Se trata de una línea que fomenta la transferencia de conocimiento entre ciencia y gestión.

Las líneas de investigación específicas de los distintos grupos integrados en el IISTA se recogen en el Anejo I de este documento

Análisis DAFO

Los investigadores del IISTA evaluaron en varias sesiones colaborativas las principales debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades de la actividad que desarrollan en el Instituto. La siguiente tabla muestra de manera resumida los resultados obtenidos.

	POSITIVAS	NEGATIVAS
INTERNAS	<p>Fortalezas</p> <p>Las líneas estratégicas de investigación del IISTA se adecúan a las necesidades científicas y de la sociedad en un contexto de cambio global.</p> <p>Los grupos del IISTA tienen demostrada excelencia científica tanto de manera individual como en equipos multidisciplinares.</p> <p>El IISTA participa activamente en diversas redes internacionales relacionadas con su actividad.</p> <p>Los grupos del IISTA tienen unas fuentes de financiación diversas que les permite autofinanciarse en buena medida.</p> <p>Hay varios casos de éxito en el ámbito de la transferencia de conocimientos a sectores empresariales y de la administración.</p>	<p>Debilidades</p> <p>Ausencia de instrumentos para fomentar el trabajo en red. El IISTA carece de herramientas centralizadas para suministrar información de su producción científica y aspectos financieros. Esto limita la puesta en marcha de mecanismos de mejora continua.</p> <p>Capacidad limitada de incorporar miembros de las universidades que promueven el IISTA. Tampoco se han evaluado aún las deficiencias de líneas de investigación existentes.</p> <p>No definición de carreras profesionales para investigadores del IISTA.</p> <p>Escasez de cauces efectivos de transmisión del conocimiento al ámbito empresarial.</p>
EXTERNAS	<p>Oportunidades</p> <p>Las dos Universidades que promueven el IISTA son instituciones muy relevantes en Andalucía y en España. Su implicación es fundamental para el éxito del Instituto.</p> <p>Los grupos del instituto están implicados en redes y proyectos internacionales de gran relevancia. El marco europeo de financiación de la ciencia en los próximos años supone una excelente oportunidad.</p> <p>Hay muchos organismos públicos y privados que muestran interés por las actividades del IISTA. Esto contribuirá a crear canales de transferencia de conocimiento.</p>	<p>Amenazas</p> <p>Las universidades que promueven el IISTA no han concretado aún aspectos clave como su forma de financiación y la dotación de personal de los Institutos.</p> <p>Ausencia de un contexto general que fomente y canalice la transferencia de conocimientos hacia ámbitos empresariales y de toma de decisiones.</p>

A continuación se desarrolla el contenido del análisis DAFO.

Debilidades. *Son las características **internas** de una organización que provocan desventajas en la misma frente a otras.*

- ◆ El Instituto carece de las herramientas adecuadas para suministrar información sobre su producción científica, su contabilidad y el personal adscrito de manera ágil y rápida. Adolece de instrumentos informáticos que ayuden a generar esta información. Esto dificulta la evaluación objetiva de las actividades del IISTA y también su capacidad para implementar procesos de mejora continua de sus actividades. Asimismo limita los canales para divulgar las actividades del Instituto en el ámbito local y regional.
- ◆ La configuración del IISTA bajo el paraguas administrativo de dos Universidades puede limitar la incorporación de miembros interesantes que estén en otros organismos no incluidos en el Instituto.
- ◆ No se han evaluado las debilidades de las líneas de investigación actualmente operativas en el Instituto. Esto dificulta la satisfacción de los objetivos generales del IISTA.
- ◆ No se reconocen las posibles carreras profesionales que puede seguir el personal que se incorpora al Instituto. Esto hace que los investigadores tengan dificultades para satisfacer sus lícitos deseos de planificación vital en el medio y largo plazo.
- ◆ Se constata la escasez de canales para transmitir los resultados de la investigación del Instituto al ámbito empresarial. Esto se traduce, también, en una reducción en la capacidad del IISTA de captar fondos desde ámbitos privados.

Amenazas. *Elementos **externos** del medio que podrían causar problemas en la organización analizada.*

- ◆ La ausencia de un plan concreto para los Institutos Universitarios tanto en la Universidad de Granada como en la de Córdoba. Aunque ambas universidades contemplan la figura del Instituto Interuniversitario en sus reglamentos, no se describen en ellos, ni se define el personal adscrito a los Institutos, ni se especifica su forma de financiación. Tampoco se explicitan las carreras profesionales que podrían seguir los investigadores adscritos al Instituto. Esto reduce tanto la capacidad de retener talento del IISTA y como los flujos de retroalimentación positiva de los que podrían beneficiarse las Universidades promotoras.

- ◆ La vocación de transferencia del Instituto se ve limitada tanto por debilidades internas como por la ausencia de un contexto general que fomente dicha transferencia. En algunas ocasiones los destinatarios del conocimiento generado por el IISTA no son conscientes de cómo este podría mejorar su actividad o no cuentan con los canales necesarios para aprovecharlos.

Fortalezas. *Características **internas** de la organización que provocan una ventaja de la misma frente a otras.*

- ◆ Las líneas estratégicas de investigación del IISTA se adecuan a las necesidades de la sociedad en un contexto de calentamiento global como el que nos afecta. Inciden en los principales problemas ambientales importantes a escala local, regional y global. También contienen de manera implícita un marco conceptual consensuado internacionalmente para abordar esas cuestiones con el mejor conocimiento científico disponible.
- ◆ Los grupos que integrados en el IISTA tienen una probada excelencia científica, académica y de transferencia de conocimientos hacia la gestión. Esto da idea del potencial de desarrollo que tiene el Instituto. Esta excelencia está ratificada por la evaluación muy favorable de la AGAE. Por otro lado, las todavía limitadas experiencias de trabajo conjunto entre los distintos grupos (publicación de libros y artículos, organización de actividades docentes con investigadores pertenecientes a más de dos grupos, etc.) son buenos ejemplos del entorno colaborativo que se pretende potenciar. En el ámbito de la transferencia se han realizado notables avances en aspectos concretos. Todos los grupos del IISTA tienen alguna experiencia en este sentido. Esto supone un punto de partida muy adecuado para sistematizar el proceso de transferencia de conocimiento al ámbito de la gestión y la toma de decisiones en el ámbito local, regional y nacional de manera más detallada:
 - Los grupos de investigación adscritos al IISTA (Anejo I) tienen una amplia experiencia en redes internacionales y proyectos europeos relacionados con las líneas de investigación estratégicas del Instituto. Esto constituye un elemento importante de internacionalización de las actividades del Instituto.
 - Asimismo, los grupos de investigación que componen el Instituto cuentan con una elevada diversidad de fuentes de financiación (Anejo II). Esto aporta resiliencia y resistencia frente a problemas económicos externos. Por otro lado, en los últimos años se ha realizado una reducción

notable en los gastos de funcionamiento del Instituto.

- *El IISTA cuenta con un considerable conjunto de infraestructuras físicas para la medición y análisis de variables ambientales relevantes para mejorar el conocimiento del Sistema Tierra (ver Anejo III).*

Oportunidades. Elementos *externos* a la organización que podrían ser aprovechados en beneficio de la misma.

- ◆ Tanto la Universidad de Granada como la de Córdoba son organismos de investigación y docencia relevantes en Andalucía, y han fomentado de manera activa la creación del IISTA. La integración del Instituto en estas dos Universidades es una excelente oportunidad para que se satisfagan los objetivos del mismo. Esto redundará también en beneficio de las dos Universidades que participan en el Instituto.
- ◆ La actual configuración del Instituto con dos Universidades adscritas a distintos campus de excelencia (CEI BioTIC, CEIA3, CEIMAR) permite la concurrencia a convocatorias específicas de los distintos Planes Propios de las universidades o específicas de cada campus.
- ◆ La implicación de los grupos del Instituto en redes y proyectos internacionales (fundamentalmente Europa, Estados Unidos y América Latina) es una oportunidad muy interesante para conseguir nuevos proyectos, fomentar la formación del personal, etc. Asimismo, el incremento de los recursos económicos destinados a I+D+i en la Unión Europea a través del Programa Marco de Investigación e Innovación Horizonte 2020, es una oportunidad para reforzar la excelencia y la internacionalización del IISTA.
- ◆ A pesar de las debilidades y amenazas descritas anteriormente en el ámbito de la transferencia, se ha constatado el interés de organismos públicos y privados en aplicar los conocimientos generados por el IISTA. Este interés es una buena oportunidad para establecer canales de transferencia eficaces y sostenibles en el tiempo.

Ejes estratégicos y acciones asociadas

En este primer plan estratégico del IISTA (2014-2018) se definen tres ejes estratégicos relacionados con el funcionamiento interno del Instituto, su actividad investigadora y la transferencia y divulgación de conocimientos a la sociedad. Cada eje contiene varias acciones específicas. La concreción final de estas acciones se realizará en sucesivos planes anuales de actuaciones. En dicho documento se detallarán actividades a realizar, asignándoles plazo de ejecución, recursos necesarios e indicadores de evaluación. El anexo III muestra el primer borrador de un plan de actuaciones para 2015.

Eje 1: Organización interna del instituto: Creando arquitectura para trabajo en red.

El objetivo de este primer eje estratégico es la creación de una arquitectura (física, social y lógica) que fomente el trabajo en red por parte de los miembros del IISTA. La mejora en la organización interna del instituto debe facilitar la cooperación con centros similares en el exterior, y debe ayudar a crear un contexto social y tecnológico que fomente la interacción entre los investigadores de los distintos grupos que constituyen el IISTA. Las acciones que se proponen para alcanzar este objetivo se basan en dos elementos clave: la creación de herramientas tecnológicas y la creación de espacios comunes de intercambio.

Acción 1.1: Crear un sistema de información en red de los grupos que constituyen el IISTA. Este sistema deberá de centralizar información sintética que muestre el funcionamiento de los grupos del Instituto y que permita generar indicadores de dicho funcionamiento. El sistema recopilará información sobre el personal adscrito al Instituto, los proyectos que se desarrollan, los productos obtenidos y también la contabilidad de los distintos grupos. Cada grupo seguirá gestionando de forma individual sus proyectos, pero además habrá un sistema que agregue algunos datos relevantes necesarios para realizar estadísticas del Instituto. Este sistema de información será accesible a través del portal Web del Instituto y fomentará tanto la conectividad interna de los investigadores, como la difusión de los resultados y actividades a una escala local, regional e internacional.

Acción 1.2: Diseñar e implementar un sistema de indicadores para evaluar de manera integrada el desempeño del IISTA tanto desde un punto de vista de su funcionamiento interno (contabilidad, administración, servicios, etc.) como en relación a los productos científicos y de transferencia generados. Los indicadores deberán de crearse automáticamente a partir de los datos recopilados por el sistema de información descrito en la acción anterior. Serán diseñados con objeto de facilitar la evaluación de la actividad del IISTA tanto desde una visión interna (autoevaluación) como externa (comisión externa). Dicho sistema se dise-

ñará con la filosofía de fomentar la mejora continua en la actividad del Instituto. Se trata de mejorar el conocimiento de las actividades que desarrolla el propio IISTA, permitiendo identificar debilidades y fortalezas fomentando así la gestión adaptativa del Instituto.

Acción 1.3: Fomentar la creación de empresas de base tecnológica que promuevan el empleo cualificado en el ámbito de actividad de IISTA. Este tipo de actividades empresariales en el ámbito privado son fundamentales para fomentar la transferencia de resultados en el IISTA.

Eje 2: Actividad investigadora: Promoviendo las sinergias entre los grupos del IISTA.

Aunque hay experiencias de colaboración y de integración entre los trabajos de los grupos que constituyen el Instituto, éstas son aún limitadas y deben de generalizarse. El objetivo de este eje estratégico es reforzar las sinergias existentes y promover otras que impliquen a más investigadores de más grupos.

Acción 2.1: Fomento de actividades que promuevan la sinergia entre los distintos grupos que constituyen el IISTA. Uno de los valores añadidos y de las potencialidades más importantes de nuestro Instituto es la capacidad de los grupos de interactuar en la generación de productos multidisciplinares relacionados con las líneas estratégicas del IISTA. Esto incrementará la calidad, relevancia y repercusión de la investigación del Instituto. Dentro de estas actividades destaca la solicitud de proyectos de investigación conjuntos, la escritura de artículos científicos de manera cooperativa y la creación de grupos de trabajo multidisciplinares. Para fomentar la sinergia se habilitarán espacios comunes de participación como seminarios, talleres, coordinación conjunta de proyectos de fin de máster, etc.

Acción 2.2: Fomento la internacionalización de las actividades de investigación del IISTA. Se trata de aumentar la colaboración con investigadores de otras regiones, fundamentalmente de Europa, América del Norte y América del Sur, con el fin de mejorar la repercusión de la investigación realizada en el Instituto y también para acceder a nuevas formas de financiación. Esta actividad promoverá que el IISTA esté presente en redes internacionales relevantes en el contexto de sus líneas estratégicas (redes de caracterización de cambios globales, teledetección, etc.). Asimismo, se propone la realización de estancias breves de profesores e investigadores, becas bilaterales para realizar investigación y también para cursar estudios de máster.

Acción 2.3: Implantación de una política de mejora continua en las actividades investigadoras del IISTA. Mediante el sistema de indicadores propuesto en la acción 1.2, se evaluarán de forma continua las principales carencias del Instituto en cuanto a líneas de investigación y personal asociado. Esta capacidad será aprovechada para definir acciones que minimicen estas carencias y maximicen las fortalezas. Para ello se realizarán convocatorias periódicas para incorporar al IISTA tanto grupos de investigación como personal investigador que realice su actividad en el ámbito de las líneas estratégicas del Instituto. Estas nuevas incorporaciones serán el fruto de una continua comparación entre los objetivos de investigación planteados por el IISTA y los resultados obtenidos.

Acción 2.4: Promoción de la vocación científica en las áreas estratégicas del Instituto. Se trata de fomentar entre los estudiantes de postgrado el interés por las actividades de investigación del IISTA. Esto se conseguirá mediante diversas acciones específicas como la difusión entre los estudiantes de los masters realizados en el IISTA, la implicación de investigadores de distintos grupos en la tutorización de proyectos de fin de master o la organización de cursos especializados.

Eje 3: Transferencia de conocimiento y divulgación a la sociedad: abriendo el IISTA a la sociedad

Tanto el IISTA como los grupos de investigación que lo componen desarrollan diversas actividades de transferencia y de divulgación de sus investigaciones. El objetivo de este eje estratégico es reforzar la transferencia y la divulgación, implicar a sectores productivos de la sociedad (empresas privadas y administraciones públicas) y contribuir a una mayor concienciación social en cuestiones ambientales y de cambio global.

Acción 3.1: Creación de una carta de servicios en los ámbitos de trabajo del IISTA que responda a las demandas de la sociedad. Estos documentos recogerán de manera dinámica y actualizada los distintos tipos de servicios que pueden suministrar los grupos de investigación del Instituto. Se incluirán tanto servicios que impliquen uso de instalaciones o instalaciones de instrumentación, como aquellos otros servicios de asesoramiento científico-técnico que pudiesen incluirse en forma de hoja de encargo. Esta acción debería favorecer la divulgación de las líneas de investigación que ofrece el IISTA. Por otro lado, la creación de una Lista de Precios asociada a los diferentes servicios ofertados (y equipos) permitirá que el IISTA pueda trabajar bajo el formato de "Petición de Hoja de Servicios" por parte de otros Grupos de Investigación externos.

Acción 3.2: Optimización de relaciones con instituciones públicas y privadas. Estas instituciones tienen un doble interés para el IISTA. Por un lado actúan parcialmente como fuentes de financiación y por otro son organismos clave para transferir el conocimiento generado en el ámbito de las actividades investigadoras del Instituto. La promoción de las relaciones con dichas instituciones deberá mejorar el desempeño de la actividad del IISTA. Para lograr esto se promoverá la firma de convenios marco de colaboración con instituciones públicas o privadas que canalicen a la sociedad los resultados de la actividad del Instituto.

Acción 3.3: Refuerzo de la participación del Instituto en eventos de divulgación científica. Esta acción es fundamental para mejorar la difusión de las actividades del Instituto a la sociedad y para dar visibilidad tanto a los trabajos realizados en el IISTA como a sus instalaciones. También es relevante para fomentar las vocaciones científicas de los jóvenes de nuestro entorno social. Esta acción implicará (entre otras cosas) la participación en eventos tales como la noche de los investigadores, desgranando ciencia o PIISA. También se fomentarán las visitas de colegios, las jornadas de puertas abiertas, etc

Propuesta de plan de actuaciones para el año 2015

En esta sección se describen las principales actuaciones a realizar en IISTA durante 2015. Esta propuesta será sometida a aprobación por los órganos pertinentes del Instituto. Estas actuaciones se desarrollan en el contexto de los ejes estratégicos descritos en la parte principal de este documento. Para ejecutar cada una de ellas, se elaborará un texto detallando el procedimiento a seguir en cada caso. Todas las actuaciones se describen incluyéndolas en sus ejes estratégicos y acciones correspondientes.

Eje 1: Organización interna del Instituto.

Acción 1.1: *Creación de un sistema de información en red de los grupos que del IISTA*

Actividad 1.1.1: Diseño de una base de datos unificada con información de los grupos

Se creará una base de datos que contenga información actualizada de diversos aspectos básicos en el funcionamiento de los grupos del IISTA: personal, proyectos/ convenios/contratos y resultados obtenidos. Esta base de datos deberá tomar información de otras infraestructuras similares gestionadas por los grupos de investigación. Se elaborará con recursos propios del IISTA y con el apoyo puntual de programadores informáticos externos.

- ◆ Recursos necesarios: Por cuantificar
- ◆ Indicadores de seguimiento y evaluación interna/externa:
 - *Existencia en tiempo y forma de la base de datos descrita.*
 - *Grado de actualización de la información existente en la base de datos una vez puesta en explotación.*

Actividad 1.1.2: Diseño de una plataforma web del IISTA:

Es necesario contar con una plataforma web única que permita el acceso unificado al IISTA por parte de personas interesadas en nuestro trabajo. Asimismo es importante que haya una red interna para intercambiar información entre los miembros del Instituto. La plataforma web propuesta pretende satisfacer ambos objetivos. Esta actividad implica el diseño e implementación de dicha herramienta. El primer producto de esta actividad será un informe (emitido por la Comisión de Informática) con las funciones que tendrá la plataforma web del IISTA. A partir de este informe se establecerá un cronograma de implementación. Se elaborará con recursos propios del IISTA y con el apoyo puntual de programadores informáticos externos. →

- ◆ Recursos necesarios: Dedicación de miembros de la Comisión Informática, asistencia externa puntual por definir, recursos para definir la identidad corporativa del IISTA, etc.
- ◆ Indicadores de seguimiento y evaluación interna/ externa:
 - Existencia en tiempo y forma de la plataforma descrita.
 - Grado de actualización de la información existente en la plataforma web una vez puesta en explotación.

Acción 1.3: *Fomentar la creación de empresas de base tecnológica que promuevan el empleo cualificado en el ámbito de actividad de IISTA*

Actividad 1.3.1: Encargar la elaboración de un informe que evalúe las distintas fórmulas para fomentar la creación de empresas de base tecnológica.

Tal y como se ha descrito en el anexo I, el IISTA ha experimentado un aumento considerable en el número de contratos/convenios con instituciones privadas en los últimos 5 años. Esto se traduce en la incorporación de nuevas formas de financiación para los grupos del IISTA. También abre nuevas oportunidades para la creación de una infraestructura empresarial basada en el I+D+I en el contexto del Instituto. Por ello es importante evaluar de forma detallada las distintas opciones para fomentar la creación de empresas de base tecnológica que promuevan el empleo cualificado en el ámbito de actividad de IISTA. Este tipo de actividades empresariales en el ámbito privado son fundamentales para fomentar la transferencia de resultados en el IISTA. En esta actividad se realizará un informe que evalúe la idoneidad de las distintas formulaciones jurídicas actualmente disponibles. Deberán de concretarse las necesidades a cubrir por dicha entidad jurídica (capacidad de optar a concursos, solicitud de becas/contratos, convocatorias de proyectos, etc.).

- ◆ Recursos necesarios: Se requerirán recursos para ejecutar una asistencia técnica externa que recopile información sobre las distintas alternativas.
- ◆ Resultados a obtener: Informe que muestre las distintas opciones de creación de una entidad jurídica cercana a la actividad del Instituto.
- ◆ Indicadores de seguimiento y evaluación interna y externa: Existencia de un informe que recoja las alternativas anteriormente expuestas.

Eje 2: Actividad investigadora.

Acción 2.1: *Fomento de actividades que promuevan la sinergia entre los grupos.*

Actividad 2.1.1: Puesta en marcha de un ciclo permanente de seminarios mensuales.

Se trata de mejorar el conocimiento que tienen los investigadores del IISTA del trabajo que realizan sus compañeros. Por ello se realizarán seminarios mensuales que se harán compatibles con otros ya realizados internamente por los grupos. Se nombrará una persona responsable de organizar el calendario de seminarios, así como de reservar los medios técnicos para su celebración. También se recopilarán todas las presentaciones realizadas en un repositorio común y se evaluará la posibilidad de grabar los seminarios o emitirlos vía streaming.

- ◆ Recursos necesarios: Algunos recursos si traemos a investigadores de otros lugares.
- ◆ Resultados a obtener: Informe que muestre las distintas opciones de creación de una entidad jurídica cercana a la actividad del Instituto.
- ◆ Indicadores de seguimiento y evaluación interna y externa: Número de seminarios impartidos al año. Número medio de asistentes por trimestre. Número de seminarios impartidos conjuntamente por miembros de dos grupos del IISTA

Acción 2.2: *Fomentar la internacionalización de las actividades de investigación del IISTA.*

Actividad 2.2.1: Diseño e implementación de un marco de financiación de actividades de intercambio de los investigadores.

El IISTA recibe financiación de diversas fuentes y con objetivos también diversos. En algunos casos el Instituto tiene capacidad de redistribuir parte de esa financiación para satisfacer las necesidades puntuales de los grupos de investigación. Se propone la creación de un fondo (partida presupuestaria) para co-financiar estancias e intercambios internacionales para los investigadores del IISTA.

- ◆ Recursos necesarios: En principio se podrá abordar con los recursos propios del Instituto.
- ◆ Resultados a obtener: realización de estancias en centros extranjeros de referencia por parte de personal del IISTA.
- ◆ Indicadores de seguimiento y evaluación interna y externa: Recursos económicos destinados a esta partida anualmente.

Productos científicos generados como consecuencia de esta actividad.

Acción 2.3: *Implantación de una política de mejora continua en las actividades investigadoras del IISTA*

Actividad 2.3.1: Incorporación de nuevos grupos de investigación completos al IISTA

Se propone la apertura de una convocatoria para incorporar nuevos grupos de investigación al IISTA. La comisión científica será la encargada de realizar dicha convocatoria. Para ello es necesario redactar unos baremos de incorporación, así como explicitar las principales necesidades de grupos existentes en el Instituto. La ejecución de esta acción pasa por la identificación concreta de las principales carencias de investigación del IISTA.

- ◆ Recursos necesarios: En principio se podrá abordar con los recursos propios del Instituto.
- ◆ Resultados a obtener: Incorporación de un grupo de investigación nuevo al IISTA.
- ◆ Indicadores de seguimiento y evaluación interna y externa: Deberán diseñarse indicadores para evaluar el funcionamiento del nuevo grupo y su grado de interrelación con los ya existentes.

Actividad 2.3.2: Incorporación de nuevos miembros del IISTA como investigadores individuales.

Además de la entrada de nuevos grupos, se considera interesante contemplar la incorporación de personal específico para dinamizar las actividades de las líneas de investigación estratégica del Instituto. Además se creará la figura de investigador colaborador, cuyas características serán definidas con detalle en el reglamento del Instituto. La realización de esta acción pasa por la identificación concreta de las principales carencias de investigación del IISTA.

- ◆ Recursos necesarios: El salario de la persona a contratar durante el tiempo que se considere necesaria su presencia.
- ◆ Resultados a obtener: Refuerzo de las líneas de investigación del Instituto y/o de otros aspectos que se consideren en el contrato a realizar.
- ◆ Indicadores de seguimiento y evaluación interna y externa: Aumento de las publicaciones científicas relevantes, conexiones internacionales, etc., tras la incorporación del nuevo recurso.

Eje 3: Transferencia de conocimiento y divulgación a la sociedad

Acción 3.1: *Fomentar la creación de una carta de servicios en los ámbitos de trabajo del IISTA*

Actividad 3.1.1: Elaboración de un informe para identificar las principales entidades públicas o privadas que podrían necesitar de los servicios del IISTA.

El objetivo de esta actividad es disponer de una cartera de entidades y empresas que potencialmente pudiesen ejercer el papel de (1) socios del IISTA en proyectos públicos o de colaboración público-privada, o bien (2) solicitantes de servicios del IISTA mediante contratos o convenios.

- ◆ Recursos necesarios: El informe puede elaborarse con la participación de los investigadores del IISTA, y el apoyo administrativo del personal del IISTA.
- ◆ Resultados a obtener: El resultado esperable es un informe que contenga un listado de entidades, así como las líneas de investigación en las que estaría interesada cada entidad de aquellas que ofrece el IISTA.
- ◆ Evaluación y seguimiento: número de entidades interesadas (mediante expresión de interés), evolución temporal de las mismas.

Anexo I: Líneas de investigación de los grupos que forman el IISTA

En la actualidad el IISTA cuenta con cuatro grupos de investigación que desarrollan su actividad en los distintos compartimentos del Sistema Tierra: Atmósfera, hidrosfera y biosfera. En esta sección se describen las principales líneas de investigación de cada uno de ellos, así como el personal con el que están dotadas.

Grupo de física de la atmósfera (GFAT; UGR)

Este grupo cuenta con dos líneas de investigación en el IISTA:

Seguimiento de intercambios de gases de efecto invernadero entre ecosistemas terrestres y la atmósfera.
Investigador responsable: Andrew Kowalski

Justificación y motivación

El aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEIs) durante la época industrial, está provocando un cambio climático asociado a un calentamiento global. Como consecuencia, se ha constatado que las temperaturas anuales a escala global han aumentado 0.8°C en los últimos 50 años y las proyecciones indican nuevas subidas entre 2 y 4.5°C para finales de este siglo. En este contexto, además de la reducción de emisiones, es imprescindible la identificación y cuantificación de los sumideros de estos gases. Así, la caracterización del ciclo global del Carbono en los distintos ecosistemas terrestres y sus procesos determinantes se han convertido, desde hace varias décadas, en un hito esencial para promover políticas de gestión del cambio climático.

Organización

Esta línea de investigación se compone de las siguientes sublíneas:

- ◆ Medidas en continuo de los intercambios netos de GEIs (CO₂, H₂O y CH₄) a escala de ecosistema empleando la técnica eddy covariance.
- ◆ Medidas en continuo del contenido de CO₂ subterráneo para la modelización de las emisiones de CO₂ entre suelo y atmósfera.
- ◆ Medidas de intercambio de GEIs con sistemas de cámaras tanto en suelo como a escala de planta

Personal asociado

- ◆ *Doctores que dan forma a la línea:*
Andrew Kowalski, Enrique Pérez Sánchez-Cañete, Penélope Serrano Ortiz
- ◆ *Otros investigadores adscritos dentro del IISTA:*
- ◆ *Investigadores adscritos al PAIDI, pero no en el IISTA:*
Óscar Pérez Priego (Universidad de Jena. Alemania)
- ◆ *Investigadores colaboradores externos:*
Ana López Ballesteros y Francisco Domingo Poveda (EEZA, CSIC, Almería), Arnaud Carrara (CEAM, Valencia), Cecilio Oyonarte (UAL, Almería), Jorge Curiel Yuste (MNCN, CSIC, Madrid), Greg Barron-Gafford (UA, Tucson, AZ, USA).

Aerosol, nubes y radiación atmosférica.
Investigador responsable: Lucas Alados Arboledas

Justificación y motivación

El aerosol atmosférico se define como la suspensión de partículas sólidas y/o líquidas en la atmósfera, y tiene un importante impacto sobre el clima regional y global debido a sus efectos tanto directos como indirectos. Las partículas de aerosol afectan directamente al balance de energía de la Tierra dispersando radiación solar y absorbiendo radiación infrarroja solar y terrestre. Indirectamente también afectan al balance de energía de la Tierra al modificar propiedades microfísicas de las nubes ya que juegan el papel de núcleos de condensación y núcleos glaciogénos. El tamaño de las partículas de aerosol atmosférico varía ampliamente desde unos pocos nanómetros a unos cientos de micrómetros (en diámetro), de forma que aquellas con diámetros menores de 10 µm son de interés para la salud ya que pueden penetrar en los pulmones, y aquellas menores de 2.5 µm constituyen los riesgos más serios para la salud humana, ya que están ligadas a enfermedades respiratorias o cardiovasculares e incluso muertes. Esto pone de manifiesto el impacto y la relevancia que los estudios de calidad del aire y del aerosol atmosférico en general tienen en la sociedad. Además juegan un papel importante, entre otros, en los ciclos químicos atmosféricos y biogeoquímicos del planeta. De particular interés es la relevancia que las partículas de aerosol atmosféricos tienen en el ciclo hidrológico ya que influyen, entre otros, en la concentración de gotas nubosas, el tiempo de vida de la nube y la cubierta nubosa modificando los patrones de precipitación. Aunque la distinción entre aerosol atmosférico y nubes resulta ser útil, en la práctica no siempre puede llevarse a cabo sin ambigüedad lo que entraña dificultades de interpretación de resultados. Desde hace décadas se conoce que la representación de los procesos nubosos en los modelos climáticos es la mayor fuente de incertidumbre para comprender los cambios del sistema climático. Además, existen múltiples mecanismos de feedback entre el aerosol atmosférico, las nubes y la radiación que dificultan la comprensión de los procesos nubosos. Por tanto el aumento de confianza en las proyecciones climáticas requiere una mejora en la caracterización de los procesos que involucran aerosol, nubes y radiación atmosférica, así como en sus interacciones y en cómo parametrizar dichos procesos para ser incluidos en los modelos.

Organización

Esta línea de investigación se compone de las siguientes sublíneas:

- ◆ Observación y monitorización atmosférica avanzada Aerosol, efectos climáticos y calidad del aire

- ◆ Interacción aerosol-nube
- ◆ Radiación atmosférica: clima, salud y energía

Personal asociado

Doctores que dan forma a la línea: Lucas Alados Arboledas, Francisco José Olmo Reyes, Inmaculada Foyo Moreno, Hassan Lyamani, Juan Luis Guerrero Rascado, Antonio Valenzuela, María José Granados Muñoz, Juan Antonio Bravo Aranda, Mar Sorribas Panero

Otros investigadores adscritos dentro del IISTA:
Gloria Titos Vela

Investigadores adscritos al PAIDI, pero no en el IISTA: Inmaculada Alados (Universidad de Málaga), Manuel Antón (Universidad de Extremadura), Carmen Córdoba (INTA), Daniel Pérez (NASA), Francisco Navas (Universidad de Berna).

Investigadores colaboradores externos:
Alberto Cazorla Cabrera, Daniel Pérez Ramírez, Francisco Navas Guzmán, Manuel Antón

Laboratorio de ecología (iEcolab; UGR)

Se trata del grupo más pequeño del IISTA, por lo que solo cuenta con una línea de investigación:

Monitoreo, gestión de información y simulación de procesos ecológicos en montañas mediterráneas.
Investigador responsable: Regino Zamora Rodríguez

Justificación y motivación

Los ambientes de montaña tienen un gran interés como laboratorios para el estudio del cambio global. La concentración de gradientes altitudinales en un espacio reducido hace que las montañas sean lugares con una alta diversidad biológica y de usos del suelo. Este grupo centra sus esfuerzos en diseñar mecanismos para monitorear el impacto del cambio global en estos ecosistemas tan singulares. Entre estos mecanismos destacan los dispositivos sensoriales inalámbricos que permiten la captura de información de manera autónoma. La información recopilada es utilizada para generar modelos espacialmente explícitos que describen la estructura y funcionamiento de estos ecosistemas. Asimismo se elaboran herramientas digitales para transformar la información generada en conocimiento útil para el proceso de toma de decisiones. Las herramientas procedentes de la eoinformática son fundamentales en todo este proceso. →

Organización

Podemos desglosar varias sublíneas:

- ◆ Diseño de redes sensoriales para el seguimiento del impacto del cambio global.
- ◆ Simulación del funcionamiento ecosistémico en regiones de montaña y cuantificación de servicios ecosistémicos.
- ◆ Diseño de sistemas de información y de apoyo a la toma de decisiones ambientales.

Personal asociado

- ◆ *Doctores que dan forma a la línea:*
Regino Jesús Zamora Rodríguez, Ramón Pérez Pérez, Francisco Javier Bonet García.
- ◆ *Otros investigadores adscritos dentro del IISTA:*
Antonio Jesús Pérez Luque, Ricardo Antonio Moreno Llorca
- ◆ *Investigadores adscritos al PAIDI, pero no en el IISTA:*
- ◆ *Investigadores colaboradores externos:*
Domingo Alcaraz Segura (UGR), Íñigo San Gil (Universidad Nuevo México, EEUU), Joaquín Vaquero López (Área tecnología electrónica URJC), Eva Valero Benito (Dpto. óptica. UGR), Carolina Puerta Piñero (IFAPA-Granada), Jesús Marco de Lucas (IFCAN. CSIC.)

Grupo de Dinámica Fluvial e Hidrología (GDFH; UCO y UGR)

Este grupo tiene su sede principal en la Universidad de Córdoba y está formado por investigadores de las Universidades de Córdoba y Granada, los cuáles desarrollan la siguiente línea de investigación en el IISTA:

Procesos hidrológicos y calidad de aguas en cuencas mediterráneas. Gestión integrada.
Investigador responsable: María José Polo Gómez

Justificación y motivación

La intervención del hombre en el ciclo hidrológico mediante la modificación de los usos de suelo, prácticas agrícolas, construcción de embalses y, en definitiva, actividades de gestión del recurso hídrico, requiere disponer a menudo de técnicas y herramientas que faciliten la evaluación de estas actuaciones y el pronóstico de sus consecuencias a corto y largo plazo, de manera que se puedan realizar acciones para preservar, proteger y mejorar la calidad del medio ambiente. Por ello, el Grupo de Dinámica Fluvial e Hidrología apuesta por un punto de vista de gestión

integral, en el que se enmarquen las distintas variables que afectan a cada uno de los procesos que tienen lugar en el sistema cuenca, a escala distribuida, al tiempo que analiza el comportamiento del agua y sustancias asociadas a pequeña escala

Organización

La principal línea de investigación del GDFH se descompone en las siguientes tres sublíneas:

- ◆ Procesos hidrológicos en cuencas mediterráneas.
- ◆ Procesos de transporte y mezcla en aguas superficiales
- ◆ Análisis de incertidumbre en procesos hidrológicos y ambientales

Personal asociado

- ◆ *Doctores que dan forma a la línea:*
María José Polo Gómez, Cristina Aguilar Porro, Agustín Millares Valenzuela, Javier Herrero Lantarón, Alicia Jurado López.
- ◆ *Otros investigadores adscritos dentro del IISTA:*
Rafael Pimentel Leiva, Marta Egüen Sánchez, Zacarías Gulliver Acevedo, Miriam Carpintero García, María José Pérez Palazón, José María Perales Pontes
- ◆ *Investigadores adscritos al PAIDI, pero no en el IISTA:*
- ◆ *Investigadores colaboradores externos:*
Raquel Gómez Beas (Abengoa Water), Eva Contreiras Arribas (Abengoa Water), M^a Patrocinio González-Dugo (IFAPA-Córdoba), Albert Rovira García (IRTA-Catalunya), Donald Young (VCU), Z. Bob SU (ITC-University of Twente), Rafael Muñoz Carpena (University of Florida)

Grupo de Dinámica de Flujos Ambientales (GDFA; UGR)

Este grupo (el más numeroso del IISTA), cuenta con dos grandes líneas de investigación:

Procesos y evolución de sistemas de plataforma continental y litorales.
Investigador responsable: Miguel Ortega Sánchez

Justificación y motivación

La costa, comprendida desde el talud continental hasta allí donde alcanzan los agentes marítimos en sus condiciones más extremas, es probablemente la zona más dinámica del Sistema Tierra. En la plataforma continental y los diferentes sistemas litorales se produce el intercambio

de sustancias entre las masas de agua continentales y costeras y de transición, siendo fundamentales para preservar la riqueza ambiental de nuestro planeta. La elevada presión que se ejerce sobre estos entornos producida por las acciones humanas que se han desarrollado durante las últimas décadas, junto con los efectos de la variabilidad climática, están llevando a numerosos entornos costeros y litorales a una situación próxima al colapso.

Durante los próximos años la sociedad y sus gestores demandarán un mayor conocimiento sobre estos sistemas para poder plantear una gestión integral e integrada de los mismo, siendo éste el núcleo central de esta línea de investigación.

Organización

Esta línea de investigación se podría desglosar en las siguientes sublíneas:

- ◆ Morfodinámica de estuarios y deltas: análisis de procesos físicos y herramientas para su gestión.
- ◆ Morfodinámica de playas: análisis de procesos físicos y herramientas para su gestión.
- ◆ Medidas en campo y ensayos de laboratorio como apoyo a las líneas anteriores.

Gestión Integral de Infraestructuras y recursos.
Investigador responsable: Miguel Losada Rodríguez

Justificación y motivación

Las infraestructuras y recursos, tanto naturales como artificiales, deben ser a día de hoy gestionados desde un punto de vista de la gestión integral e integrada. El reto al que se enfrenta la sociedad actual durante las próximas décadas no es la construcción de grandes nuevas infraestructuras, sino preservar aquellas ya construidas por el hombre así como garantizar su adecuada fiabilidad, funcionalidad y operatividad. Estos principios son igualmente aplicables a infraestructuras naturales que están actualmente siendo amenazadas tanto por la acción del hombre como por la variabilidad climática. Los

recursos suelo, agua y energía son finitos y deben ser adecuadamente gestionados para que no se produzcan situaciones de colapso. En el marco del Sistema Tierra y de la Hidráulica Ambiental, desde el IISTA se trabaja en el diseño, implementación y aplicación de herramientas de gestión integral que tengan en cuenta la variabilidad de los procesos naturales y su incertidumbre, y que permitan ayudar a la toma de decisiones desde un conocimiento preciso de los procesos. Para ello se dispone, entre otros elementos, de una serie de infraestructuras de experimentación punteras a nivel mundial que permiten profundizar en el conocimiento de los procesos físicos y modelar infraestructuras concretas.

Personal asociado

- ◆ *Doctores que dan forma a la línea:*
Miguel A. Losada Rodríguez, Asunción Baquerizo Azofra, Miguel Ortega Sánchez, Manuel Díez Minguito, María Clavero Gilabert, Juan Manuel Santiago Zaragoza, Antonio Moñino Ferrando, Alejandro López Ruíz
- ◆ *Otros investigadores adscritos dentro del IISTA:*
Monserrat Vilchez Solís, Lourdes Jalón Ramirez, Pedro Magaña Redondo, Darío García Contreras, Francisco J. Bello Millán, Pedro Rodríguez Folgueras, Carmen Zarzuelo Romero, Rafael García Morales, Rafael J. Bergillos Meca, Alfonso Jiménez Robles, M. Angeles Serrano García, Manuel Cobos Budía, Miguel A. Reyes Merlo
- ◆ *Investigadores adscritos al PAIDI, pero no en el IISTA:*
- ◆ *Investigadores colaboradores externos:*
Sebastián Solari Carranza (Universidad de la República - Uruguay), José Moyano Retamero (Autoridad Portuaria de Málaga), Huib de Swart (Utrecht University - Países Bajos), Arnoldo Valle-Levinson (University of Florida - EEUU), María de Graça Neves (LNEC-Portugal), Javier Ruiz Segura (ICMAN-CSIC), Carlos Ibañez Ulargui (EBD-CSIC), Ignacio Rodríguez Arevalo (Puertos del Estado), Manuel Doblare Castellano (Abengoa Research), Izasun Benedicto Iruñ (PROES Consultores S.L.)

ANEXO II

Resumen de la trayectoria del IISTA en los últimos 5 años

En este anejo se muestran algunas gráficas que describen elementos clave en el funcionamiento del IISTA: personal, proyectos y convenios, aspectos financieros, etc. Cada gráfica muestra la evolución temporal de una variable en los últimos cinco años. Dado que el IISTA fue creado oficialmente en 2011, las cifras de los años anteriores se obtienen sumando los datos del CEAMA y del grupo de Dinámica Fluvial e Hidrología de la Universidad de Córdoba. Asimismo, durante el mencionado periodo (2009-2013) se han producido cambios en la composición del IISTA. Algunos grupos de investigación han salido y otros han consolidado su posición. Esto explica alguno de los cambios bruscos mostrados en las siguientes gráficas.

Evolución de los recursos humanos existentes

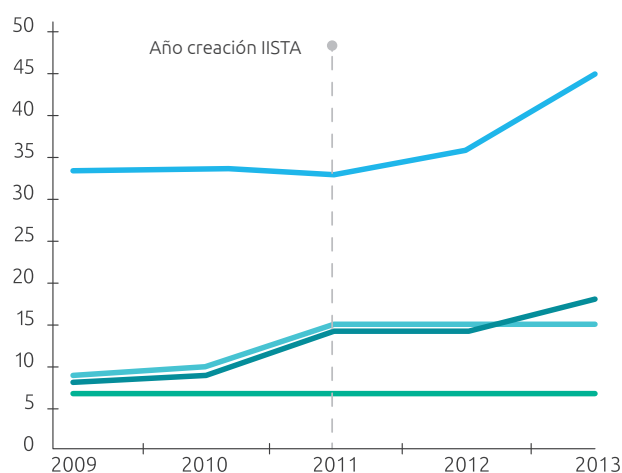
En la actualidad el IISTA cuenta con una plantilla de 85 personas. Los becarios con cargo a proyectos son el grupo profesional más numeroso (27), seguido de los investigadores contratados doctores (18). También hay 15 investigadores contratados no doctores, 10 profesores titulares y 6 catedráticos. Por último hay 3 personas de administración y servicios.

Con objeto de facilitar su visualización se han agregado los colectivos anteriores en los siguientes grupos:

- a) Investigadores sénior: Catedráticos y profesores titulares.
- b) Investigadores en consolidación: Investigador contratado doctor, profesor contratado doctor,

profesor ayudante doctor y profesor asociado.

- c) Personal en formación: investigador contratado no doctor, becarios
- d) PAS y personal auxiliar: Personal auxiliar, TGM apoyo a la docencia e investigación, técnico especialista de administración, técnico de laboratorio.

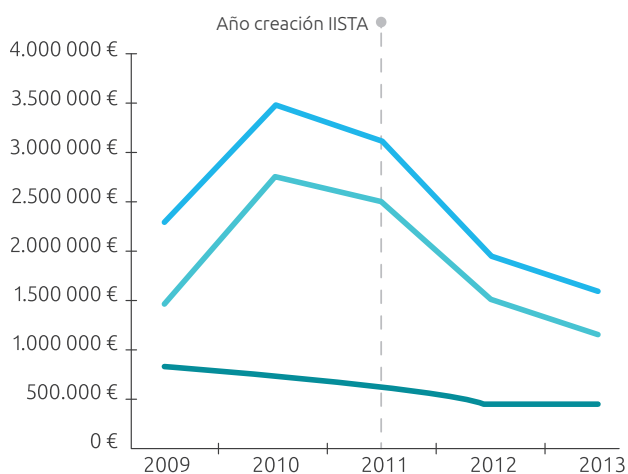


- Investigadores senior
- Investigadores en consolidación
- Investigadores en formación
- PAS y personal auxiliar

La siguiente gráfica muestra la evolución temporal de estas últimas categorías. Se observa una tendencia ascendente tanto en el número de investigadores en formación como en los investigadores en consolidación. Esta tendencia es menos acusada en los investigadores senior. El número de PAS y personal auxiliar permanece constante desde 2009

Evolución de los ingresos del IISTA y de los grupos que lo forman

La actividad del IISTA es financiada a través de diversas vías. El Instituto recibe financiación a través de la Junta de Andalucía y de la Universidad de Granada, en virtud de subvenciones y asignaciones directas de presupuesto. Además, los grupos de investigación del IISTA consiguen

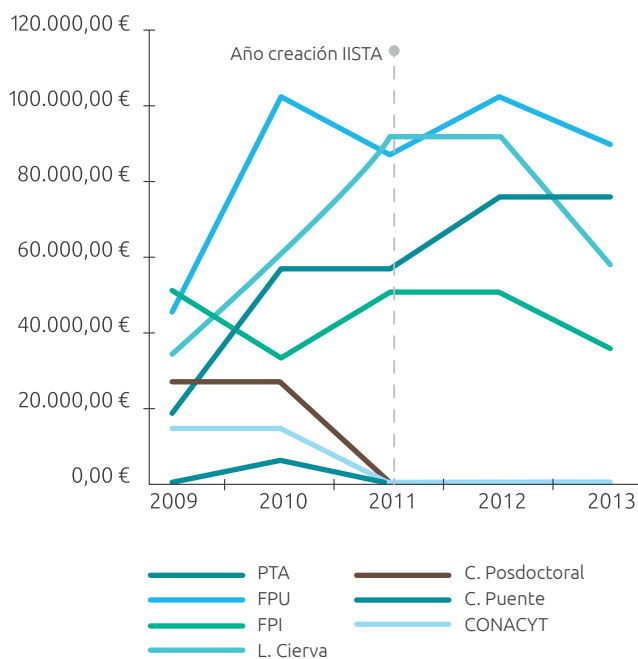


— Ingresos grupos
— Ingresos IISTA
— Grupos + IISTA

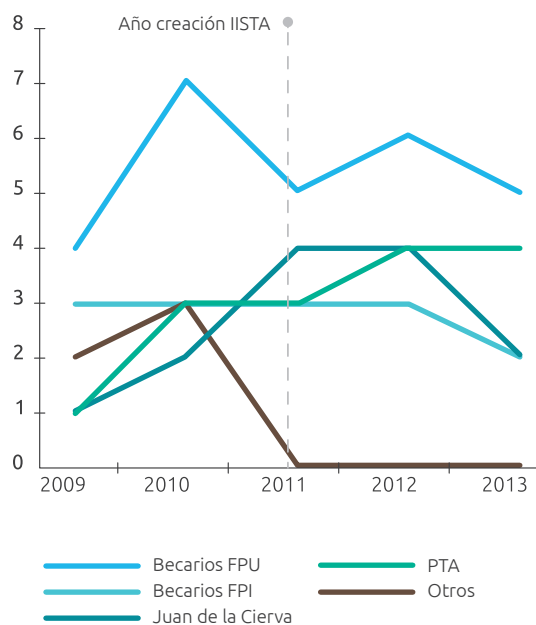
financiación a través de convocatorias competitivas, encargos de administraciones públicas, empresas privadas, etc. La siguiente gráfica muestra la evolución temporal de los ingresos del Instituto frente a los ingresos generados por los grupos de investigación. El Instituto ingresa como promedio (desde 2009 hasta 2013) unos 600.000€ anuales. El conjunto de los grupos del IISTA han recibido como promedio 1.8 millones de € anuales en el mismo periodo temporal. Las dos formas de financiación han sufrido un acusado descenso desde 2010 hasta 2013. Solo a partir de 2012 parece atenuarse esta caída.

Evolución de los contratos competitivos de personal

Un indicador interesante de la actividad del Instituto es la evolución de los tipos de contratos competitivos que se ofrecen en virtud de diversas convocatorias públicas. Las siguientes gráficas muestra los recursos económicos →



— PTA — C. Posdoctoral
— FPU — C. Puente
— FPI — CONACYT
— L. Cierva

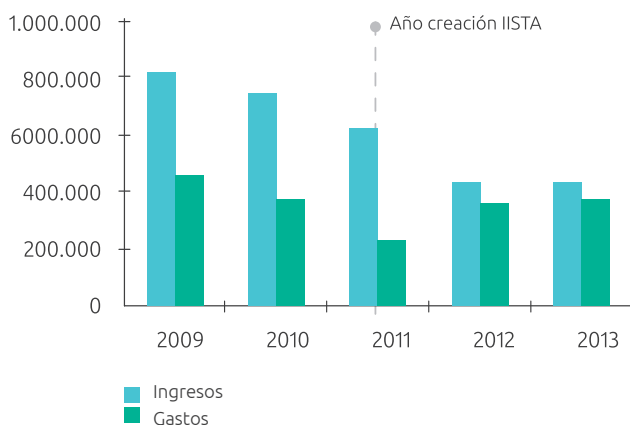


— Becarios FPU — PTA
— Becarios FPI — Otros
— Juan de la Cierva

empleados en varios tipos de contrato (FPU, FPI, Juan de la Cierva, etc.) desde 2009 hasta 2013, así como la cantidad de dichos contratos. Las becas y contratos FPU son los que más cuantía económica tienen en la serie temporal. Los contratos de técnicos PTA también constituyen una fuente importante de contratos en el Instituto.

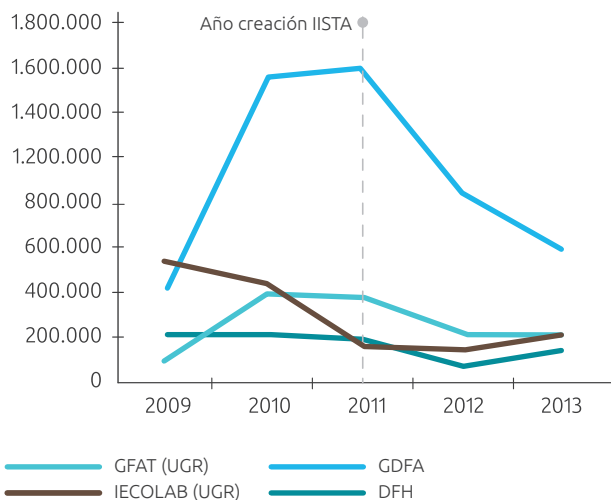
Evolución del balance ingresos/gastos en la financiación del IISTA

Resulta interesante analizar la evolución en la relación de los ingresos y los gastos recibidos/incurredos por el Instituto. En los últimos años se observa un descenso progresivo de los ingresos recibidos por el Instituto. Sin embargo, el gasto promedio ha permanecido casi constante en torno a los 400.000€. La conclusión es que en la actualidad hay un mejor ajuste entre gastos e ingresos. Asimismo se demuestra la capacidad de adaptación que han tenido los investigadores del Instituto.



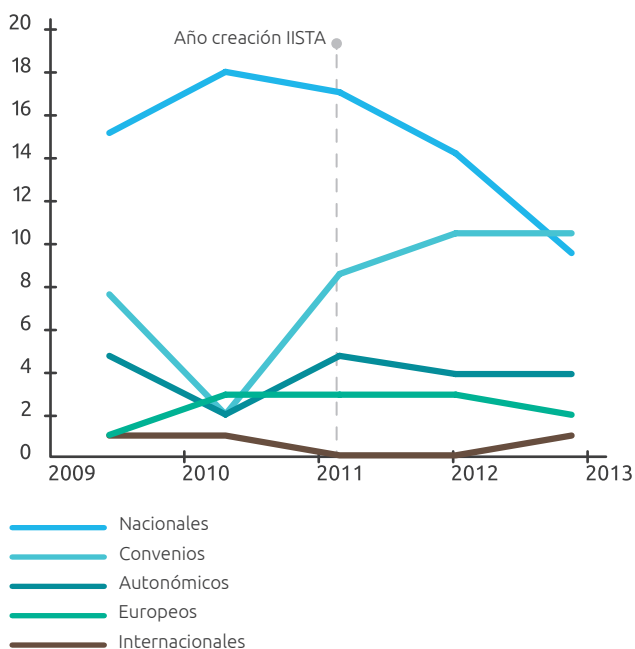
Ingresos por grupo

Los grupos de investigación que desarrollan su actividad en el IISTA reciben ingresos de diversa naturaleza. El siguiente gráfico muestra la evolución de los ingresos totales de cada grupo de investigación. El grupo de dinámica de flujos ambientales (GDFA) es el que ha recibido más ingresos desde 2009. Sin embargo sufrió un importante descenso en los ingresos desde 2011. Los demás grupos también redujeron sus ingresos a partir de 2010 o 2011, pero debido a su menor actividad el impacto de este descenso fue menor.



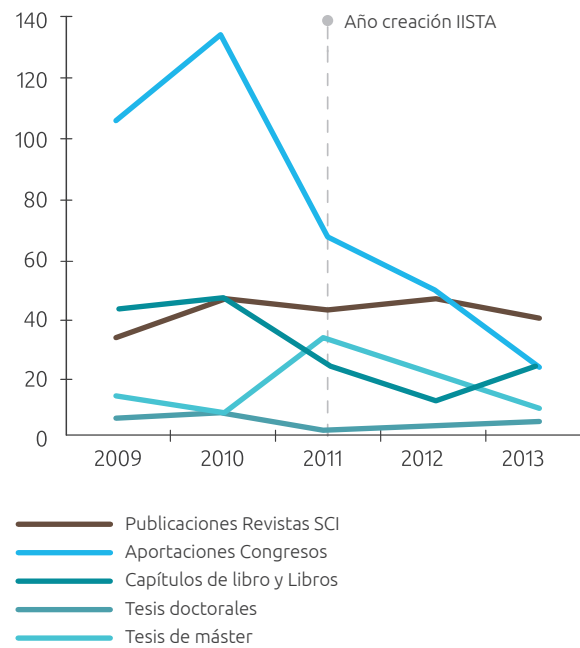
Distribución de los ingresos por tipo

La siguiente gráfica muestra la evolución del número de proyectos ejecutados por los grupos del IISTA agrupados por tipos. Se observa claramente una tendencia negativa en el número de proyectos nacionales a partir de 2010. Los demás proyectos de ámbito público (Autonómicos, internacionales y europeos) se han mantenido bastante estables desde 2009. Es muy destacable el aumento en el número de convenios-contratos firmados con organizaciones privadas.



Resultados de la actividad del IISTA

Los recursos económicos anteriormente descritos se traducen en diversos tipos de productos. Desde 2009 hasta 2013, los investigadores del IISTA han publicado más de 200 artículos en revistas indexadas (SCI), más de 370 aportaciones a congresos y 144 libros y capítulos de libros. También se han defendido 23 tesis doctorales y 86 tesis de máster. En todos estos resultados (excepto en las tesis de fin de máster) se observa una tendencia descendente desde 2010, que es el año a partir del cual se reducen también los ingresos de los grupos del IISTA.



ANEXO III: Equipamiento existente en el IISTA

Este anejo describe de manera resumida los principales equipamientos que usan los investigadores del IISTA para realizar su actividad. Estas infraestructuras han sido financiadas mediante diversas fuentes (cargo a proyectos, convocatorias de infraestructuras, fondos europeos, etc.) y constituyen una pieza fundamental del Instituto. Como se describe en el cuerpo de este documento, durante 2015 se finalizará el proceso de creación de una carta de servicios para normalizar su uso por parte de la comunidad investigadora. Se describen los distintos equipamientos atendiendo al grupo de investigación que los gestiona.

Laboratorio del Grupo de Física de la Atmósfera (UGR-CEAMA)

La observación del aerosol atmosférico en la capa límite superficial es de gran importancia, ya que además de trabajar en la región de mayor presencia de partículas en suspensión, nos centramos en la región en las que éstas tienen un impacto más inmediato sobre la salud humana y sobre los materiales expuestos de nuestro patrimonio histórico. Además, trabajar en esta región permite el empleo de técnicas de observación in-situ con las que determinar desde propiedades ópticas y microfísicas del aerosol, hasta su composición química. Por ello el laboratorio cuenta con espectrómetros de partículas, sistemas de medida de los coeficientes de dispersión bajo diferentes condiciones de humedad relativa (tándem de nefelómetros integrantes TSI 3563 con sistema humidificador) y absorción de la luz (MAAP, aetalómetro y PSAP) además de sistemas de

muestreo del aerosol en filtros para su posterior análisis en laboratorio. En la actualidad se desarrolla un nefelómetro polar, que contribuirá de modo decisivo al avance en la caracterización de las propiedades ópticas del aerosol de especial relevancia en la inversión de propiedades microfísicas del mismo mediante teledetección.

Este laboratorio, que es uno de los más completos de España, incluye diversos radiómetros y espectrorradiómetros para la caracterización del aerosol atmosférico y del contenido de vapor de agua y ozono en la columna vertical atmosférica. Destacaremos el equipo de teledetección activa mediante la técnica Raman Lidar, que permite una caracterización de los perfiles atmosféricos de propiedades ópticas y microfísicas del aerosol en la vertical, además de la obtención de perfiles de vapor de agua. El laboratorio cuenta además con un segundo sistema Lidar portátil que permite realizar medidas de las propiedades del aerosol en 3D. Ambos equipos están incluido en la red europea EARLINET y formarán parte de la red global GALION, auspiciada por la Organización Meteorológica Mundial. Finalmente, dentro de la instrumentación de teledetección activa, este laboratorio consta de un ceilómetro, similar a un sistema lidar con menores prestaciones pero que permite la exploración vertical atmosférica de forma continua sin la necesidad de supervisión de personal cualificado. Los equipos de teledetección pasiva incluyen dos cámaras de nubes, capaces de caracterizar la cubierta nubosa en tiempo real. Este desarrollo propio se ha adaptado asimismo para la caracterización del aerosol atmosférico en condiciones de cielo despejado. Además, el grupo cuenta con

varios fotómetros solares CIMEL 318-4 utilizados para la caracterización de propiedades ópticas y microfísicas del aerosol atmosférico a través de medidas de la irradiancia solar directa y radiancia de cielo. Estos instrumentos están incluidos en la red AERONET-RIMA de fotómetros solares. Para medidas nocturnas de propiedades del aerosol se dispone también de un fotómetro estelar (EXCALIBUR). El laboratorio se completa con un radiómetro de microondas (MWR HATPRO) capaz de proporcionar de modo continuo perfiles atmosféricos de temperatura y humedad, así como contenido total de vapor de agua y de agua líquida en la columna vertical mediante la medición de la temperatura de brillo atmosférica. Finalmente, la estación cuenta además con una estación de lanzamiento de radiosondeos (Graw Radiosondes). Los radiosondeos proporcionan perfiles de diferentes variables meteorológicas

tales como la temperatura, humedad relativa, presión o velocidad de viento.

Por otro lado, el laboratorio dispone de varias torres de medida de intercambio GEIs entre la superficie y la atmósfera, instaladas en diversos ecosistemas de alto interés socio-económico. Esta sofisticada instrumentación, con frecuencia de medida de 10 Hz, permite caracterizar los remolinos responsables del transporte turbulento sin alterar la zona de medida. Además, se dispone de varios sistemas de cámaras de intercambio de GEIs a escala de planta y suelo, así como sensores para la medida en continuo de CO₂ en suelo.

La siguiente tabla muestra los principales equipos existentes en este laboratorio

Nombre aparato	Localización	Definición
Multi-Filter Rotating Shadowband Radiometer (Model MFR-7)	Laboratorio GFAT	Es un instrumento que mide la irradiancia difusa total y global, y calcula la irradiancia directa en cuatro o siete longitudes de onda de banda estrecha en las regiones UV-B y UV-A.
Torres para la medida de flujos de gases de efecto invernadero (CO ₂ , H ₂ O, CH ₄)	Campo. Laboratorio GFAT	Permite cuantificar los flujos turbulentos de gases de efecto invernadero así como los intercambios de energía (flujo de calor sensible) y momento entre un ecosistema y la atmósfera
EGM4-PP system	Laboratorio GFAT	Cámara manual para medidas de intercambios de CO ₂ y H ₂ O en suelo.
Licor-8100	Laboratorio GFAT	Cámara automática para medidas de intercambios de CO ₂ y H ₂ O en suelo.
Sondas GMM-222 y GMP-343 de Vaisala	Campo. Laboratorio GFAT	Sondas de medidas en continuo de CO ₂ tanto en suelo como en aire.
Cámara de intercambio gaseoso a escala de planta	Laboratorio GFAT	Cámara utilizada para la medición de flujos de CO ₂ y H ₂ O a escala de planta.
Osciloscopio Tektronix	Laboratorio GFAT	Los osciloscopios son paquetes ligeros y pequeños de superficie de trabajo que se pueden utilizar para tomar medidas con referencia a tierra
All-Sky Imager	Laboratorio GFAT	Es una cámara automática desarrollada que proporciona imágenes de la cúpula celeste durante el día con el fin de caracterizar la cubierta nubosa.

Nombre aparato	Localización	Definición
Raman Lidar LR321D400	Laboratorio GFAT	Transmite un haz de radiación electromagnética en la vertical y se detecta cualquier radiación que se retrodispersa hacia el instrumento.
Nefelómetro TSI modelo 3563	Laboratorio GFAT	Permite determinar los coeficientes de dispersión y retro-dispersión de aerosoles en tres longitudes de onda. Los datos producidos por este instrumento se pueden utilizar en estudios de visibilidad atmosférica, forzamiento radiativo de aerosoles y calidad del aire.
Humidificador	Laboratorio GFAT	El sistema de humidificación diseñado para el nefelómetro integrante permite variar la humedad relativa de la muestra para poder evaluar el impacto del aerosol atmosférico bajo condiciones de humedad relativa variable.
Aerodynamic Particle Sizer Spectrometer (APS) TSI model 3321	Laboratorio GFAT	Está diseñado para la medida de las distribuciones de tamaño de aerosoles y concentración numérica de partículas en el rango de diámetros aerodinámicos 0.5-20 μm .
Fotómetro estelar Excalibur	Laboratorio GFAT	Es un dispositivo diseñado para la medida del espesor óptico de aerosoles y el contenido de agua precipitable durante la noche.
Motor rotante de alta precisión y controladora	Laboratorio GFAT	El XPS es un movimiento de alto rendimiento, fácil de usar, integrado controlador que ofrece comunicación de alta velocidad a través de 10100 base-t Ethernet, exactitud de destacada trayectoria y poderosa funcionalidad de programación
CIMEL CE-318 sun-photometer	Campo Laboratorio GFAT	El fotómetro solar mide la irradiancia solar directa y la radiancia difusa del cielo en diferentes longitudes de onda
Radiómetro de Microondas RPG-HATPRO G2	Laboratorio GFAT	Por medio de mediciones de temperatura de brillo atmosférica permite la determinación de los perfiles de humedad y temperatura en la troposfera a intervalos de tiempo muy cortos.
Multi Angle Absorption Photometer model 5012	Laboratorio GFAT	El MAAP mide en tiempo real coeficiente de absorción de aerosoles en 637 nm y estima la concentración másica de carbono negro en el aire muestreado.
Aethalometer AE33 (Magee Scientific)	Campo Laboratorio GFAT	Mide en tiempo real el coeficiente de absorción de aerosoles en 7 longitudes de onda, desde el UV al IR cercano. La dependencia espectral de la absorción permite discriminar los diferentes compuestos absorbentes, como por ejemplo, el carbono elemental, carbono orgánico y el polvo mineral.

Nombre aparato	Localización	Definición
Lidar Raman con emisión en ultravioleta y detección elástica (barrido vertical y acimutal)	Laboratorio GFAT	Sistema lidar basado en la emisión de radiación láser pulsante a 355 nm que permite derivar propiedades ópticas y físicas a partir de la radiación retrodispersada en cualquier ángulo cenital y acimutal.
Espectrorradiómetro Bentham DMc150	Laboratorio GFAT	Este instrumento mide la irradiancia global, directa y difusa en el rango espectral que abarca desde 278 hasta 534 nm.
Captadores PM10 y PM1	Laboratorio GFAT	Permiten la determinación de la concentración másica de partículas y su composición química mediante la recogida de muestras sobre filtros y posterior análisis en el laboratorio.
Ceilómetro Jenoptik CHM 15k	Laboratorio GFAT	Sistema lidar basado en la emisión de radiación láser pulsante a 1064 nm para la determinación continua de la altura de la capa límite planetaria y de la base de nubes.
Medidor de partículas ultrafinas	Laboratorio GFAT	Determinación de la distribución numérica de tamaños y concentración de partículas finas y ultrafinas en el rango 20-450 nm en seis canales de resolución (20-30, 30-50, 50-70, 70-100, 100-200 y >200 nm)
Dustrak DRX (TSI)	Laboratorio GFAT	Este instrumento combina una medida fotométrica que es proporcional a la concentración másica y una medida de cada pulso individual que permite determinar la concentración másica de partículas.
Sensor de radiación solar total horizontal (Piranómetro CM-11)	Laboratorio GFAT	Este instrumento resulta adecuado para la medición rutinaria de radiación solar global en el rango espectral 310-2800 nm
Sensor de radiación ultravioleta horizontal UVB-1	Laboratorio GFAT	Este piranómetro de banda ancha es un radiómetro de precisión que mide la radiación solar UV-B; es un instrumento de banda ancha cuyo intervalo espectral abarca el UV-B y el UV-A (280-400 nm)
Estación de lanzamiento de radiosondeos Graw Radiosondes	Laboratorio GFAT	Esta estación dispone de un equipo en tierra para la recepción de los datos de temperatura, humedad, viento y presión obtenidos por medio de las radiosondas DFM-09

Equipamiento del Grupo de Ecología Terrestre (UGR-CEAMA)

El grupo de ecología cuenta con dos tipos de equipamientos claramente diferentes:

El laboratorio CNS (Carbono-Nitrógeno-Azufre) está diseñado para analizar cualquier muestra de suelo, materia orgánica, hojarasca, etc. y evaluar la presencia de carbono (orgánico e inorgánico), nitrógeno y azufre. Estos elementos son fundamentales para explicar el funcionamiento de los ecosistemas terrestres y su relación con el suelo. Estos instrumentos son utilizados por diversos proyectos de investigación que tienen entre sus objetivos la caracterización del ciclo biogeoquímico de elementos como el carbono o el nitrógeno.

Por otro lado Iecolab cuenta con una red de sensores inalámbricos de fabricación propia capaces de medir temperatura del aire y del suelo, humedad del aire y del suelo y luminosidad. Además se han diseñado varios tipos de cámaras para cuantificar la capacidad de la vegetación de producir biomasa a través de la fotosíntesis. Todos estos dispositivos están actualmente instalados en el robledal de Cáñar.

La siguiente tabla muestra los principales equipamientos de este grupo.

Nombre aparato	Localización	Definición	Inventariado
Analizador de carbono inorgánico CM5240 UIC	Laboratorio CNS	Este equipo se puede usar para medir los carbonatos y bicarbonatos en suelos, rocas, sedimentos, carbón, polvos cerámicos...	UCO
Analizador de carbono orgánico total TOC-VCSH SHIMADZU	Laboratorio CNS	Determina el contenido de carbono orgánico disuelto (DOC) y el nitrógeno orgánico disuelto (DON) en una muestra en disolución o de agua, lo que el equipo realiza como la diferencia entre el carbono total y el carbono inorgánico	UCO
Analizador termogravimétrico LECO TGA 701	Laboratorio CNS	Determina mediante termogravimetría la Humedad, Cenizas, LOI (loss on ignition) y Volátiles en muestras orgánicas, inorgánicas y sintéticas.	UCO
Analizador elemental LECO CNS-TruSpec	Laboratorio CNS	Con este equipo se pueden realizar análisis de carbono, nitrógeno y azufre con tamaño macro de muestra, o sea, con cantidades de muestra que pueden oscilar entre los 50 mg y los 500 mg aprox	UGR
5 Dispositivos sensoriales Libelium	Cáñar	Red de sensores capaces de medir diversas variables ambientales. Además cuentan con una pequeña placa solar que suministra autonomía.	UCO
10 dispositivos sensoriales ArduSense (fabricación propia)	Cáñar	Se trata de una red sensorial diseñada por los miembros del equipo y que permite tomar datos de temperatura, humedad, luminosidad, etc., casi en tiempo real.	UCO
Cámara para calcular el NDVI	Cáñar	Esta cámara está diseñada para tomar imágenes periódicas de la vegetación y cuantificar la actividad de la vegetación mediante el cálculo de índices de vegetación (NDVI).	UCO
Agitador programable Gerhardtlaboshake	Laboratorio DFH-Córdoba	Un agitador es un aparato que permite agitar varios recipiente de manera simultánea manteniendo la temperatura constante.	UCO
Balanza analítica Oertling	Laboratorio DFH-Córdoba	Las balanzas analíticas permiten pesar cantidades pequeñas de muestra (del orden de los miligramos) de manera exacta	UCO

Nombre aparato	Localización	Definición	Inventariado
Desionizador de agua ELGA LabwaterPurelab ultra	Laboratorio DFH-Córdoba	Proceso que utiliza resinas de intercambio iónico de fabricación especial que para eliminar las sales disueltas en el agua.	UCO
Caja de arena/caolinita para la determinación de pF Eijkelkamp	Laboratorio DFH-Córdoba	Es un instrumento fácil de usar para una rápida y segura medida de la conductibilidad hidráulica in situ de la conductibilidad hidráulica in situ	UCO
Estufa 0-250°C Selecta	Laboratorio DFH-Córdoba	Se emplea para secar muestras de suelo	UCO
Estufa 0-250°C Indelab	Laboratorio DFH-Córdoba	Se emplea para secar muestras de suelo	UCO
Sonda multiparamétrica YSI 6920	Laboratorio DFH-Córdoba	Sirve para hacer medidas de calidad del agua, determinándose de forma simultánea la temperatura, pH, conductividad, turbidez y la concentración de algunos nutrientes (amonio, nitratos y cloruros, en este caso)	UCO
Sistema de medida de velocidad de corriente y calidad de agua YSI ADV 6600	Laboratorio DFH-Córdoba	Permite la toma de datos de calidad de aguas y de velocidad de la corriente de manera instantánea y simultánea	UCO
Velocímetro acústico Doppler autónomo de medida de flujo/velocidad del agua Argonaut ADV	Laboratorio DFH-Córdoba	Los velocímetros acústicos Doppler funcionan enviando un corto pulso acústico y registrando el eco que genera. Permiten estudios de turbulencia.	UCO
Velocímetro acústico Doppler portátil de medida de flujo/velocidad del agua Sontek	Laboratorio DFH-Córdoba	Velocímetros acústico Doppler portátil para medidas de campo.	UCO
Equipo de medida de velocidad y nivel por principio Doppler Sontek	Laboratorio DFH-Córdoba	Puede medir en aguas muy someras, requiriendo un mínimo de 2 cm de profundidad.	UCO
Baño de ultrasonido con calefacción Selecta 3000865	Laboratorio DFH-Córdoba	Permite acelerar la disolución de sólidos mediante el empleo de ultrasonidos.	UCO
pH metro Crison GLP-22	Laboratorio DFH-Córdoba	Ideal para laboratorios de investigación, canales de medida para pH, redox o I.S.E., capaz de gestionar dos agitadores magnéticos	UCO
pH metro Crison Basic-20	Laboratorio DFH-Córdoba	Es un modelo sencillo diseñado en base a la funcionalidad pero a la vez completo y equipado con todo lo preciso para medir correctamente el pH.	UCO
6 multímetros portátiles Crison MM40	Laboratorio DFH-Córdoba	Permiten determinar de forma rápida y simultánea el pH, la temperatura, la conductividad y la concentración de sólidos disueltos de un líquido.	UCO
Granatorio Cobos CB-Junior	Laboratorio DFH-Córdoba	Permite pesar de manera rápida pequeñas cantidades de muestra. Capacidad 150 g, sensibilidad 0.001 g.	UCO
Granatorio Gram Precisión BH-300	Laboratorio DFH-Córdoba	Permite pesar de manera rápida pequeñas cantidades de muestra. Capacidad 300 g, sensibilidad 0.01 g.	UCO
Granatorio Gram Serie SX	Laboratorio DFH-Córdoba	Permite pesar de manera rápida pequeñas cantidades de muestra. Capacidad 300 g, sensibilidad 0.1 g.	UCO

Nombre aparato	Localización	Definición	Inventariado
Equipo para la determinación de pF Soilmoisture	Laboratorio DFH-Córdoba	Pueden usarse para presiones más bajas. Apto para analizar las características de retención de agua de muestras de suelo, dentro del rango de presiones de interés agronómico.	UCO
Equipo para recogida de aguas subterráneas Eijkelkamp	Laboratorio DFH-Córdoba	Permite la toma de muestras en acuíferos mediante una bomba peristáltica.	UCO
Equipo para la medición de la tensión infiltrométrica del suelo insaturado Eijkelkamp	Laboratorio DFH-Córdoba	Permite determinar la capacidad de infiltración de un suelo	UCO
Arcón congelador	Laboratorio DFH-Córdoba	Para almacenamiento de muestras	UCO
Cromatógrafo de líquidos de alta resolución Shimadzu	Laboratorio DFH-Córdoba	La cromatografía de líquidos es una técnica analítica que permite separar diferentes especies de una muestra compleja y determinar su concentración	UCO
Medidor de humedad de suelo mediante TDR Soilmoisture	Laboratorio DFH-Córdoba	Permite medir de manera instantánea el contenido en agua de suelos y otros medios húmedos	UCO
Barrena y accesorios para toma de muestras de suelos	Laboratorio DFH-Córdoba	Extrae porciones de suelo para su posterior caracterización	UCO
Bomba con fuelle Eijkelkamp	Laboratorio DFH-Córdoba	Permite la purga y toma de muestra en tubos de sondeo	UCO
Muestreador de agua "Watertrap" de Eijkelkamp	Laboratorio DFH-Córdoba	Toma muestras representativas de agua corriente hasta una profundidad de 25 metros aproximadamente	UCO
GPS Javad Maxtor	Campo. Laboratorio DFH-Granada	GPS diferencial para levantamientos topográficos con precisión centimétrica.	UGR
GPS Garmin Dakota 10	Campo. Laboratorio DFH-Granada	Instrumento portátil de posicionamiento GPS sólo útil para la localización aproximada de puntos de interés.	UGR
Tamizadora Orto Alresa	Campo. Laboratorio DFH-Granada	Aparato para la caracterización granulométrica de muestras de suelo y sedimentos, con una serie disponible de 10 tamices.	UGR
Isco Teledyne Instruments 6712	Campo-Puente de Órgiva	Muestreadora de sedimentos con capacidad para 24 botellas. Colocada en el cauce principal del río Guadalfeo para la medida de los sólidos en suspensión.	UGR
4 estaciones Campbell Scientific	Campo-Guadalfeo	Cuatro estaciones completas para la medida de las principales variables meteorológicas en una zona de alta montaña. Accesibles remotamente por módem. Con capacidad para registrar precipitación en forma de nieve. Conforman lo que se conoce como Red Guadalfeo de estaciones meteorológicas	UGR
Cámara Mobotix D12	Campo-Refugio Poqueira	Cámara web para el seguimiento de la nieve a través de fotografía terrestre en el valle del Río Poqueira (http://gdfaserver.ugr.es/nievesierranevada/)	UGR
Cámara Campbell Scientific CC640	Campo-Refugio Poqueira	Cámara para el seguimiento científico de la nieve a escala de detalle (10 m) situada en la estación meteorológica del Refugio Poqueira, a 2500 m de altitud	UGR

Nombre aparato	Localización	Definición	Inventariado
Cámara Sony SNC-RZ50P	Campo-CEAMA	Cámara web para el seguimiento de la nieve en la ladera del Caballo. Situada en el tejado del CEAMA.	UGR
Correntímetros Flow Probe FP101 y FP201	Campo. Laboratorio DFH-Granada	Dos micromolinetes de global Water para la medida de la velocidad del agua en ríos, canales, laboratorio, etc	UGR
Correntímetro OTT MODELO 2100-C140	Campo. Laboratorio DFH-Granada	Micromolinete para la medida de la velocidad del agua en ríos, canales, laboratorio, etc., con barra soporte de 140cm de longitud y marcas de nivel cada 5cm	UGR
ADCP Stream-Pro Teledyne	Campo. Laboratorio DFH-Granada	Sistema móvil y flotante para la medición de la velocidad, área y caudal de una sección de río con menos de 0.15 a 2 metros de profundidad a través de varios sensores Doppler	UGR
Instrumental científico para la auscultación de la nieve	Campo. Laboratorio DFH-Granada	2 termómetro de nieve, 4 balanzas de mano, 6 tubos de medida de densidad de distintos tamaños, inclinómetro, pala y sierra de nieve, 2 mochilas, bandejas para medida de fusión/evaporación, anemómetro de mano, equipo de seguridad	UGR
Estación Campbell Scientific CR200	Campo. Laboratorio DFH-Granada	Estación meteorológica portátil para la medida en campo de precipitación, viento, radiación, temperatura y humedad relativa.	UGR
2 estereoscopios Geoscope	Laboratorio DFH-Granada	Aparato para la revisión de pares estereoscópicos tomados, principalmente, con fotografía aérea.	UGR
Estación total LEICA TCR 400	Campo. Laboratorio DFH-Granada	Aparato de topografía de precisión centimétrica	UGR
Termistor Hanna HI9060	Campo. Laboratorio DFH-Granada	Termómetro de campo impermeable de alta precisión para la medida en ríos, nieve y suelos.	UGR
Piranómetro LP471PYRA03.5	Campo. Laboratorio DFH-Granada	Piranómetro portátil de segunda clase para la medida de radiación solar en campo	UGR

Equipamiento del Grupo de Dinámica Fluvial e Hidrología (UCO y UGR)

El grupo DFH dispone de un laboratorio en el campus de Rabanales, Córdoba, especialmente diseñado para determinar propiedades de interés en aguas y suelos. Posee además una serie de equipos aptos para la toma de muestra y/o la medición in situ de parámetros en campañas de campo.

Por otra parte, conjuntamente con el Grupo de Dinámica de Flujos Ambientales, instala y mantiene equipamiento permanente de medida de variables meteorológicas e hidrológicas en la cuenca del Río Guadalfeo, en lo que se conoce como Red Guadalfeo.

Por último, gestiona material para campañas de campo conjuntamente con el GDFa, el cual se encuentra disponible en el laboratorio del CEAMA. Estas campañas se centran principalmente en medidas en la nieve, evaluación de caudales en cauces, y medida y caracterización de sedimentos. El equipamiento que se presenta en la siguiente tabla, se encuentra destinado para alguno de los tres usos descritos. Se incluye una columna para especificar si el material se encuentra inventariado en la UCO o en la UGR:

Nombre aparato	Localización	Definición	Inventariado
Espectrofotómetro UV-Visible Shimadzu UV-1606	Campo. Laboratorio DFH-Córdoba	Análisis multicomponente por espectrofotometría ultravioleta para longitudes de onda de 190 a 1100 nm, con 2 nm de resolución.	UCO
Analizador de área superficial Beckman-Coulter SA3100	Laboratorio DFH-Córdoba	Determina el área superficial de sólidos porosos mediante la adsorción de gases.	UCO
Analizador de tamaño de partículas mediante difracción láser Coulter LS230	Laboratorio DFH-Córdoba	La luz atraviesa la muestra y el instrumento, mediante el patrón de difracción de la misma permite averiguar la distribución de partículas de distintos tamaños presentes en la muestra.	UCO
Muestreador con cámara refrigerada ISCO TELEDYNE 6712FR	Laboratorio DFH-Córdoba	Toma muestras a intervalos de tiempo preestablecidos, con una capacidad de 24 muestras de un litro, manteniéndolas refrigeradas hasta su recolección.	UGR
Horno de digestión por microondas OI Analytical	Laboratorio DFH-Córdoba	Sirve para digerir muestras sólidas como paso previo a su análisis	UCO
Vitrina extractora de gases Burdina OR-ST 1500	Laboratorio DFH-Córdoba	Las vitrinas de gases de laboratorio son equipos de protección colectiva muy útiles para el control de la exposición ambiental a contaminantes químicos en el laboratorio	UCO
Centrifugadora Jouan B4i	Laboratorio DFH-Córdoba	Es una centrífuga multifunción, que combina las capacidades de varias máquinas en una sola unidad compacta.	UCO
Agitador programable Gerhardtlaboshake	Laboratorio DFH-Córdoba	Un agitador es un aparato que permite agitar varios recipientes de manera simultánea manteniendo la temperatura constante.	UCO
Balanza analítica Oertling	Laboratorio DFH-Córdoba	Las balanzas analíticas permiten pesar cantidades pequeñas de muestra (del orden de los miligramos) de manera exacta	UCO
Desionizador de agua ELGA LabwaterPurelab ultra	Laboratorio DFH-Córdoba	Proceso que utiliza resinas de intercambio iónico de fabricación especial que para eliminar las sales disueltas en el agua.	UCO
Caja de arena/caolinita para la determinación de pF Eijkelkamp	Laboratorio DFH-Córdoba	Es un instrumento fácil de usar para una rápida y segura medida de la conductividad hidráulica in situ de la conductividad hidráulica in situ	UCO
Estufa 0-250°C Selecta	Laboratorio DFH-Córdoba	Se emplea para secar muestras de suelo	UCO
Estufa 0-250°C Indelab	Laboratorio DFH-Córdoba	Se emplea para secar muestras de suelo	UCO
Sonda multiparamétrica YSI 6920	Laboratorio DFH-Córdoba	Sirve para hacer medidas de calidad del agua, determinándose de forma simultánea la temperatura, pH, conductividad, turbidez y la concentración de algunos nutrientes (amonio, nitratos y cloruros, en este caso)	UCO
Sistema de medida de velocidad de corriente y calidad de agua YSI ADV 6600	Laboratorio DFH-Córdoba	Permite la toma de datos de calidad de aguas y de velocidad de la corriente de manera instantánea y simultánea	UCO

Nombre aparato	Localización	Definición	Inventariado
Velocímetro acústico Doppler autónomo de medida de flujo/velocidad del agua Argonaut ADV	Laboratorio DFH-Córdoba	Los velocímetros acústicos Doppler funcionan enviando un corto pulso acústico y registrando el eco que genera. Permiten estudios de turbulencia.	UCO
Velocímetro acústico Doppler portátil de medida de flujo/velocidad del agua Sontek	Laboratorio DFH-Córdoba	Velocímetros acústico Doppler portátil para medidas de campo.	UCO
Equipo de medida de velocidad y nivel por principio Doppler Sontek	Laboratorio DFH-Córdoba	Puede medir en aguas muy someras, requiriendo un mínimo de 2cm de profundidad.	UCO
Baño de ultrasonido con calefacción Selecta 3000865	Laboratorio DFH-Córdoba	Permite acelerar la disolución de sólidos mediante el empleo de ultrasonidos.	UCO
pH metro Crison GLP-22	Laboratorio DFH-Córdoba	Ideal para laboratorios de investigación, canales de medida para pH, redox o I.S.E., capaz de gestionar dos agitadores magnéticos	UCO
pH metro Crison Basic-20	Laboratorio DFH-Córdoba	Es un modelo sencillo diseñado en base a la funcionalidad pero a la vez completo y equipado con todo lo preciso para medir correctamente el pH.	UCO
6 multímetros portátiles Crison MM40	Laboratorio DFH-Córdoba	Permiten determinar de forma rápida y simultánea el pH, la temperatura, la conductividad y la concentración de sólidos disueltos de un líquido.	UCO
Granatorio Cobos CB-Junior	Laboratorio DFH-Córdoba	Permite pesar de manera rápida pequeñas cantidades de muestra. Capacidad 150 g, sensibilidad 0.001g.	UCO
Granatorio Gram Precisión BH-300	Laboratorio DFH-Córdoba	Permite pesar de manera rápida pequeñas cantidades de muestra. Capacidad 300 g, sensibilidad 0.01 g.	UCO
Granatorio Gram Serie SX	Laboratorio DFH-Córdoba	Permite pesar de manera rápida pequeñas cantidades de muestra. Capacidad 300 g, sensibilidad 0.1 g.	UCO
Equipo para la determinación de pF Soilmoisture	Laboratorio DFH-Córdoba	Pueden usarse para presiones más bajas. Apto para analizar las características de retención de agua de muestras de suelo, dentro del rango de presiones de interés agronómico.	UCO
Equipo para recogida de aguas subterráneas Eijkelkamp	Laboratorio DFH-Córdoba	Permite la toma de muestras en acuíferos mediante una bomba peristáltica.	UCO
Equipo para la medición de la tensión infiltrométrica del suelo insaturado Eijkelkamp	Laboratorio DFH-Córdoba	Permite determinar la capacidad de infiltración de un suelo	UCO
Arcón congelador	Laboratorio DFH-Córdoba	Para almacenamiento de muestras	UCO

Nombre aparato	Localización	Definición	Inventariado
Cromatógrafo de líquidos de alta resolución Shimadzu	Laboratorio DFH-Córdoba	La cromatografía de líquidos es una técnica analítica que permite separar diferentes especies de una muestra compleja y determinar su concentración	UCO
Medidor de humedad de suelo mediante TDR Soilmoisture	Laboratorio DFH-Córdoba	Permite medir de manera instantánea el contenido en agua de suelos y otros medios húmedos	UCO
Barrena y accesorios para toma de muestras de suelos	Laboratorio DFH-Córdoba	Extrae porciones de suelo para su posterior caracterización	UCO
Bomba con fuelle Eijkelkamp	Laboratorio DFH-Córdoba	Permite la purga y toma de muestra en tubos de sondeo	UCO
Muestreador de agua "Watertrap" de Eijkelkamp	Laboratorio DFH-Córdoba	Toma muestras representativas de agua corriente hasta una profundidad de 25 metros aproximadamente	UCO
GPS Javad Maxtor	Campo. Laboratorio DFH-Granada	GPS diferencial para levantamientos topográficos con precisión centimétrica.	UGR
GPS Garmin Dakota 10	Campo. Laboratorio DFH-Granada	Instrumento portátil de posicionamiento GPS sólo útil para la localización aproximada de puntos de interés.	UGR
Tamizadora Orto Alresa	Campo. Laboratorio DFH-Granada	Aparato para la caracterización granulométrica de muestras de suelo y sedimentos, con una serie disponible de 10 tamices.	UGR
Isco Teledyne Instruments 6712	Campo-Puente de Órgiva	Muestreadora de sedimentos con capacidad para 24 botellas. Colocada en el cauce principal del río Guadalfeo para la medida de los sólidos en suspensión.	UGR
4 estaciones Campbell Scientific	Campo-Guadalfeo	Cuatro estaciones completas para la medida de las principales variables meteorológicas en una zona de alta montaña. Accesibles remotamente por módem. Con capacidad para registrar precipitación en forma de nieve. Conforma lo que se conoce como Red Guadalfeo de estaciones meteorológicas	UGR
Cámara Mobotix D12	Campo-Refugio Poqueira	Cámara web para el seguimiento de la nieve a través de fotografía terrestre en el valle del Río Poqueira (http://gdfaserver.ugr.es/nievesierranevada/)	UGR
Cámara Campbell Scientific CC640	Campo-Refugio Poqueira	Cámara para el seguimiento científico de la nieve a escala de detalle (10 m) situada en la estación meteorológica del Refugio Poqueira, a 2500 m de altitud	UGR
Cámara Sony SNC-RZ50P	Campo-CEAMA	Cámara web para el seguimiento de la nieve en la ladera del Caballo. Situada en el tejado del CEAMA.	UGR
Correntímetros Flow Probe FP101 y FP201	Campo. Laboratorio DFH-Granada	Dos micromolinetes de global Water para la medida de la velocidad del agua en ríos, canales, laboratorio, etc.	UGR

Nombre aparato	Localización	Definición	Inventariado
Correntímetro OTT MODELO 2100-C140	Campo. Laboratorio DFH-Granada	Micromolinete para la medida de la velocidad del agua en ríos, canales, laboratorio, etc., con barra soporte de 140cm de longitud y marcas de nivel cada 5cm	UGR
ADCP Stream-Pro Teledyne	Campo. Laboratorio DFH-Granada	Sistema móvil y flotante para la medición de la velocidad, área y caudal de una sección de río con menos de 0.15 a 2 metros de profundidad a través de varios sensores Doppler	UGR
Instrumental científico para la auscultación de la nieve	Campo. Laboratorio DFH-Granada	2 termómetro de nieve, 4 balanzas de mano, 6 tubos de medida de densidad de distintos tamaños, inclinómetro, pala y sierra de nieve, 2 mochilas, bandejas para medida de fusión/evaporación, anemómetro de mano, equipo de seguridad	UGR
Estación Campbell Scientific CR200	Campo. Laboratorio DFH-Granada	Estación meteorológica portátil para la medida en campo de precipitación, viento, radiación, temperatura y humedad relativa.	UGR
2 estereoscopios Geoscope	Laboratorio DFH-Granada	Aparato para la revisión de pares estereoscópicos tomados, principalmente, con fotografía aérea.	UGR
Estación total LEICA TCR 400	Campo. Laboratorio DFH-Granada	Aparato de topografía de precisión centimétrica	UGR
Termistor Hanna HI9060	Campo. Laboratorio DFH-Granada	Termómetro de campo impermeable de alta precisión para la medida en ríos, nieve y suelos.	UGR
Piranómetro LP471PYRA03.5	Campo. Laboratorio DFH-Granada	Piranómetro portátil de segunda clase para la medida de radiación solar en campo	UGR

Laboratorio del Grupo de Dinámica de Flujos Ambientales (UGR-CEAMA)

El laboratorio se divide en dos secciones: Sección de Puertos y Costas y Sección de Ingeniería de Viento. En ambos laboratorios se estudia el comportamiento e interacción con estructuras de un fluido, ya sea agua (oleaje, corrientes) o aire (viento).

La Sección de Puertos y Costas se dedica al ensayo y estudio de los fenómenos en los que está implicado el fluido agua. Las actividades se desarrollan en las distintas instalaciones de las que consta el laboratorio: tanque de oleaje, canal de oleaje y canal basculante. Los principales estudios que se realizan son: (1) análisis de las características del oleaje en su propagación, (2) análisis de la interacción oleaje-corrientes, (3) análisis y optimización de la interacción oleaje-estructura, (4) análisis y optimización del comportamiento de dársenas portuarias, (5) análisis del comportamiento de la interacción buque-muelle.

La Sección de Puertos y Costas se dedica al ensayo y estudio de los fenómenos en los que está implicado el fluido aire. Las actividades se desarrollan en las distintas instalaciones de las que consta el laboratorio: Túnel de Viento de Capa Límite I y Túnel de Viento de Capa Límite II. La característica principal de estas instalaciones es que en ellas se puede simular el perfil de velocidades e intensidad de turbulencia existente en la atmósfera (capa límite atmosférica) Los principales estudios que se realizan son: (1) análisis y optimización de la interacción viento-estructura, (2) análisis del campo de vientos sobre topografías complejas, (3) estudios de confort en zonas urbanas – planificación urbanística y arquitectónica, (4) dispersión y concentración de contaminantes, (5) transporte eólico de sedimentos, estudio de formación y movimiento de dunas.

La siguiente tabla muestra los principales equipos existentes en este laboratorio:

Nombre aparato	Localización	Definición
ADP (Sontek)	Campo. Laboratorio Ingeniería Marítima	Perfilador de corriente que incluye sensor de presión y temperatura. Está diseñado para medir corrientes en profundidades de hasta 200 m.
AWAC (Nortek)	Campo. Laboratorio Ingeniería Marítima	Perfilador de corriente que incluye sensor de presión, temperatura y módulo AST para la medida de la superficie libre.
ADCP (Nortek)	Campo. Laboratorio Ingeniería Marítima	Perfilador de corriente que incluye sensor de presión y temperatura. Permite medir corrientes y oleaje hasta profundidades de hasta 20 m, según la resolución que se emplea.
VECTOR (Nortek)	Campo. Laboratorio Ingeniería Marítima	Perfilador de corriente puntual que incluye sensor de presión. Está diseñada para medir con grandes resoluciones temporales, permitiendo así identificar fenómenos turbulentos.
ADP (Sontek)II	Campo. Laboratorio Ingeniería Marítima	Perfilador de corriente que incluye sensor de presión y temperatura. Está diseñado para medir corrientes en profundidades de hasta 30 m.
ARGONAUT XR (Sontek)	Campo. Laboratorio Ingeniería Marítima	Perfilador de corriente de reducidas dimensiones especialmente diseñada para trabajar en zonas de poco calado, como cauces fluviales. Dispone igualmente de sensor de presión y temperatura.
4 ESTACIONES METEOROLÓGICAS	Campo. Laboratorio Ingeniería Marítima	Se dispone de 4 estaciones meteorológicas para la medida de parámetros atmosféricos: presión, temperatura, velocidad y dirección del viento y radiación solar. Están especialmente diseñadas para trabajar en campo
Canal basculante	Escuela de Caminos	Diseñado para el estudio de fenómenos de flujos de canales abiertos: aliviaderos de presas, disipadores de energía y resalto hidráulico, cambios en la geometría de la sección, etcétera
Tanque de oleaje direccional	Escuela de Caminos	Permite la simulación tridimensional de fenómenos de propagación y acción del oleaje sobre la plataforma litoral, costa, obras y estructuras portuarias.
Tanque de difusión	Escuela de Caminos	Este dispositivo está diseñado para la modelización de fenómenos de transporte y mezcla, formación de flujos bifásicos, generación de inestabilidades en la interfaz entre fluidos, y en general, procesos de interacción fluido-fluido y sólido-fluido.
Túnel de Viento de Capa Límite I	Laboratorio Ingeniería de Viento	El túnel de viento es el primer túnel de viento en Andalucía y el primero de capa límite en España, diseñado para simular vientos cerca del suelo o el mar de más de 150 Km/h.
Túnel de Viento de Capa Límite II	Laboratorio Ingeniería de Viento	Se diseñó a escala 1:5 del primero para estudiar el comportamiento aerodinámico de los distintos elementos que forman el túnel, se utiliza actualmente con fines didácticos y de investigación a pequeña escala
PLIF (planar laser-induced fluorescence)	Laboratorio Ingeniería de Viento	Es una técnica de diagnóstico óptico ampliamente utilizado para la visualización de flujo y las mediciones cuantitativas

Nombre aparato	Localización	Definición
Sistema de anemometría de hilo caliente IFA-Tsi	Laboratorio Ingeniería de Viento	Sistema para medida de velocidad de aire en túnel de viento.
Traverse 1D-2D-3D	Laboratorio Ingeniería de Viento	Sistemas poligonales modulares son ideales para aplicaciones de onda-tanque.
LDV 3D	Laboratorio Ingeniería de Viento	Puede medir el objeto en X, Y, Z tres direcciones de vibración para obtener un 3D objeto en general las características de vibración
Pitots omniprobe	Laboratorio Ingeniería de Viento	Estas sondas son ideales para aplicaciones en las que la dirección predominante del flujo no se conoce de antemano, o si el usuario tiene un espacio limitado y no puede mover una sonda convencional para alinear correctamente.
Sistema de medida de presiones 8400	Laboratorio Ingeniería de Viento	Estos módulos son capaces de soportar altos niveles de vibración, choque y ruido acústico y son ampliamente utilizados para aplicaciones en bancos de turborreactores, compresores o monitorización de procesos.
2 acelerómetros piezoresistivos	Laboratorio Ingeniería de Viento	Son utilizados en sectores tan severos como crash test o ensayos espaciales.
Sistema de medida de presiones Initium	Laboratorio Ingeniería de Viento	La incorporación de la novedosa tecnología DTC permite ofrecer una precisión de +/- 0.03 %FS, la mejor en este tipo de soluciones, disminuyendo los errores térmicos 20 veces y aumentando el intervalo de tiempo requerido entre calibraciones.
8 tubos de pitot de sensotec instruments	Laboratorio Ingeniería de Viento	Se utiliza para calcular la presión total, también denominada presión de estancamiento, presión remanente o presión de remanso
Sensor de fuerza y momentos AMTI MC6-1000	Laboratorio Ingeniería de Viento	Se utiliza para la medida de esfuerzos y momento en bancos de ensayo, máquinas de corte y arranque, ensayos de estructuras. El MC6 es un transductor de seis ejes con insertos roscados en su superficie superior y una base con bridas para montaje t-ranura.
Sensor de fuerza y momentos AMTI MC6-4000	Laboratorio Ingeniería de Viento	Se utiliza para la medida de esfuerzos y momento en bancos de ensayo, máquinas de corte y arranque, ensayos de estructuras. El MC6 es un transductor de seis ejes con insertos roscados en su superficie superior y una base con bridas para montaje t-ranura
Velocímetro láser PIV-V3V TSI	Laboratorio Ingeniería de Viento	Sirve para medir el campo velocidad instantánea dentro de una región verdaderamente volumétrica del flujo usando el sistema de V3V™ de ETI.
Canal de oleaje-corriente	Laboratorio Ingeniería Marítima	Se utiliza para el estudio bidimensional de la propagación del oleaje, y las acciones sobre elementos artificiales y naturales.
Perfilador de fondo	Laboratorio Ingeniería Marítima	Ecosonda de laboratorio para medida de distancias, generación de curvados y determinación de depósitos en canales y tanques de experimentación.
Servoválvula	Laboratorio Ingeniería Marítima	Servoválvula para accionamiento de cilindro y pala en canal de oleaje.
Distanciómetro Láser	Laboratorio Ingeniería Marítima	Medidor láser de desplazamiento sin contacto, de alta precisión.

Nombre aparato	Localización	Definición
Sistema de medida acústico de laboratorio	Laboratorio Ingeniería Marítima	Sistema de medida de la superficie del agua en laboratorio, con sistema de medida ultrasónico. Puede medir superficie del agua y oleaje.
Servomotor	Laboratorio Ingeniería Marítima	Servomotor para adecuación de sistema de movimiento en canal basculante.
Osciloscopio digital	Laboratorio Ingeniería Marítima	Instrumento de medición electrónico para la representación gráfica de señales eléctricas.
Cámara de alta velocidad	Laboratorio Ingeniería Marítima	Las cámaras de alta velocidad son equipos capaces de grabar instantes de tiempo anteriores, posteriores o actuales a determinados fenómenos, de tal forma que, al reproducirla, podemos hacerlo a velocidades de trabajo muy elevadas
Perfilador doppler 3D UVP-DUO Metflow	Laboratorio Ingeniería Marítima	Mide la velocidad de líquidos en función de la distancia, usando un método Doppler pulsado
Georadar	Laboratorio Ingeniería Marítima	Se trata de un método de prospección geofísica basado en la emisión de impulsos electromagnéticos de corta duración en la banda de frecuencias de UHF-VHF (entre 20 MHz y 2.5 GHz).
Anemometría laser doppler LDV 1D-2D	Laboratorio Ingeniería Marítima	La velocimetría por laser doppler es una técnica ampliamente probada que mide la velocidad de un fluido con precisión y de un modo no invasivo.
Sistema de monitorización de movimiento del buque	Laboratorio Ingeniería Marítima	Se trata de un sistema formado por seis sensores de distancia para la medida de los seis grados de libertad de un buque flotando para establecer una comparación entre los movimientos y los periodos de las oscilaciones.
Hidrófono	Laboratorio Ingeniería Marítima	Es un transductor de sonido a electricidad para ser usado en agua o en otro líquido, de forma análoga al uso de un micrófono en el aire.
10 Sensores de nivel DHI Wave Gauge Type 202	Laboratorio Ingeniería Marítima	Permite medir corrientes y oleaje hasta profundidades de hasta 20 m, según la resolución que se emplea.
10 Sensores de presión DHI Strain Wave Type 106	Laboratorio Ingeniería Marítima	Sensores para la medida de la presión del agua sobre superficies tales como espaldones de diques o taludes en canal de oleaje
10 Sensores de nivel HR Wallinford 600mm	Laboratorio Ingeniería Marítima	Es un dispositivo electrónico que mide la altura del material, generalmente líquido, dentro de un tanque u otro recipiente. Integral para el control de procesos en muchas industrias, los sensores de medición de nivel se dividen en dos tipos principales.
Perfilador doppler DOP-3000	Laboratorio Ingeniería Marítima	Realiza medidas de corriente muy cerca de los límites (superficie o fondo), aspecto crítico en aguas superficiales.
Chasis Pxi de control de adquisición	Laboratorio Ingeniería Marítima	Lograr tiempos más rápidos de ejecución de pruebas, mejor productividad en desarrollo de software, rendimiento más rápido y mayor escalabilidad, lo cual reduce significativamente los costos del sistema.
Canal de interacción atmósfera-océa	Parking. Laboratorio GDFA en el CEAMA	Está enfocado al estudio del acoplamiento de procesos entre el mar y la atmósfera. La capa límite atmosférica marina (ABL) y la capa límite oceánica (OBL) están repletas de procesos de flujo de pequeña y gran escala

WWW.IISTA.ES



IISTA

Instituto Interuniversitario de Investigación
del Sistema Tierra en Andalucía



ugr

Universidad
de Granada



UNIVERSIDAD
DE
CORDOBA