



Memoria anual SAI 2017



Servicio General de Apoyo
a la Investigación - SAI
Universidad Zaragoza

Servicio General de Apoyo a la Investigación – SAI de la Universidad de Zaragoza.

Vicerrectorado de Política Científica

Vicegerencia de Investigación

Edificio del SAI

Campus de la Plaza San Francisco

C/ Pedro Cerbuna, 12

50009 Zaragoza

Página web: sai.unizar.es

AGRADECIMIENTOS:

Ministerio de Economía y Competitividad.

Programa de Ayudas FEDER y Fondo Social Europeo de la Comisión Europea.

Gobierno de Aragón. Departamento de Industria e Innovación y Departamento de Educación, Universidad, Cultura y Deporte.



ÍNDICE

1. [Presentación de la Memoria Anual del SAI](#)
2. Evolución de la actividad en el SAI
 - 2.1. [Utilización del SAI](#)
 - 2.2. [Balance económico](#)
3. [Plan estratégico del Servicio General de Apoyo a la Investigación - SAI y de los Servicios Científico - Técnicos en el área biomédica \(IACS - Universidad de Zaragoza\)](#)
4. [Adquisición de equipamiento y mejoras en las instalaciones](#)
 - 4.1. Convocatoria de la Universidad de Zaragoza
 - 4.2. Mejoras en las instalaciones
5. Hechos destacados en 2017
 - 5.1. [Variaciones de personal](#)
 - 5.2. [Cierre del Plan de Mejora 2014-2015 del SAI](#)
 - 5.3. [Novedades incorporadas en la gestión electrónica de las prestaciones y en la web del SAI](#)
 - 5.4. [Nuevos procedimientos implantados](#)
 - 5.5. [Encuesta de satisfacción de usuarios y encuesta de clima interno](#)
 - 5.6. [Colaboración con otras instituciones](#)
 - 5.7. [Formación recibida por el personal del SAI](#)
 - 5.8. [Formación impartida](#)
 - 5.9. [Participación en eventos de difusión y divulgación científica](#)
 - 5.10. [Agradecimientos al SAI](#)
 - 5.11. [Sugerencias y reclamaciones recibidas](#)
 - 5.12. [Comisión delegada del SAI para el Comité de Seguridad y Salud de la Universidad de Zaragoza](#)
 - 5.13. [Actualización anual de tarifas](#)
 - 5.14. [Premios y distinciones](#)
6. [Novedades en los Servicios integrados en el SAI](#)

1

**PRESENTACIÓN DE LA MEMORIA
ANUAL DEL SAI**

A lo largo de 2017 se ha consolidado la forma de gestión en el SAI que se fue implantando en los dos años anteriores, tanto desde el punto de vista de gestión económica, como de nuevas formas de trabajo. El SAI sigue consolidándose como un instrumento esencial para que los grupos de investigación de la Universidad de Zaragoza puedan seguir avanzando en el desarrollo de una investigación de calidad.

También se han intensificado las colaboraciones con otros servicios de apoyo a la investigación de otras universidades. En el marco del grupo G9 de universidades en donde se ha tomado la decisión de crear un grupo de Servicios de apoyo a la investigación. Ello supone mantener una serie de contactos fluidos con responsables de estas unidades en otras universidades y abre la posibilidad de compartir experiencias, lo que seguramente, va a redundar en poder avanzar con más rapidez.

Durante este año se ha cerrado el Plan de Mejora 2014-2015, que fue un germen inicial del Plan Estratégico que está en este momento vigente. El plan ha supuesto la puesta en marcha de aproximadamente 25 actuaciones que cubren un amplio abanico de aspectos que tienden a mejorar y dar la importancia que tiene el disponer de un buen Servicio General de Apoyo a la Investigación para que en la Universidad de Zaragoza se pueda hacer investigación de calidad. Todos los resultados que se han ido obteniendo no hubieran sido posible sin la colaboración de todas las personas del SAI que se han visto involucradas en cada una de ellas.

En este sentido, 2017 es un punto y aparte en el proceso de obtención de un sello de excelencia según el Modelo de Excelencia EFQM. Se ha elaborado un plan que debe conducir a que a lo largo del año 2019 se acuda al proceso de obtención del mencionado sello. También es importante resaltar los contactos que se han iniciado con el Servicio General de Apoyo a la Investigación de la Universidad de La Laguna que ya disponen del Sello de Excelencia +400. Profundizar en esta colaboración permitirá comparar la evolución de los indicadores que monitorizan los resultados de nuestro trabajo con los que se están obteniendo en otras estructuras similares a la nuestra. Este es el gran reto del SAI en su próximo futuro.

Este año 2017 no ha sido un año sencillo desde el punto de vista de personal puesto que por diferentes razones no ha sido posible renovar los contratos de cinco personas que estaban trabajando en el SAI. Gracias al trabajo del resto de técnicos del SAI se ha intentado minimizar el efecto de esta reducción de personal en la atención a los usuarios.

En cuanto a las infraestructuras, durante 2017 la Universidad de Zaragoza publicó una convocatoria de manifestaciones de interés ante una posible financiación del Gobierno de Aragón con cofinanciación de fondos del programa FEDER. Tras las diversas oportunidades que han surgido a lo largo del año, ha sido posible conseguir financiación para ocho actuaciones de pequeño equipamiento en seis servicios.

Personalmente, esta memoria es también algo especial, puesto que es mi última memoria dentro de esta etapa personal de director del SAI. Y quiero aprovechar para agradecer en primer lugar al Vicerrector de Política Científica, Luis Miguel García Vinuesa, su confianza para liderar esta etapa tan ilusionante para relanzar el SAI y su apoyo en las acciones que se han emprendido. También querría dar las gracias al resto de personas que han compartido conmigo estos años la Comisión Científica del SAI (Carmen, Juana, Conrado, Carlos, Julián, Blanca, Nicolás, Cristina, Antonio) por vuestro trabajo y todos esos momentos de confianzas en los que con un montón de imaginación se han intentado plantear alternativas para lograr que el día a día pudiera ser más fácil y eficiente. Durante este tiempo, lo más gratificante ha sido el contacto humano con todas las personas que rodean al SAI (técnicos, responsables científicos de servicios y usuarios). A todos quiero agradecer vuestra colaboración y el apoyo para encontrar la ilusión en los momentos en que he necesitado algún apoyo. Después de todos estos años, lo que queda son todos los momentos en los que se reflejaba la ilusión compartida por ir

alcanzando nuevos retos. Y tampoco quiero olvidar a todas las personas de la Universidad o del IACS, que siempre me han recibido con las puertas abiertas cuando les he necesitado. Personalmente, ahora comienza una nueva etapa más centrada en mis tareas investigadoras, por lo que seguiré en contacto con varios servicios del SAI, así que no estaré muy lejos. GRACIAS A TODOS.

Luis Alberto Angurel
Director del SAI

2

EVOLUCIÓN DE LA ACTIVIDAD EN EL SAI

2.1. UTILIZACIÓN DEL SAI

En la Figura 2.1.1. se presenta el número de proyectos de investigación que han utilizado algún Servicio del SAI para su desarrollo, clasificados según la entidad gestora y para los años 2016 y 2017.

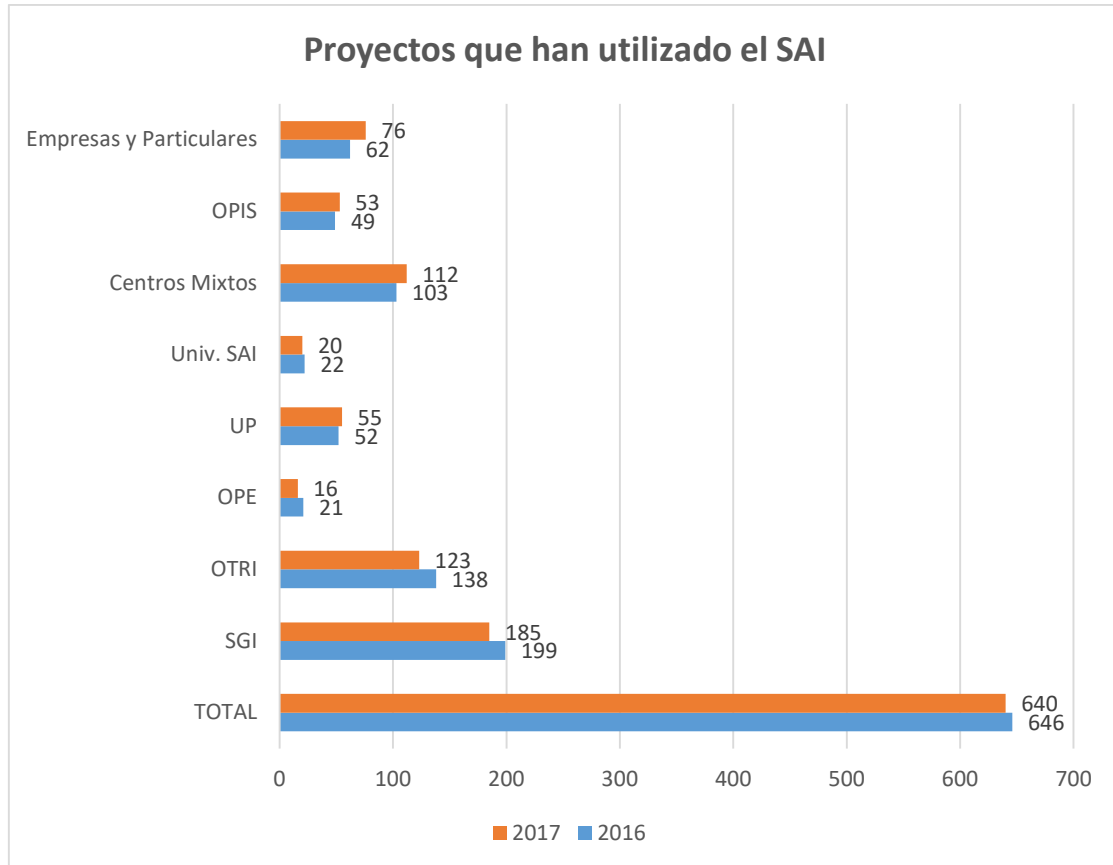


Figura 2.1.1: Número de proyectos que han hecho uso de algún servicio del SAI durante los años 2016 o 2017.

Como se puede observar, el número total de proyectos que han utilizado los Servicios del SAI es muy similar en ambos años.

En la siguiente tabla se desglosa el número de proyectos de investigación que han utilizado cada uno de los Servicios del SAI durante los años 2016 y 2017.

	2017	2016
Servicio de líquidos criogénicos	115	134
Servicio de soplado de vidrio	37	64
Servicio de instrumentación electrónica	120	136
Servicio de mecánica de precisión	69	77
Servicio de preparación de rocas y materiales duros	36	35
Servicio de microscopía óptica e imagen	267	252
Servicio de experimentación animal	54	68
Servicio de análisis químico	30	25
Servicio de microscopía electrónica de materiales	77	86
Servicio de difracción de rayos X y análisis por fluorescencia	62	63
Servicio de medidas físicas	37	39
Servicio de citómica	4	6
Servicio de secuenciación y genómica funcional	38	51
Servicio de microscopía electrónica de sistemas biológicos	17	15
Servicio de análisis microbiológico	8	4
Servicio de animalario	34	33
Servicio de cirugía experimental	29	

2.2. BALANCE ECONÓMICO

Durante el año 2017, el conjunto de servicios del SAI facturaron un total de 943.739 euros, lo que ha supuesto una ligera disminución de un 3% respecto a la cifra alcanzada en 2016, pero manteniendo la media de los últimos 4 años, tal y como puede apreciarse en la Figura 2.2.1.

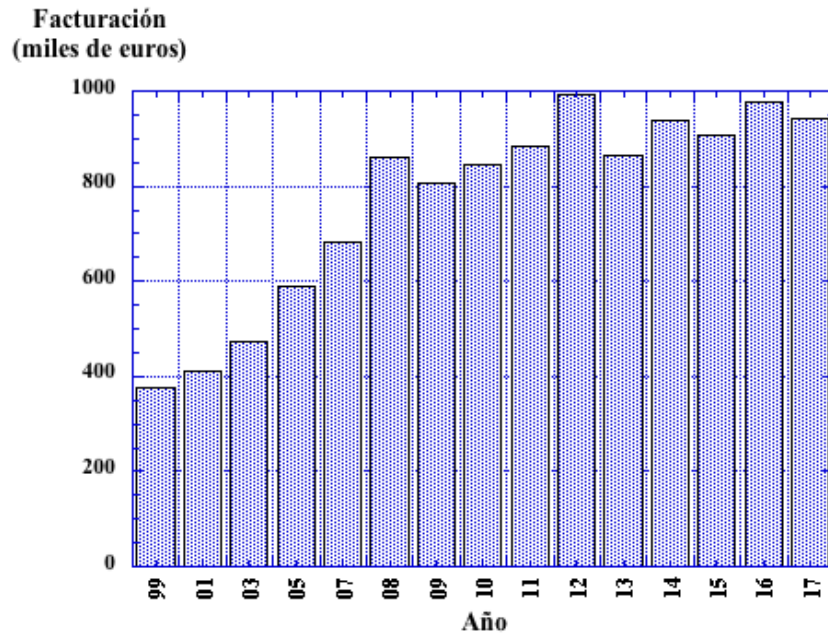


Figura 2.2.1: Evolución de la facturación total desde el año 1999

Conceptos	Ingresos (€)	Gastos (€)
Facturado (servicios SAI)	605747,97	
Gastos de funcionamiento (servicios SAI)		385926,28
Facturado (servicios conjuntos SAI-IACS)	336990,66	
Gastos de funcionamiento (servicios conjunto SAI-IACS)		213613,02
Asignación en el Presupuesto UNIZAR	34000,00	
Costes de personal		319877,96
Subvenciones de personal	45000,00	
Importe dedicado a mejoras en 2018 en los servicios conjuntos SAI-IACS		58143,22
Overheads		15814,49
Overheads CIBA		28511,47
TOTAL	1021738,63	1021886,44
SALDO	-147,81	

Tabla 2.2.1: Resumen de las cantidades facturadas y gastos del Servicio General de Apoyo a la Investigación-SAI a lo largo del año 2016

En la tabla 2.2.1 se presenta el balance económico global del conjunto de los servicios del SAI. Una vez que durante el ejercicio anterior se compensó el desfase generado en 2014, se ha iniciado una política que ha permitido abordar con fondos propios pequeñas actuaciones de mejora en algunos de los servicios, llegando prácticamente a equilibrar el balance de ingresos y gastos del ejercicio.

Analizando el tipo de usuarios que han utilizado los servicios se ha observado que se mantiene una distribución muy similar a la observada en los últimos años. Nuevamente el 62% de los importes facturados están asociados con usuarios de la Universidad de Zaragoza, alcanzando un 12% los importes asociados a solicitudes realizadas por los propios servicios del SAI. El siguiente bloque, con un 23% del importe facturado está asociado con investigadores que gestionan sus proyectos de investigación por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas y pertenecen a Centros Mixtos CSIC-UNIZAR o por el Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud o la Fundación Instituto de Investigación Sanitaria de Aragón. Por otra parte, los ingresos asociados a proyectos de investigación de otros Organismos Públicos de Investigación han ascendido a un 5%, mientras que los de empresas y particulares han alcanzado un 9%.

Durante el próximo año se pretende mantener una política de control de gasto similar, que permita la realización de pequeñas inversiones si no surge ninguna avería importante de los equipos.

A continuación, se presenta la evolución de la facturación de cada servicio desglosada por tipo de usuario.

En el caso de los servicios de la división de Caracterización Física y Química (Figura 2.2.2) se observa que se mantiene una tendencia similar a la de los últimos años con un importante incremento porcentual en el caso del Servicio de Análisis Químico, asociado al aumento del uso del servicio por parte de los usuarios internos, y que ha roto una tendencia negativa que se venía observando en años anteriores. Por el contrario, en el caso del Servicio de Difracción de Rayos X y Análisis por Fluorescencia se ha producido una reducción en la facturación, también asociada con la reducción de solicitudes por parte de usuarios internos, manteniendo un porcentaje importante de facturación asociada a usuarios externos. Esta reducción se asocia en un porcentaje importante a los problemas que ha habido este año para la utilización de la técnica de difracción de monocristal. En el servicio de Medidas Físicas, la disminución de la facturación asociada a usuarios internos se ha visto compensada con el aumento de la correspondiente a usuarios externos. Por su parte el nivel de facturación en el caso del Servicio de Microscopia Electrónica de Materiales se ha mantenido en niveles similares a la de los dos años anteriores.

Analizando la evolución de los servicios encuadrados en los Servicios Científico-Técnicos, dentro del área biomédica (Figura 2.2.3), sigue destacando la evolución del Servicio de Microscopia Electrónica de Sistemas Biológicos que desde 2012 está consolidando una tendencia positiva, aunque durante 2017 solamente ha sido utilizado por usuarios internos. También se ha invertido la evolución en el caso del Servicio de Análisis Microbiológico, con un incremento del 50% con respecto al mínimo del año 2016. Es de esperar que la construcción de un nuevo laboratorio que se iniciará en 2018 ayudará a ampliar la cartera de prestaciones y el uso del servicio en nuevos proyectos de investigación. En el caso del servicio de Citómica sigue la evolución negativa, con cada vez menos usos. Las acciones desarrolladas para dar a conocer la potencialidad de la instrumentación disponible no están dando los frutos que se esperaban por lo que habrá que diseñar nuevas estrategias.

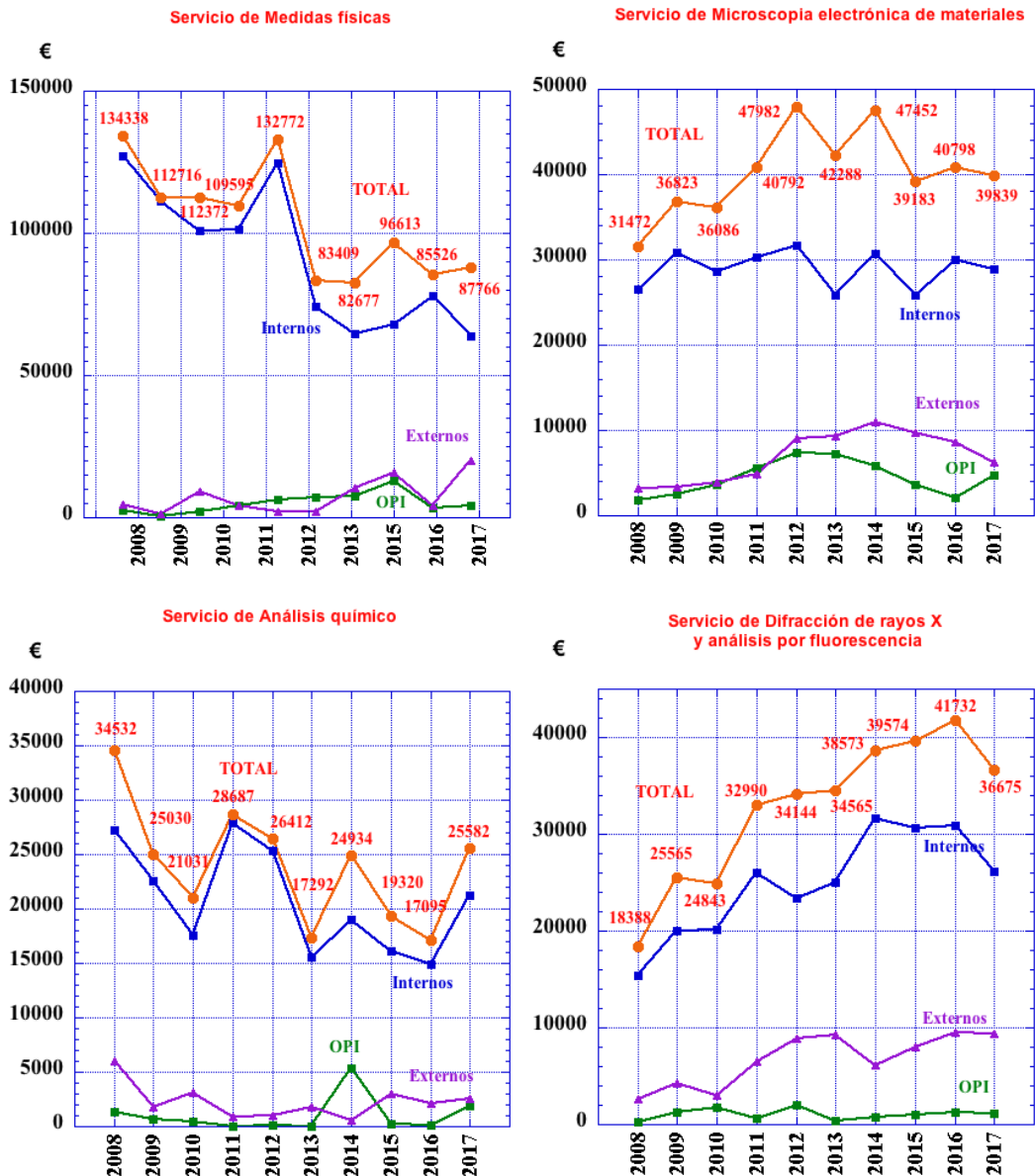


Figura 2.2.2: Evolución de la facturación total y por tipo de usuario en los cuatro servicios de la División de Caracterización física y química

En el caso de los tres servicios de gestión conjunta con el IACS, Servicio de Secuenciación y genómica funcional, Servicio de Animalario y Servicio de Cirugía Experimental, se está consolidando la tendencia observada desde que se inició el proceso de gestión conjunta con el IACS. Este año es especialmente reseñable el incremento de facturación en el servicio de Cirugía Experimental que prácticamente ha duplicado su facturación, gracias en gran medida a grandes proyectos de investigación desarrollados por empresas en las instalaciones del servicio.

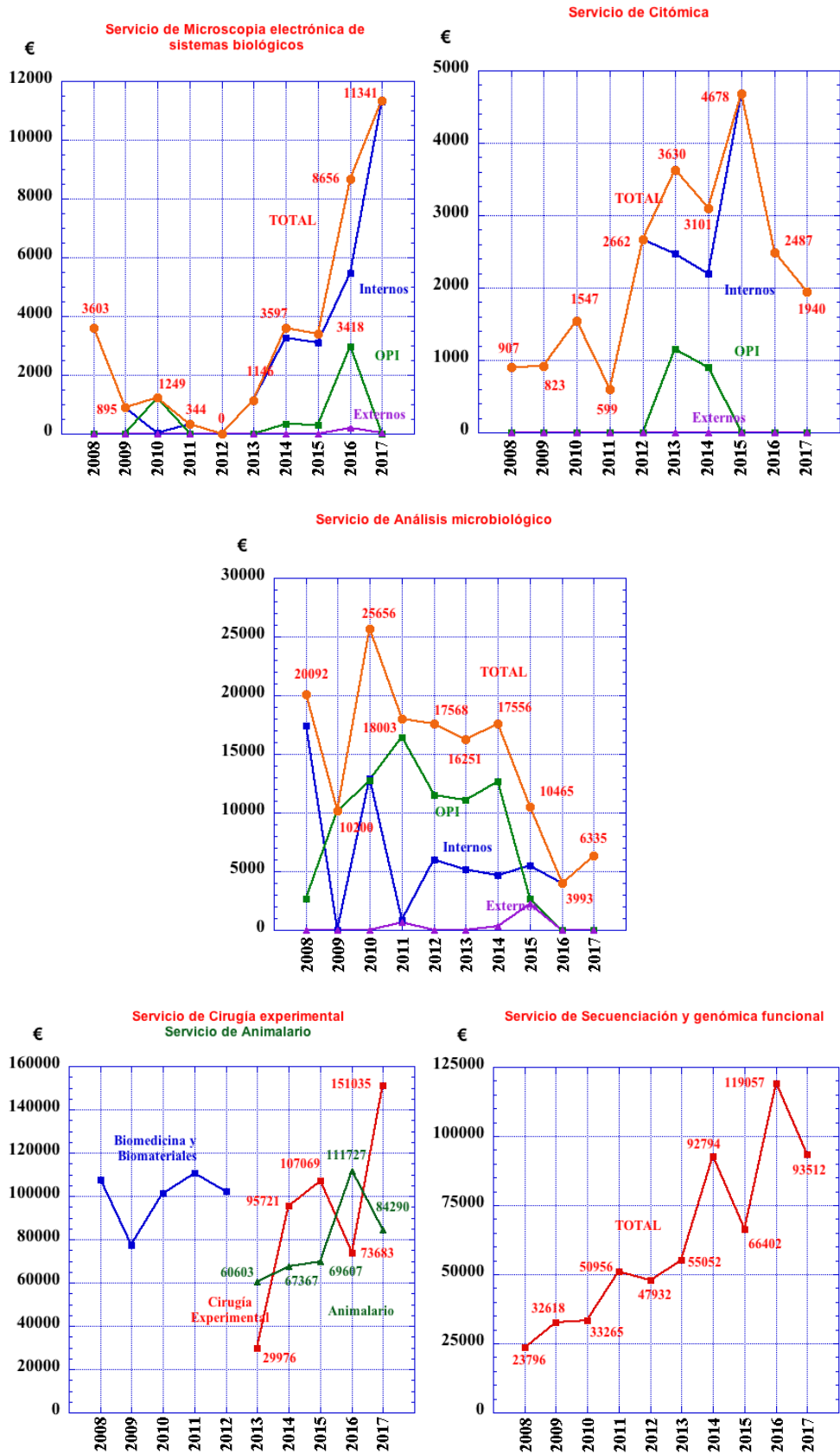


Figura 2.2.3: Evolución de la facturación total y por tipo de usuario en los Servicios Científico-Técnicos CIBA (IACS-Universidad de Zaragoza)

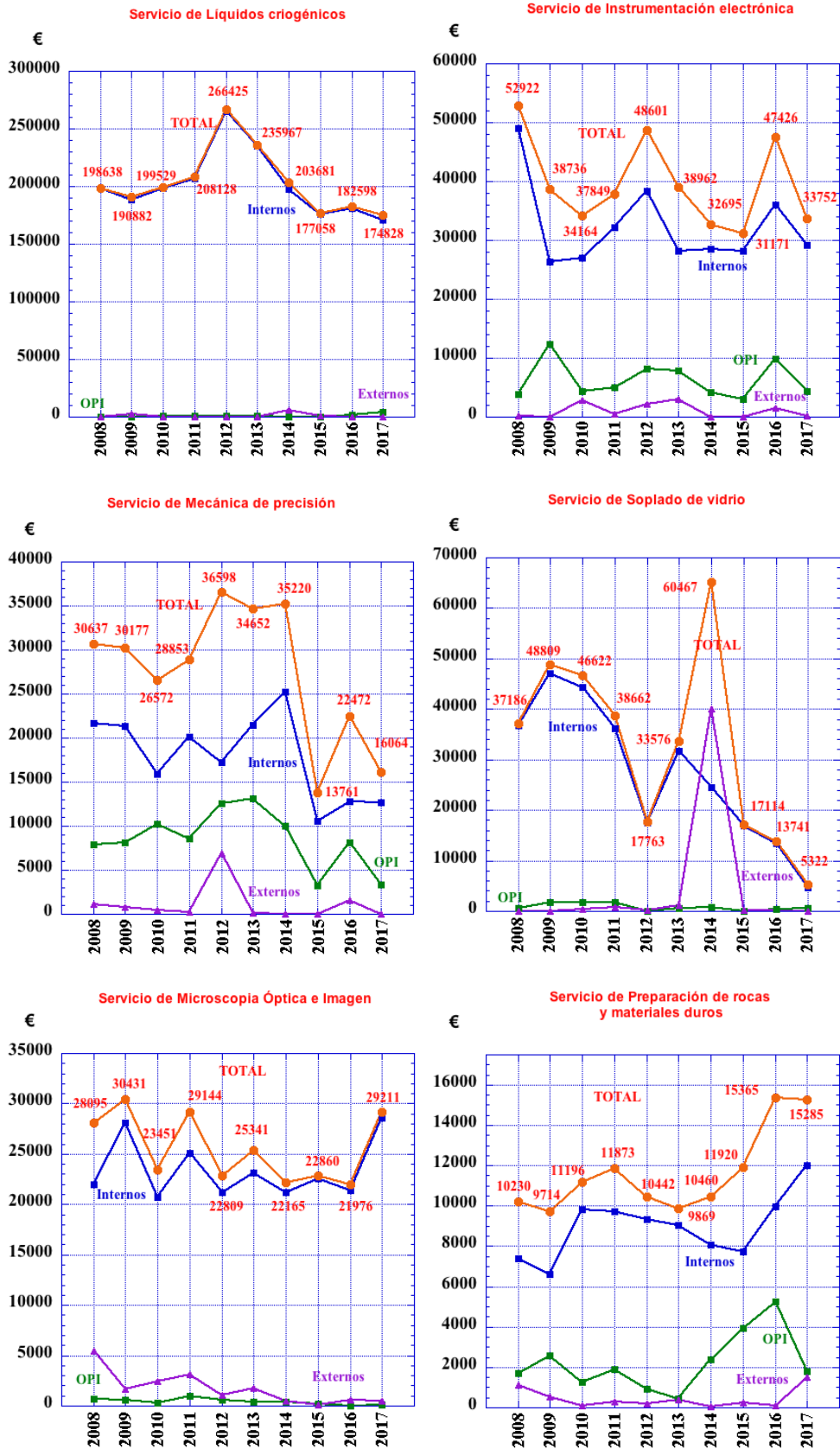


Figura 2.2.4: Evolución de la facturación total y por tipo de usuario en los seis servicios de la División de Servicios Transversales

Analizando el comportamiento de los seis servicios de la División de Servicios transversales (Figura 2.2.4) es destacable el importante aumento de la facturación en el Servicio de Microscopía óptica e Imagen, asociada con el aumento de uso por parte de los usuarios internos y el mantener los niveles máximos de facturación que se habían alcanzado el año pasado en el Servicio de Preparación de rocas y materiales duros, observando que en 2017 la pérdida de usuarios de OPI se ha visto compensada por el aumento de usuarios internos y externos. En el caso de los servicios de Líquidos Criogénicos y Mecánica de precisión se ha producido una disminución, aunque se mantiene en niveles medios de los dos últimos años. Algo similar ha ocurrido en el Servicio de Instrumentación Electrónica, aunque en este caso asociada principalmente con la reducción del número de personas que trabajan en el servicio. Por último, la evolución del Servicio de Soplado de vidrio es preocupante y se han tomado medidas para intentar revertir esta situación durante el año 2018.

Por otra parte, en el caso del Servicio de Experimentación Animal (Figura 2.2.5) se ha producido una reducción considerable de la facturación, volviendo a los niveles de los años 2013 y 2014. Durante 2018 habrá que prestar especial atención al servicio con el fin de determinar si ha sido una situación puntual o si hay alguna razón más estructural que explica esta evolución.

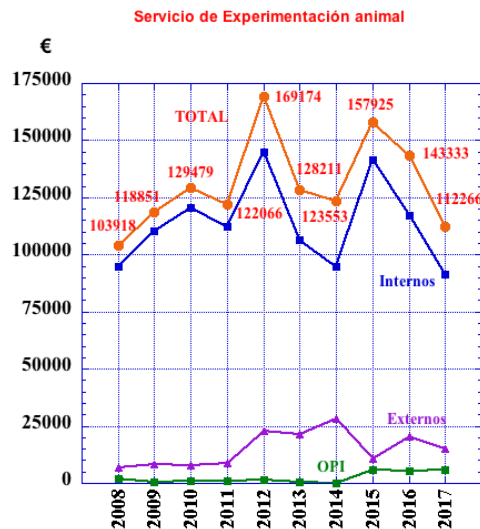


Figura 2.2.5: Evolución de la facturación total y por tipo de usuario en el Servicio de Experimentación Animal

3

**PLAN ESTRATÉGICO DEL SERVICIO
GENERAL DE APOYO A LA
INVESTIGACIÓN - SAI Y DE LOS
SERVICIOS CIENTÍFICO-TÉCNICOS
EN EL ÁREA BIOMÉDICA (IACS-
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA)**

La comisión científica se reunió el 9 de marzo de 2017 con el objetivo de realizar un seguimiento de las acciones pendientes de ejecución del plan estratégico y establecer las actuaciones concretas a llevar a cabo en los meses siguientes. A lo largo del año 2017 se han realizado las siguientes actuaciones con el fin de ir avanzando en conseguir los objetivos planteados en el Plan Estratégico 2016-2019 del SAI.

Eje estratégico 1: Las personas

Objetivo 1.1.: Adecuar el personal disponible y analizar las cargas de trabajo en cada Servicio.

Desde la dirección del SAI se solicitó a los técnicos de cada Servicio que registraran durante el mes de febrero el tiempo diario que dedicaban a las distintas tareas necesarias para el correcto funcionamiento del Servicio, tanto directamente relacionadas con las prestaciones ofertadas como de cualquier otro tipo (burocráticas, mantenimiento, ...). Esta información era necesaria para poder calcular los gastos de personal que se imputan en las tarifas externas. Esta información también sirvió en algunos casos para conocer las cargas de trabajo de los Servicios. Como consecuencia del análisis de esta información, se realizó una adecuación del número de personal técnico necesario en función de la carga de trabajo habitual, lo que conllevó, por un lado, la solicitud de subvenciones para la contratación de técnicos de apoyo, y por otro, la finalización del contrato de otros técnicos que estaban contratados.

Asimismo, se solicitó a Gerencia la contratación de un técnico superior en el Servicio de líquidos criogénicos (incorporación en julio de 2017), amortizando una de las plazas de RPT, la de técnico especialista, debido a la complejidad de la instrumentación que se utiliza en los procesos de recuperación, licuación y purificación de Helio gas. Además, en septiembre de 2017 se renovaron los contratos temporales que se consideraron necesarios.

Objetivo 1.2.: Aumentar la motivación y el reconocimiento del personal técnico.

El 1 de octubre de 2017 se implantó en la RPT la figura de Responsable técnico de los servicios, figura definida en el Reglamento del SAI (aprobado en Consejo de Gobierno el 30 de noviembre de 2011). En el caso de los servicios con un puesto en la RPT de mayor categoría, este puesto ha recaído en la persona que lo ocupa, mientras que cuando todo el personal del servicio tiene la misma categoría, los criterios se han adaptado a las particularidades del servicio.

Objetivo 1.3.: Mejorar la formación específica de los técnicos de los Servicios.

Durante 2017 se han ido introduciendo mejoras en el plan de formación del personal del SAI. Merece una mención especial, el plan específico desarrollado en el Servicio de Animalario. La responsable técnica del Servicio definió las necesidades de formación específica de cada puesto de trabajo del Servicio y, a continuación, elaboró un plan de formación continuada para satisfacer dichas necesidades, que incluía, entre otras actuaciones, la realización de unas estancias en el CBMSO (Centro de Biología Molecular Severo Ochoa) de dos técnicos y dos oficiales de laboratorio durante 2018.

En noviembre de 2017, se ha realizado una visita del director del SAI y de la técnico de calidad al Servicio General de Apoyo a la Investigación de la Universidad de La Laguna en el marco de la Semana de la Calidad que organizaban. Esta visita sirvió para que la técnico de calidad conociera las experiencias que se están desarrollando en una universidad que ha optado por el modelo EFQM e identificar temas en los que se podría colaborar.

Objetivo 1.4.: Potenciar vías de cooperación entre técnicos de diferentes Servicios.

Tras los tres seminarios realizados en 2016 en los que el personal técnico de cada Servicio presentaba al resto de personal del SAI las prestaciones, posibilidades y capacidades que tenía

su Servicio, en marzo de 2017 se creó y difundió un listado de prestaciones en las que sería posible la cooperación entre los Servicios del SAI. Con ello se pretendía, no solo aumentar el conocimiento del personal del SAI en las prestaciones y capacidades de los propios Servicios del SAI, sino también, potenciar el uso del nuevo Servicio de coordinación técnica de actividades.

Todas estas actividades llevadas a cabo en el eje estratégico 1 dieron la oportunidad de poner en valor el trabajo que se realiza en cada Servicio, favoreciendo el reconocimiento al trabajo que desarrollan los técnicos de cada Servicio. Prueba de ello es el aumento de la valoración en la pregunta de la encuesta de clima interno "*siento que el trabajo que desarrollo es reconocido y valorado*" y que se refleja en la siguiente imagen (Figura 3.1).

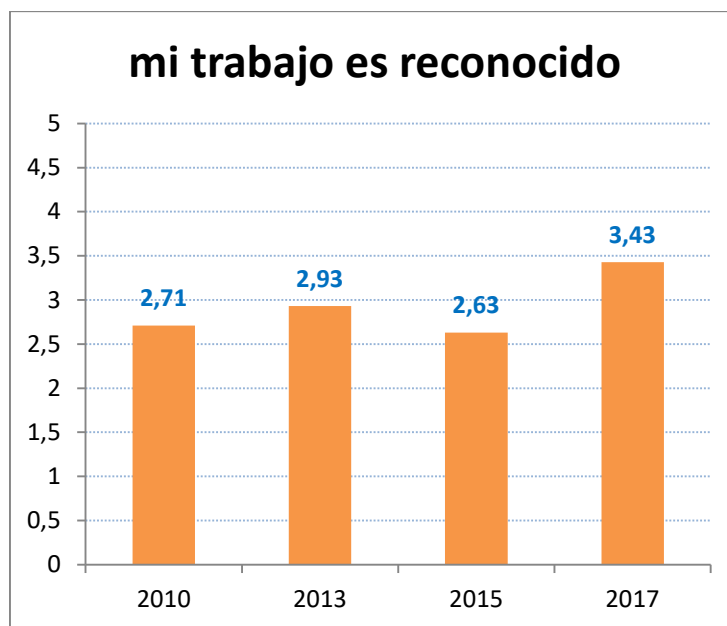


Figura 3.1: Evolución del resultado de la pregunta "*siento que el trabajo que desarrollo es reconocido y valorado*".

Eje estratégico 2: Equipamiento e infraestructuras

Objetivo 2.1.: Conocer y controlar el estado exacto del equipamiento e infraestructuras.

Durante este año se han actualizado los inventarios de equipamiento de los siguientes Servicios del SAI: instrumentación electrónica, mecánica de precisión, análisis químico, preparación de rocas y materiales duros, microscopía electrónica de materiales, difracción de rayos X y análisis por fluorescencia, citómica, secuenciación y genómica funcional, microscopía electrónica de sistemas biológicos, microscopía óptica e imagen, animalario, cirugía experimental y medidas físicas.

Asimismo, a los responsables técnicos de estos Servicios se les explicó el funcionamiento del nuevo espacio creado para controlar y gestionar el inventario en la base de datos Gestión SAI. Allí deberán registrar los planes de mantenimiento y calibración de los equipos que lo requieran, así como las incidencias ocurridas y las reparaciones realizadas. En el caso de los tres Servicios cuya gestión es conjunta con el IACS, estas tareas las llevan a cabo en la base de datos del IACS.

Por otro lado, durante este 2017, el SAI solicitó la subvención para mantenimiento y reparación de equipos científicos relativamente nuevos (menos de 5 años) convocada por el Gobierno de Aragón. El SAI presentó la documentación pertinente únicamente para tres equipos, dadas las condiciones tan restrictivas que incluía la convocatoria. En la resolución de concesión se propuso la financiación del 88% del importe solicitado (12.410,62€), aunque finalmente no se aceptó ninguna de las justificaciones presentadas.

Objetivo 2.2.: Elaborar un plan de renovación de equipamiento e infraestructuras.

En otoño de 2016 se elaboró un listado de necesidades de infraestructuras que partió de los responsables técnicos de los Servicios y que priorizó la dirección del SAI. Este listado de necesidades ha sido muy útil a la hora de confeccionar la solicitud de ayudas en las convocatorias de infraestructuras publicadas en 2017. En octubre de 2017 se solicitó la revisión de este listado a cada uno de los Servicios, con vistas a que, ante la previsible publicación de cualquier convocatoria de ayudas para la adquisición de infraestructura, tuviéramos un listado actualizado, priorizado y consensuado de necesidades de infraestructuras.

Objetivo 2.3.: Asegurar la fiabilidad de los resultados que se proporcionan a los usuarios.

Durante este año se ha analizado la necesidad y posibilidad de participar en programas de intercomparación entre laboratorios, especialmente los servicios de la división de caracterización física y química. En una reunión celebrada en el mes de octubre se acordó que, de momento y a la vista de experiencias pasadas, no era especialmente ventajoso participar en este tipo de plataformas ya que, por un lado, los Servicios tienen sus propias herramientas de comprobación para asegurar la fiabilidad de los resultados analíticos y, por otro lado, en ocasiones anteriores no ha habido aprendizaje ni mejoras tras el proceso de intercomparación.

Eje estratégico 3: Organización y gestión eficiente. Alianzas con otras estructuras

Objetivo 3.1.: Optimizar los procesos de gestión.

Durante este año se ha seguido avanzando en la implantación de mejoras en las aplicaciones de gestión de solicitudes, emisión de albaranes y cobros, así como en los diferentes módulos que se van implantando como es el caso de los de autorizaciones de gasto o mantenimiento de equipamiento. Este proceso se hace de manera paralela a la realización del seguimiento de indicadores con el fin de que todos los procesos de monitorización de su evolución se puedan realizar con más facilidad.

Objetivo 3.2.: Maximizar el beneficio de las alianzas ya existentes.

Durante este año, los máximos esfuerzos se han centrado en potenciar la colaboración existente con los servicios de las Universidades del G9. Durante el año se han realizado una serie de contactos que han fructificado durante la reunión de la sectorial de investigación de universidades del G9 celebrada los días 30 de noviembre y 1 de diciembre en Santander y a la que asistieron el director y la administradora del SAI. En dicha reunión, se acordaron diversas medidas para reforzar la alianza del G9. Entre ellas, se planteó una forma más interactiva de mantener actualizado el catálogo de servicios de apoyo en la web del G9. Asimismo, se creó un foro o lista de distribución para tratar de manera continua temas y problemáticas comunes entre todos los servicios de apoyo, por ejemplo, la gestión del mantenimiento de equipos, cursos específicos de formación para técnicos, contratos de suministros con proveedores nacionales, etc. Adicionalmente, se propuso la creación de un grupo de trabajo de servicios de apoyo a la investigación dentro de la Comisión de Investigación de la CRUE, dada la gran relevancia que tienen éstos en la producción científica dentro de las propias universidades, así como en el desarrollo de actividades de investigación tanto con entidades públicas como

privadas. Por último, se promovieron ayudas y peticiones dentro del G9 para la movilidad de personal técnico mediante breves estancias en otras universidades.

Objetivo 3.3.: Establecer vías de coordinación de servicios ofrecidos por distintos estamentos de la Universidad de Zaragoza.

Se ha creado un catálogo único de servicios ofrecidos en la Universidad de Zaragoza, que está publicado en web desde el mes de febrero de 2017 y que a fecha de diciembre de 2017 recibió 672 visitas. Este objetivo 3.3. se considera finalizado, aunque se continuará el proceso de actualización conforme se vayan regularizando nuevos servicios en la Universidad de Zaragoza. Durante 2017 el Consejo de Dirección de la Universidad de Zaragoza aprobó la regularización del Laboratorio de Microscopías Avanzadas y del Laboratorio de valoración funcional, nutricional y composición corporal GENUD-LAB.

Objetivo 3.4.: Implantar iniciativas de calidad en la gestión de los servicios.

Durante este año se ha estado gestando, por parte de las dos instituciones (SAI e IACS), la elección de las iniciativas de calidad más adecuadas a su respectiva actividad y trayectoria. Por un lado, en una reunión mantenida en mayo de 2017 por el equipo directivo de los SCT, se acuerda comenzar a implantar la norma ISO 17025 en dichos SCT a lo largo del año 2018. Por otro lado, la comisión científica del SAI, liderada por el Vicerrector de Política Científica, valora que el SAI está preparado para optar al Sello de Excelencia EFQM. Por ello, se desestima el proceso, comenzado a final de 2016, de realizar una autoevaluación informal y se empieza a planificar los plazos de constitución del Comité de Autoevaluación del SAI, adquisición y manejo de la herramienta informática Perfil® y ejecución de la autoevaluación.

Eje estratégico 4: Relaciones con los usuarios

Objetivo 4.1.: Intensificar las relaciones con los usuarios internos.

Durante este año, el director de la división biomédica, Julián Pardo, ha estado llevando a cabo reuniones con la dirección de la Fundación IIS Aragón y distintos grupos de investigación con el fin de obtener información sobre quejas, sugerencias y posibles mejoras en los SCT. Por otro lado, el personal del Servicio de Citómica ha realizado reuniones periódicas con un grupo de investigación de química para definir los protocolos de trabajo y los análisis necesarios en el desarrollo de su proyecto de investigación y de las tesis doctorales que dirigen. Este Servicio también ha mantenido varias reuniones con un grupo de investigación de Patología Animal para establecer protocolos y líneas de actuación en dos tesis doctorales.

En otro orden de cosas, tras la publicación de una convocatoria de manifestaciones de interés de pequeño equipamiento por parte de la Universidad de Zaragoza en junio de 2017, se convocaron las diferentes comisiones de división del SAI donde se debatieron y priorizaron los equipos que se iban a solicitar.

Para acabar, en esta memoria del SAI se han incluido, por primera vez, unos gráficos (sección 5.11) en los que se representa qué porcentaje de las sugerencias y reclamaciones emitidas por los usuarios se han traducido en una mejora de la gestión del SAI.

Objetivo 4.2.: Aumentar el número de solicitudes de usuarios OPI y externos sin detrimento de la atención a usuarios internos.

La técnica de secuenciación masiva (NGS), recientemente implantada en el Servicio de secuenciación y genómica funcional, puede ser una prestación muy interesante para atraer a nuevos usuarios OPI y externos. Es por ello que, tanto la responsable técnico del Servicio, como el director de división, están trabajando en aumentar la visibilidad de esta nueva técnica. Entre

otras actuaciones, se han llevado a cabo dos seminarios (en febrero y en junio) de presentación de los nuevos equipos de secuenciación NGS y de sus prestaciones, a los que asistieron los Jefes de los Servicios de Oncología, Oncopediatría y Anatomía Patológica de los hospitales Clínico Lozano Blesa y Miguel Servet.

Por otro lado, la responsable técnico del Servicio de Animalario ha realizado una visita a la empresa Operon S.L. para dar a conocer nuestros servicios y recabar información sobre sus posibles necesidades.

Por último, las técnicas del Servicio de análisis microbiológico han estado revisando durante este año las prestaciones que oferta el Servicio, con el fin de retirar las que se han quedado obsoletas e incorporar las nuevas que pudieran aportar valor a distintos usuarios.

Eje estratégico 5: Visibilidad de los Servicios

Objetivo 5.1.: Cuantificar los beneficios que reporta la utilización de los Servicios en la comunidad de usuarios/investigadora.

Desde este año 2017, dos personas de la unidad administrativa están accediendo a la base de datos Web of Science para conocer las publicaciones científicas de 2016 y 2017 que han utilizado algún Servicio del SAI. En dichas publicaciones se revisa si el autor o autores han citado al SAI en el apartado de agradecimientos, en cuyo caso, se incorpora dicha referencia a la base de datos del SAI donde se registran los agradecimientos que nos han comunicado nuestros usuarios a través del enlace que tenemos activo al efecto. Con este proceso se pretende obtener un indicador de la colaboración del SAI en publicaciones científicas.

Por otro lado, y también por primera vez en una memoria del SAI, se ha incluido un gráfico (sección 2.1.) con la evolución de los datos correspondientes al indicador "Número de proyectos de investigación (OPE, OTRI y SGI), unidades de planificación, centros mixtos, OPIS y usuarios externos que utilizan los Servicios del SAI".

Objetivo 5.2.: Aumentar la visibilidad de los Servicios dentro y fuera de la institución.

En el caso del Servicio de microscopía electrónica de sistemas biológicos, se elaboraron un par de carteles del Servicio para colocarlos en el CIBA y así dar a conocer sus prestaciones a los investigadores que trabajan en este centro. Asimismo, se dio publicidad a este Servicio mediante los tabloneros electrónicos de los distintos centros de la Universidad. Además, el director de división contactó con varios grupos de investigación que pudieran estar interesados en microscopía electrónica y les hizo llegar la información sobre el Servicio (díptico que se distribuyó en 2015). Por último, en marzo de 2017 se publicó en la web del SAI una galería de preciosas imágenes obtenidas con el microscopio electrónico.

4

ADQUISICIÓN DE EQUIPAMIENTO Y MEJORAS EN LAS INSTALACIONES

4.1. CONVOCATORIA DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

En el mes de junio la Universidad de Zaragoza abrió una convocatoria de “Manifestaciones de interés para la adquisición de infraestructuras de investigación. Universidad de Zaragoza”. En esta convocatoria se admitían solicitudes por parte del Servicio General de Apoyo a la Investigación - SAI. Una Comisión mixta, formada por representantes del Gobierno de Aragón y de la Universidad de Zaragoza evaluaron las solicitudes teniendo en cuenta la necesidad de la adquisición y evitando duplicidades no justificadas tanto entre peticiones como con equipos ya disponibles en la Universidad. Esta comisión mixta, atendiendo a criterios estratégicos para la Comunidad Autónoma y para la Universidad de Zaragoza, determinó el orden definitivo de prioridad de las solicitudes. El Servicio General de Apoyo a la Investigación - SAI obtuvo financiación para adquirir las siguientes infraestructuras:

- ★ Sistema de refrigeración y sistemas de amarre para incorporarlo en el centro de mecanizado HAAS VF-3 del Servicio de mecánica de precisión.

Este sistema optimiza la refrigeración de pieza y herramienta en operaciones de mecanizado, permitiendo un mejor acabado de la pieza y un alargamiento de la vida de la herramienta.

- ★ Autoclave vertical de al menos 80 L de capacidad para el Servicio de análisis microbiológico.

La presencia de un autoclave resulta indispensable para el trabajo en microbiología, ya que la esterilización de materiales y medios de cultivo son básicos para garantizar la calidad de los resultados obtenidos en las analíticas.

- ★ Tres estufas para cultivos bacterianos y celulares para el Servicio de análisis microbiológico.

Se trata de dos incubadoras refrigeradas y una incubadora de CO₂. Las dos primeras permiten someter los cultivos a diferentes temperaturas, incluso por debajo de la temperatura ambiental, lo que posibilita el crecimiento de microorganismos psicrótrofos. La incubadora de CO₂ permite el crecimiento de microorganismos anaerobios y microaerófilos, así como el mantenimiento de cultivos celulares.

- ★ Rectificadora de muestras geológicas y de materiales duros GEOFORM para el Servicio de Preparación de rocas y materiales duros.

Esta máquina con dos espacios de trabajo permite, en un lado, el proceso de corte de muestras ya montadas, y en el otro lado, el desbastado y prepulido de las láminas delgadas, dejándolas pendientes únicamente del acabado final.

- ★ Microscopio metalográfico invertido con luz polarizada y cámara OPTIKA IM3MET para el Servicio de Preparación de rocas y materiales duros.

Este microscopio permite controlar mejor todos los pasos del proceso de pulido de las muestras, con luz reflejada, ya que hasta ahora ese control se realiza con un microscopio más propio de observación, con luz transmitida. La cámara permite capturar imágenes de la muestra, pudiendo consultar con el usuario la idoneidad del acabado en cada paso.

- ★ Campana extractora para el Servicio de microscopía electrónica de materiales.

Esta campana extractora sustituye a la existente que llevaba funcionando desde los inicios del Servicio (año 1992). De esta forma garantizamos la suficiente aspiración de los gases emitidos en la preparación de las muestras para microscopía.

- ★ Sistema de extracción semiautomático de ácidos nucleicos KingFisher Duo Prime para el Servicio de Secuenciación y Genómica Funcional.

Este equipo es un sistema de extracción de ácidos nucleicos, purificación de proteínas y aislamiento celular. Con él se pretende controlar la calidad y cantidad de material genético que posteriormente se analizará en la plataforma de secuenciación masiva Ion Torrent, garantizando, por tanto, las condiciones de partida óptimas para la obtención de unas secuencias de calidad.

- ★ Racks y jaulas adaptados a la nueva normativa de experimentación animal para experimentación con conejos en el Servicio de experimentación animal (SEA).

Todos estos equipos ya se han adquirido y se han instalado en los diferentes servicios.

4.2. MEJORAS EN LAS INSTALACIONES

Se ha acondicionado la nave 28 del Servicio de experimentación animal con el fin de mejorar las condiciones de confort de los animales que alberga (pollos) y de las personas que allí trabajan, así como para reducir los costes fijos que se generan en dicha nave. Se han llevado a cabo las siguientes actuaciones:

- ✓ Aislamiento térmico de todo el interior de la nave.
- ✓ Sustitución del alumbrado (instalación de pantallas led con regulador de intensidad en lugar de bombillas incandescentes).
- ✓ Renovación de ventiladores y extractores.
- ✓ Cambio de las puertas grandes de entrada de maquinaria.
- ✓ Centralización del control de los distintos parámetros en un cuadro de control integral.

Asimismo, y gracias al buen hacer de Gonzalo Gonzalo, técnico del Servicio de experimentación animal que ha realizado las modificaciones pertinentes en las puertas metálicas de la nave y la albañilería de la parte frontal, se han podido alojar los seis nuevos extractores de la nave 40.

Se ha procedido a la ampliación del espacio del Servicio de preparación de rocas y materiales duros a través de la instalación de un cerramiento. Con ello, se han podido controlar los tiempos y el refrigerante en los procesos de pulido, sin tener que abrir y cerrar puertas constantemente, ya que la nueva máquina de pulido se encuentra en la dependencia contigua. Asimismo, con este cerramiento se aumenta el aislamiento acústico, ya que el ruido de las máquinas del Servicio puede resultar molesto para las actividades docentes o investigadoras que se desarrollan junto al Servicio.

Por último, en el presupuesto de la Universidad de Zaragoza para el 2018 se ha aprobado la partida presupuestaria para la adaptación de los espacios dedicados a los laboratorios del Servicio de Análisis microbiológico ubicado en el edificio del SAI.

5

HECHOS DESTACADOS EN 2017

5.1. VARIACIONES DE PERSONAL

El 18 de julio se incorporó el técnico superior Miguel Gabal Lanau al Servicio de líquidos criogénicos para facilitar el funcionamiento y la optimización de la planta de licuefacción y purificación de Helio, entre otras tareas rutinarias del Servicio. Para este contrato se obtuvo una ayuda PTA del Ministerio de Economía y Competitividad, la cual se resolvió definitivamente a finales de año.

En marzo causó baja un técnico superior del Servicio de instrumentación electrónica. En septiembre ocurrió lo mismo con un técnico superior del Servicio de difracción de rayos X y análisis por fluorescencia. Por último, en noviembre cesaron en sus puestos un técnico especialista del Servicio de instrumentación electrónica, un técnico especialista del Servicio de líquidos criogénicos y un técnico especialista del Servicio de medidas físicas, debido a que sus contratos de PTA se extinguieron.

5.2. CIERRE DEL PLAN DE MEJORA 2014-2015 DEL SAI

Después de 4 años trabajando en la consecución de las acciones de mejora contenidas en el Plan de Mejora 2014-2015 del SAI, en la reunión de la Comisión Científica del SAI, celebrada el 20 de noviembre de 2017, se da por concluida la ejecución de dicho plan, motivada por dos causas. Por un lado, casi todas las acciones de mejora contenidas en el plan ya se han realizado o están a punto de finalizar, por lo que dicho plan se considera agotado. Por otro lado, se decide afrontar un nuevo proceso de Autoevaluación del SAI según el Modelo EFQM de Excelencia, que nos permitirá optar a la obtención de un Sello de Excelencia. De esta Autoevaluación, además, se identificarán unos puntos débiles de la gestión del SAI que se concretarán en unas acciones de mejora que se incluirán en la redacción de un nuevo plan de mejora para el SAI.

El resultado final alcanzado en cada una de las acciones de mejora incluidas en el Plan de Mejora 2014-2015 del SAI es el siguiente:

- **Acción 1:** Asegurar la implantación de la nueva estructura organizativa definida en el Reglamento del SAI aprobado el 30/11/2011.

Finalizada en 2015 tras la constitución en abril de ese año de las dos comisiones asesoras dentro de la división biomédica: la comisión asesora de los SCT biomédicos, área de biología molecular y celular y la comisión asesora de los SCT biomédicos, área de experimentación animal.

- **Acción 2:** Definir la Misión, Visión y Valores del SAI y establecer el procedimiento para su comunicación y para su revisión y actualización.

Finalizada. La misión, visión y valores del SAI se aprobaron en Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza el 28/01/2016. En la comisión científica del SAI del 12 de junio de 2015 se dio luz verde al "procedimiento de elaboración y seguimiento del plan estratégico". Se aprobó el 25/09/2015 y se difundió en el iSAI y en la web del SAI.

- **Acción 3:** Identificar claramente todos los grupos de interés del SAI y establecer cómo se van a conocer sus necesidades y expectativas, cómo se registran y cada cuánto se deben actualizar.

Finalizada. Aprobación (18-06-2014) e implantación del procedimiento "Relaciones con los grupos de interés".

- **Acción 4:** Analizar cómo se van a cubrir las necesidades y expectativas encontradas y plasmarlo en un Plan Estratégico del SAI. Establecer el sistema de seguimiento y revisión del Plan Estratégico.

Finalizada. El plan estratégico del SAI se aprobó en Consejo de Gobierno de la Universidad el 28/01/2016. En la comisión científica del SAI del 12 de junio de 2015 se dio luz verde al “procedimiento de elaboración y seguimiento del plan estratégico”. Se aprobó el 25/09/2015 y se difundió en el iSAI y en la web del SAI.

- **Acción 5:** Estudiar y registrar cómo va repercutiendo la implantación del Plan Estratégico en la mejora de los Servicios.

Finalizada. El procedimiento de elaboración y seguimiento del plan estratégico prevé la cuantificación de los beneficios obtenidos con la implantación del plan. Además, mensual o bimestralmente se registran en los correspondientes archivos, por un lado, las nuevas actuaciones realizadas para alcanzar los objetivos incluidos en el plan estratégico y, por otro, la actualización de los indicadores.

- **Acción 6:** Además de poner en marcha y llevar a término actividades de motivación ya incluidas en otras acciones de mejora (establecer objetivos individuales y de cada Servicio, realizar jornadas de puertas abiertas y seminarios internos del SAI), proponer acciones de cara a la carrera profesional del PAS.

Finalizada. Acuerdo de 11 de diciembre de 2014, del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, por el que se aprueba el Reglamento para la regulación de la carrera profesional horizontal del Personal de Administración y Servicios de la Universidad de Zaragoza.

- **Acción 7:** Coordinar con los responsables correspondientes de la Universidad de Zaragoza que se recoja en las funciones de los puestos la actividad que se está realizando realmente.

Esta actuación está pendiente, dado que la está abordando actualmente la Universidad de Zaragoza para todos los puestos de trabajo incluidos en la Relación de Puestos de Trabajo de la Universidad, a través de la definición de los Índices de Responsabilidad de cada puesto.

- **Acción 8:** Estudio de proveedores (en colaboración con Patrimonio) para su unificación y toma de decisiones. Ejecución de las decisiones tomadas en el estudio de proveedores.

Finalizada. El 8/02/2016 se publicó en el BOE la Resolución de la Universidad de Zaragoza por la que se anuncia la licitación del expediente 137-2015: Suministro de líquidos criogénicos y gases a los diferentes Servicios de los Servicios de Apoyo a la Investigación durante 2016-2017. En mayo y junio de 2016 se firman los contratos con todos los proveedores de gases y líquidos criogénicos que serán válidos durante dos años, con la posibilidad de prorrogarlos por otros dos años más.

- **Acción 9:** Estudiar y analizar las sinergias, la coordinación y la complementariedad de los Servicios ofrecidos en la Universidad de Zaragoza.

Finalizada. El 9 de diciembre de 2014 se presentó al Consejo de Dirección para su aprobación la normativa para regularizar los servicios científico-técnicos gestionados por Institutos de Investigación o por grupos de investigación o departamentos universitarios. Este procedimiento se hizo llegar a los diferentes responsables de

servicios con el objeto de que regularicen los mismos y con ello se pueda elaborar un catálogo de servicios ofrecidos por la Universidad de Zaragoza. Conforme se han ido regularizando los servicios, se han ido incluyendo en la siguiente página web que se gestiona desde el SAI: <http://sai.unizar.es/otrosServiciosUnizar.html>.

- **Acción 10:** Materializar acuerdos con otras Universidades (por ejemplo, las del G9 o las del Campus Iberus) para aumentar la oferta tecnológica del SAI en la UZ.

Finalizada. Se elaboró un catálogo de prestaciones y técnicas que ofrecen los servicios de apoyo a la investigación de las universidades integrantes del G9, el cual fue aprobado en la reunión de rectores del G9 del 2 de julio de 2015. Desde el 3 de julio dicho catálogo está visible en la web del G9 y en la web del SAI. Asimismo, se acordó en ese momento que todas las Universidades ofrecerían en las tarifas de los servicios de apoyo a la investigación una tarifa G9 que es un 10% inferior a la tarifa OPI. Por otro lado, a partir de la información obtenida de las diferentes universidades del Campus Iberus, se está elaborando un catálogo de servicios del Campus Iberus similar al anterior.

- **Acción 11:** Realizar un plan de mantenimiento de equipos propio de cada Servicio que incluya el mantenimiento interno y externo. Dicho plan de mantenimiento deberá contener las operaciones a llevar a cabo, su periodicidad y el responsable de su realización.

Finalizada en 2018. Se diseñó y desarrolló un espacio en la base de datos Filemaker para mantener un inventario actualizado de los equipos de cada Servicio del SAI. Allí, los responsables técnicos de los equipos han registrado los planes de mantenimiento y calibración que sus equipos requieren.

- **Acción 12:** Cumplimentar los correspondientes registros de mantenimiento interno cuando proceda.

Finalizada. En 2018 todos los Servicios registran en la base de datos Filemaker las operaciones de mantenimiento o calibración realizadas en sus equipos.

- **Acción 13:** Respecto a las tarifas, conocer el coste real de cada prestación que realizan los Servicios e incluir el porcentaje en que cada prestación contribuye a la facturación total del Servicio.

En proceso. Se ha calculado el coste real de las prestaciones del Servicio de líquidos criogénicos, del Servicio de medidas físicas, del Servicio de instrumentación electrónica, del Servicio de microscopía óptica e imagen, del Servicio de análisis microbiológico, del Servicio de microscopía electrónica de sistemas biológicos y de alguna prestación del Servicio de microscopía electrónica de materiales. En todas las prestaciones nuevas, para el cálculo de sus correspondientes tarifas se está considerando el coste real de la prestación.

- **Acción 14:** Crear un grupo de trabajo para informatizar todo el proceso con los usuarios, desde la solicitud de la prestación de los servicios hasta la factura, que permita la consulta de datos de la prestación del servicio tanto al cliente como al Servicio.

Finalizada. El técnico informático del SAI diseñó y desarrolló una aplicación informática en la que los usuarios pueden registrarse, registrar sus proyectos de investigación y hacer solicitudes a los distintos Servicios del SAI. Con dicha aplicación, asimismo, los técnicos de los Servicios del SAI generan el albarán de trabajo para confeccionar la factura o documento interno. Por otro lado, en dicha aplicación también se ha

implementado un espacio para que los técnicos de los Servicios soliciten la autorización de los gastos de funcionamiento que requiera el Servicio.

- **Acción 15:** Definir una política de protección medioambiental del SAI.

No realizada. El SAI asume y hace suyas las políticas de protección medioambiental desplegadas por la Universidad de Zaragoza a través de la Oficina Verde (creada en septiembre de 2007). Los esfuerzos realizados por dicha Oficina se han encaminado en gran medida a potenciar el ahorro y uso racional de recursos energéticos con el objetivo de minimizar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) asociadas a la actividad universitaria.

- **Acción 16:** Proponer a la Oficina Verde la realización de un inventario de aspectos medioambientales de cada Servicio y establecer un plan de implantación de los correspondientes registros de mantenimiento interno cuando proceda.

No realizada. En este punto hacemos referencia a los informes anuales que emite la Oficina Verde respecto a los aspectos medioambientales generados por la Universidad: Resumen de consumo de gas natural, resumen anual de gestión de residuos, resumen de consumo eléctrico y resumen anual de consumo de agua. De igual forma, esta gestión se refleja en la Memoria de responsabilidad social 2015/2016 de la Universidad de Zaragoza.

- **Acción 17:** Identificar todos los Procesos Clave de los Servicios, documentarlos y difundirlos a las personas de los Servicios. Generar las Fichas de Proceso completas.

Finalizada. Se ha definido el mapa de procesos del SAI, donde están recogidos los procesos clave del SAI, y se ha presentado en la comisión científica del SAI del 20 de noviembre de 2017. Con la colaboración de los técnicos de cada Servicio se han creado las fichas de proceso de todos los procesos clave, aunque de momento, no se ha difundido el archivo final. En todas las fichas de proceso se han establecido unos indicadores de actividad, cuyos valores se han calculado.

- **Acción 18:** Definir y documentar los procesos soporte más relevantes de los Servicios.

En proceso. Se ha definido el mapa de procesos del SAI, donde están recogidos los procesos soporte del SAI, y se ha presentado en la comisión científica del SAI del 20 de noviembre de 2017. Únicamente queda la ficha del proceso de Compras y Gestión de proveedores, puesto que la nueva ley de contratos del sector público (publicada en noviembre de 2017) ha supuesto importantes cambios que hay que considerar e incorporar.

- **Acción 19:** Establecer el sistema de control adecuado, en función de las características de la prestación de cada uno de los Servicios, para asegurar que sus productos y servicios son conformes con las especificaciones de los clientes.

Finalizada. Cada Servicio, en función del producto o servicio que ofrece al usuario, ha establecido el sistema de control necesario que le permite asegurarse de que el producto o servicio entregado es conforme con los requisitos solicitados por el usuario.

- **Acción 20:** Registrar y cuantificar los plazos de entrega de producto de los servicios transversales de preparación de rocas, mecánica de precisión, soplado de vidrio e instrumentación electrónica. Analizar los datos y tomar decisiones.

Finalizada. Se registraron los plazos de entrega y se analizaron por semestres desde el 1/06/2013 hasta el 25/05/2015. Se elaboró y presentó a la dirección del SAI el correspondiente informe con los resultados de dicho análisis. Dada la importancia de este indicador, se incluyó posteriormente como indicador de actividad del proceso clave "Diseño y fabricación-reparación de productos", para así continuar con su cálculo.

- **Acción 21:** Elaborar procedimientos de trabajo en el Servicio de experimentación animal.

Finalizada. Se han redactado, aprobado y difundido entre el personal del Servicio los siguientes procedimientos:

- Entrada y salida de animales.
- Ovino.
- Pollos producción.
- Perros.
- Animalario de encefalopatías.
- Nave 49.
- Desratización de instalaciones.

Esta acción se da por finalizada, aunque no se descarta redactar más procedimientos en un futuro.

- **Acción 22:** Realizar una evaluación de las cargas de trabajo en todos los Servicios. Analizar los datos y tomar decisiones.

Esta acción se trasladó al Plan Estratégico del SAI 2016-2019 (acción 1.1.1.).

- **Acción 23:** Implantar las actuaciones derivadas del análisis de los resultados de las encuestas de satisfacción de usuarios 2013 y de los resultados de actividad en 2013.

Finalizada. Se realizaron las siguientes actuaciones:

- Servicio de difracción de rayos X y análisis por fluorescencia. Analizar los beneficios y los inconvenientes de realizar la facturación del equipo de monocristal por tiempo invertido en la medida. Se realizó en la revisión de tarifas de octubre de 2014.
- Servicio de difracción de rayos X y análisis por fluorescencia. Decidir sobre la adquisición del equipamiento del difractómetro de polvo (el intercambiador de muestras y el software). Instalado en 2015.
- Servicio de difracción de rayos X y análisis por fluorescencia. Reparación del equipo de aire acondicionado ubicado en la sala del equipo de fluorescencia. Reparado en el verano de 2014.
- Servicio de difracción de rayos X y análisis por fluorescencia. Solicitar información a las empresas para las que trabaja el equipo de fluorescencia, sobre los requisitos de calidad que debe cumplir el Servicio o los ensayos/análisis que realiza el equipo de fluorescencia. Se está redactando el procedimiento básico de ensayo o medición.
- Servicio de medidas físicas. Eliminar el descuento del 50% en fines de semana y festivos. Realizado en la revisión de tarifas de octubre de 2014.
- Servicio de medidas físicas. Preparar una memoria por cada curso que prevea impartir el Servicio para enviarlas a la comisión de formación de la UZ. En diciembre 2014 se presenta la memoria del curso propuesto por el SMF denominado: Caracterización Física de Materiales y Aplicaciones del Equipo Physical Properties Measurement System (PPMS).

- Servicio de microscopia de materiales. Incluir un campo en los albaranes electrónicos en el que las técnicas indiquen cuántas horas reales se emplean en cada sesión. Ya se indican las horas reales empleadas en cada sesión. Con el indicador grado de uso de los equipos se calcula la diferencia entre las máximas horas disponibles de los equipos y las horas empleadas.
 - Servicio de microscopia de materiales. Analizar todas las solicitudes del FESEM y decidir, junto con los usuarios, los trabajos que se pueden derivar al SEM. La responsable técnica del Servicio informa del SEM a los usuarios y decide junto con ellos qué técnica es la más adecuada para cubrir las necesidades expuestas.
 - Servicio de mecánica de precisión. Valorar la propuesta de establecer una reserva de tiempos para los usuarios en la solicitud electrónica y contactar con el técnico informático del SAI en caso de llevarla a cabo. En diciembre de 2015 el Servicio de mecánica de precisión pone en marcha la reserva de tiempos para la realización de consultas relativas a los trabajos a realizar.
 - Servicio de instrumentación electrónica. Indicar todas las horas de dedicación en los albaranes (aunque sean anulados). Se está haciendo desde el año 2015.
 - Servicio de instrumentación electrónica. Informar a los usuarios de que es más beneficioso para ellos pagar las compras de materiales al proveedor, aunque la gestión de la compra la hagan los técnicos del Servicio. En los casos en los que es posible, se está llevando a cabo esta acción.
 - Servicio de líquidos criogénicos. Realizar el seguimiento de la cantidad de litros de He suministrados a usuarios y de la cantidad de litros de He comprados a proveedor desde enero de 2013. Sí se está llevando a cabo desde entonces hasta la actualidad.
 - Servicio de líquidos criogénicos. Valorar la adquisición de uno o dos dewars de He de 60 litros para uso de los usuarios que no disponen de líneas de recuperación de He gas. En lugar de esto, se ha logrado que los usuarios que estaban en esta situación estén conectados a la línea de recuperación.
 - Servicio de microscopia óptica e imagen. Elaborar un tríptico que describa lo más significativo del Servicio, conteniendo ejemplos de trabajos atractivos, novedosos, que aporten valor añadido y que sean representativos (por ejemplo, se puede incluir la toma de medidas de las observaciones al microscopio óptico). El tríptico se elaboró en diciembre de 2014 y se publicó en la web del SAI.
 - Servicio de microscopia óptica e imagen. Difundir el tríptico a través de varios canales: en papel (disponible en el propio Servicio de microscopia óptica e imagen), IUNIZAR y correo electrónico a los usuarios. Salió publicado en iSAI y en iUNIZAR el 7 y el 21 de enero de 2015. Desde el 7 de enero de 2015 está disponible en la web del SMOI. El 27 de enero de 2015 se envió al responsable del gabinete de imagen de la Universidad los dos posters electrónicos (SMOI y SMESB) para que los incluyera en las pantallas electrónicas.
 - Servicio de microscopia óptica e imagen. Potenciar el uso de microscopio petrográfico. El 24 de octubre de 2016 se envió un correo electrónico con el tríptico a los Servicios centrales de la Universidad de Zaragoza y a los Servicios de asistencia a la comunidad universitaria, es decir, a 47 Servicios.
- o **Acción 24**: Recoger la información sobre los indicadores de proceso y de satisfacción de los clientes y ver si existe una correlación.

Finalizada. El indicador de proceso *Tiempo de entrega del producto* que se mide en los Servicios de mecánica de precisión, soplado de vidrio, instrumentación electrónica y preparación de rocas y materiales duros, de forma semestral desde el 1 de junio de

2013 ofrece unas tendencias en cada uno de los Servicios que se reflejan con absoluta claridad en las percepciones que los usuarios muestran en el ítem denominado El servicio da respuesta rápida a sus solicitudes de las encuestas de satisfacción de usuarios enviadas en diciembre de 2013, 2015 y 2017.

- **Acción 25:** Crear una correlación entre los indicadores de satisfacción de los empleados y los correspondientes indicadores de proceso.

Finalizada. Existe una correlación entre los datos aportados por el indicador de satisfacción de los empleados llamado "la formación recibida a través del plan de formación de la Universidad para el SAI es suficiente para el desempeño de las funciones asignadas a mi puesto de trabajo", con el indicador de proceso "número de actividades formativas realizadas por el personal del SAI" a lo largo de los años.

- **Acción 26:** crear una correlación entre los indicadores de percepción social y los correspondientes indicadores de proceso.

En proceso. El indicador de proceso diseñado es el número de participaciones en actividades de divulgación o difusión científica. Se ha solicitado a la responsable de las actividades de divulgación en la Facultad de Ciencias que nos aporte los resultados de las encuestas de satisfacción que complimentan los estudiantes tras asistir a las actividades de divulgación en las que participa algún Servicio del SAI.

5.3. NOVEDADES INCORPORADAS EN LA GESTIÓN ELECTRÓNICA DE LAS PRESTACIONES Y EN LA WEB DEL SAI

Continuando con la actualización y mejora de la gestión electrónica del Servicio General de Apoyo a la Investigación - SAI, se incluye en la base de datos de gestión de albaranes un apartado de control de estado de presupuestos, mediante el cual los técnicos de cada uno de los servicios pueden conocer, además de la obligatoriedad de elaboración de presupuesto en función del tipo de usuario y según la normativa del SAI, el estado del presupuesto referido a una solicitud: presupuesto pendiente, sin respuesta, aceptado o denegado. Asimismo, se facilita en esta base de datos la búsqueda de solicitudes y albaranes desde distintos campos.

Por otra parte, se desarrolla la aplicación 'Bolsa de equipamiento científico SAI' que consta de los módulos de registro de usuario, registro de bolsas de puntos, oferta y solicitud de equipos y foro de manifestaciones de interés.

En relación con las solicitudes de prestación electrónicas, en mayo de 2017 se unificaron los dos formularios existentes para solicitar prestaciones al Servicio de Secuenciación y genómica funcional. De esta forma, los usuarios que deseen solicitar prestaciones a dicho Servicio, a partir de este momento, lo hacen a través de una única aplicación informática. Este cambio ha conllevado el traslado de la facturación de los trabajos realizados por dicho Servicio, antes realizada por el SAI y desde entonces realizada por el IACS.

Como todos los años desde que se aprobó el procedimiento "Actualización de la web" (febrero de 2012), cuatrimestralmente se ha solicitado al personal del SAI que revise las diferentes secciones de la web, con el objeto de mejorarlas o actualizarlas, si fuera necesario.

Por último, queremos destacar cuán importante es para nosotros la comunicación con y entre el personal del SAI y con nuestros usuarios. Por este motivo, todos los procedimientos e instrucciones que se crean o actualizan, los informes de resultados de las encuestas de

satisfacción enviadas, el seguimiento de nuestros indicadores de proceso, etc., se publican en la web del SAI y se informan a través de nuestro boletín quincenal iSAI.

5.4. NUEVOS PROCEDIMIENTOS IMPLANTADOS

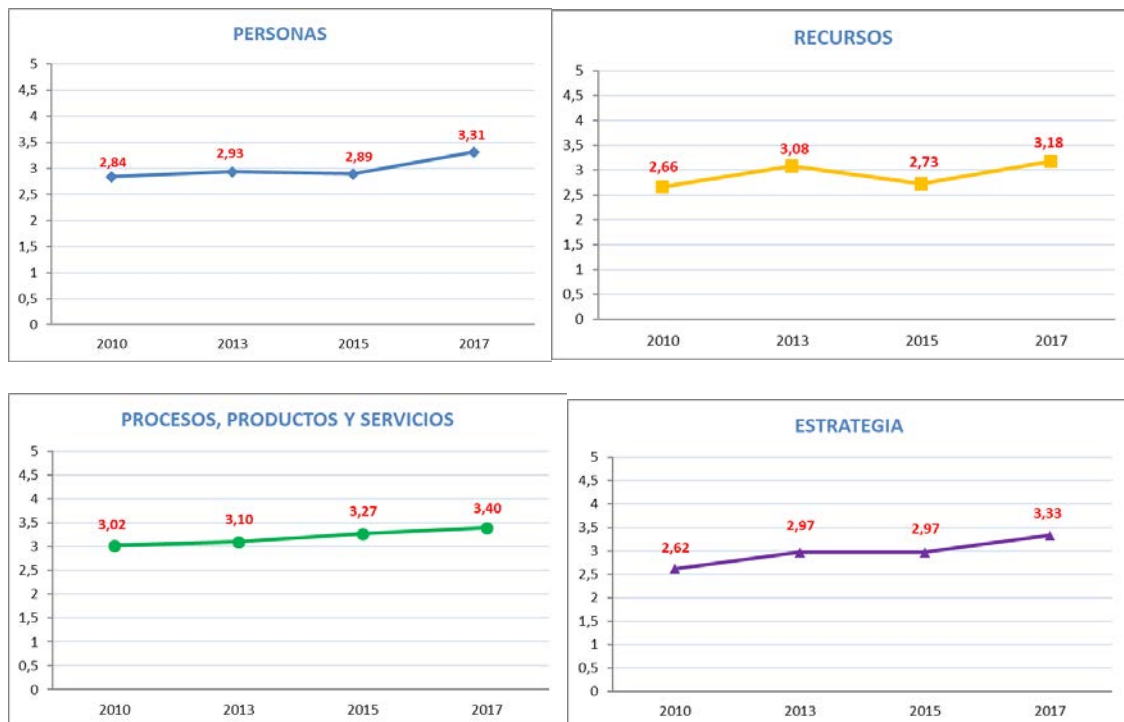
La comisión científica del SAI aprobó en el mes de junio la actualización del procedimiento de ovino, aplicable al Servicio de experimentación animal del SAI.

Con fecha 9 de marzo de 2017 se aprueba una instrucción de trabajo que tiene por objeto establecer las pautas para la puesta en marcha y manejo del arco de rayos X situado en la zona de quirófanos del Servicio de Cirugía Experimental sito en el CIBA. Por otro lado, en el mes de junio se actualizó la instrucción de transporte IT01/PTRANS, que contiene la información relevante que necesita el conductor del SAI para realizar el servicio de transporte.

5.5. ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DE USUARIOS Y ENCUESTA DE CLIMA INTERNO

En junio de este año se lanzó la **encuesta de clima interno** que prevé bienalmente el procedimiento del SAI "Relaciones con los grupos de interés" (18/06/2014). En cuanto al formulario de la encuesta, a la metodología para la recogida de resultados y a la redacción del informe, no ha habido ninguna variación respecto a la encuesta del año 2015. En esta ocasión, el porcentaje de respuesta obtenido fue del 49%.

A continuación (Figura 5.1), presentamos la evolución de las valoraciones en las distintas secciones de la encuesta, desde el año del comienzo del envío de esta encuesta de clima interno. Como podemos observar, en esta última encuesta (2017) los resultados han sido los mejores hasta el momento, lo que nos sugiere pensar que estamos trabajando en la buena dirección y nos motiva para seguir adelante.



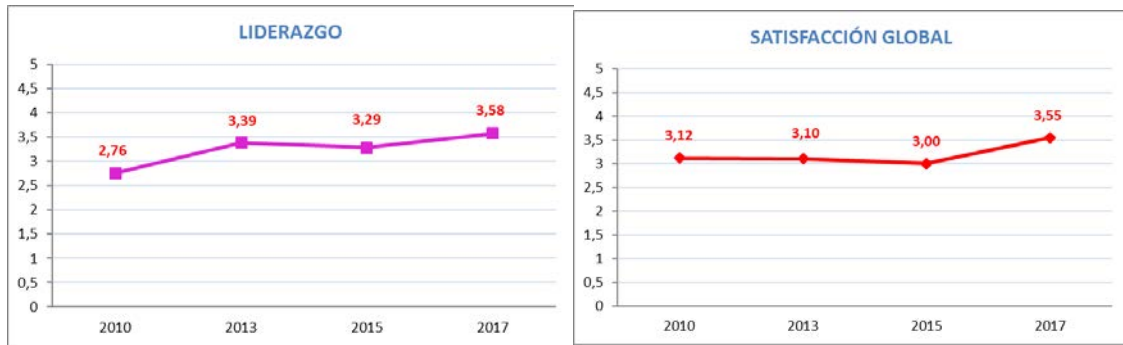
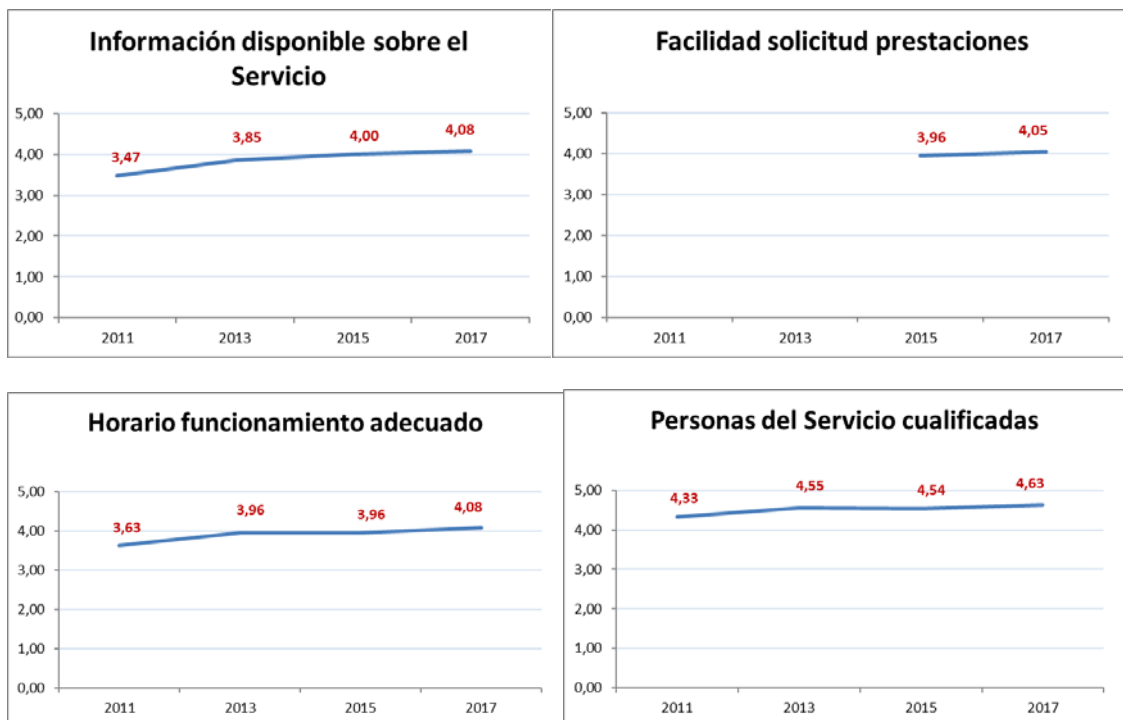


Figura 5.1: Evolución del resultados de los diferentes aspectos sobre los que se pregunta en las encuestas de satisfacción de las personas del SAI.

En diciembre de 2017 se lanzó la encuesta que bienalmente enviamos a nuestros usuarios y clientes para conocer su opinión, experiencia y nivel de satisfacción. Como siempre, garantizamos el anonimato y la confidencialidad de los datos registrados en las encuestas, para evitar condicionantes en la expresión de opiniones. En esta ocasión, el porcentaje de respuesta fue del 25,5%, en ligero y progresivo aumento respecto a las dos encuestas anteriores (2015 y 2013).

En cuanto a los resultados obtenidos este año, nos congratula decir que las valoraciones han subido en absolutamente todas las preguntas realizadas en la encuesta, por lo que, de nuevo, nos vemos reforzados en nuestras líneas de actuación y en nuestro compromiso con nuestros usuarios y clientes. En la Figura 5.2 se presenta la evolución de las valoraciones de cada pregunta desde la primera encuesta que se llevó a cabo y en la 5.3 la evolución del índice global de satisfacción.



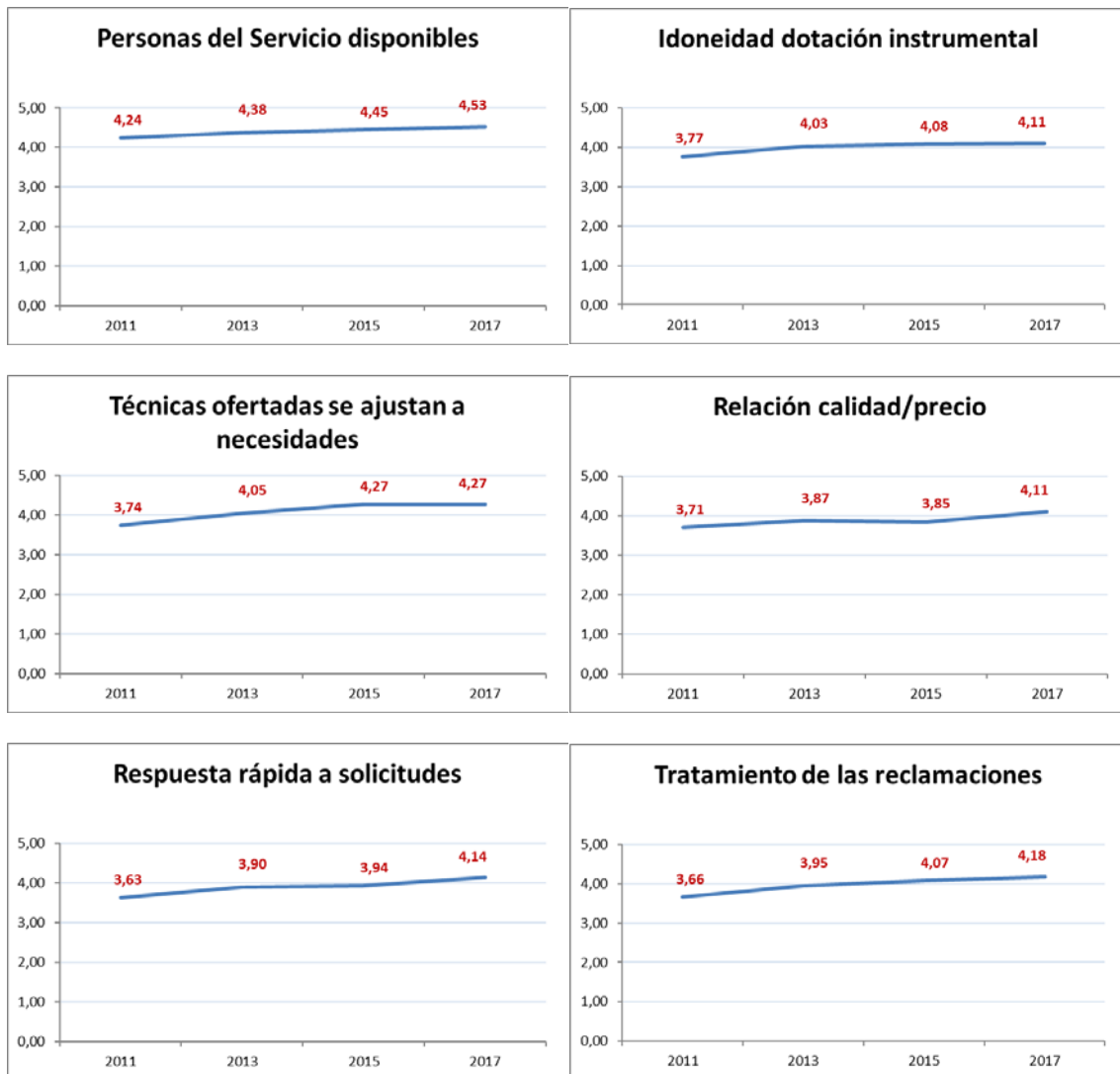


Figura 5.2: Evolución del resultados de los diferentes aspectos sobre los que se pregunta en las encuestas de satisfacción de los usuarios del SAI.



Figura 5.3: Evolución del índice de satisfacción global de los usuarios del SAI mostrado en las diferentes encuestas realizadas.

5.6. COLABORACIÓN CON OTRAS INSTITUCIONES

Los días 30 de noviembre y 1 de diciembre se llevó a cabo la reunión de la Comisión sectorial de investigación del grupo G9 de universidades en Santander, en la que se trataron distintos aspectos de interés común en el funcionamiento y gestión tanto económica como de personal de los servicios de apoyo a la investigación de las universidades del grupo. Se adoptaron varias decisiones como la creación de un foro o lista de distribución para tratar de manera continua temas y problemáticas comunes entre todos los servicios de apoyo. En materia de formación, se decidió ofertar cursos de formación que ya se realizan a nivel interno en algunos servicios de apoyo, así como coordinar entre los diferentes servicios de apoyo la participación conjunta en cursos de formación especializada. En este sentido, también se planteó la realización de jornadas específicas entre el personal especializado en técnicas concretas. Por último, se plantearon posibilidades para potenciar y visibilizar la función que los servicios de apoyo realizan en la actividad científica universitaria.

El Servicio científico técnico (SCT) de Cirugía Experimental (IACS y Universidad de Zaragoza) ha participado durante este año en el Proyecto Prenomon, poniendo a disposición de los investigadores las infraestructuras para la estabulación de los animales y los quirófanos donde se desarrolla la cirugía, tanto del explante del órgano, como del posterior implante en el animal receptor. Durante todo el proceso el personal del servicio atiende y colabora en las tareas necesarias, control de la estabulación de los animales, apoyo en la preparación e instrumentación quirúrgica, procedimiento anestésico y control postoperatorio, para la consecución de los objetivos del proyecto preservando el bienestar animal.

La MAZ impartió el XXXI Curso de microcirugía y cirugía de la mano en las instalaciones del SCT de Cirugía Experimental, ubicado en el edificio CIBA (IACS - Universidad de Zaragoza) durante los días 20 y 24 de marzo de 2017. De ello nos da cuenta el artículo con el título "La magia de la microcirugía de la mano" en el Heraldo de Aragón del día 21/03/2017.

5.7. FORMACIÓN RECIBIDA POR EL PERSONAL DEL SAI

Durante este año 2017, el personal del SAI ha participado en 24 actividades formativas distintas, que incluyen cursos, workshops, seminarios y congresos. La inmensa mayoría de estas actividades formativas ha sido evaluada por el personal del SAI con una calificación muy alta (4 y 5, sobre 5), indicando así que se han alcanzado los objetivos y satisfecho las expectativas que tenía inicialmente dicho personal. Únicamente, dos personas de dos cursos distintos valoraron la formación con un 1 (por ser muy corta) y con un 2 (sin registrar el motivo). Estas actividades formativas han cubierto 7 necesidades de formación comunicadas por los empleados con anterioridad, y que estaban pendientes de satisfacer.

Tal y como se muestra en la tabla 5.1, estas actuaciones formativas han servido para mejorar la formación de 36 personas, clasificadas por divisiones según se indica.

	PERSONAL QUE HA RECIBIDO FORMACIÓN	TOTAL PERSONAL
<i>División de caracterización física y química</i>	5	12
<i>División biomédica</i>	13	15
<i>División de experimentación animal</i>	8	17
<i>División de servicios transversales</i>	3	16
<i>Unidad administrativa/Administradora</i>	7	14
TOTAL	36	74

Tabla 5.1: Distribución por división del personal que ha participado en actividades formativas a lo largo de

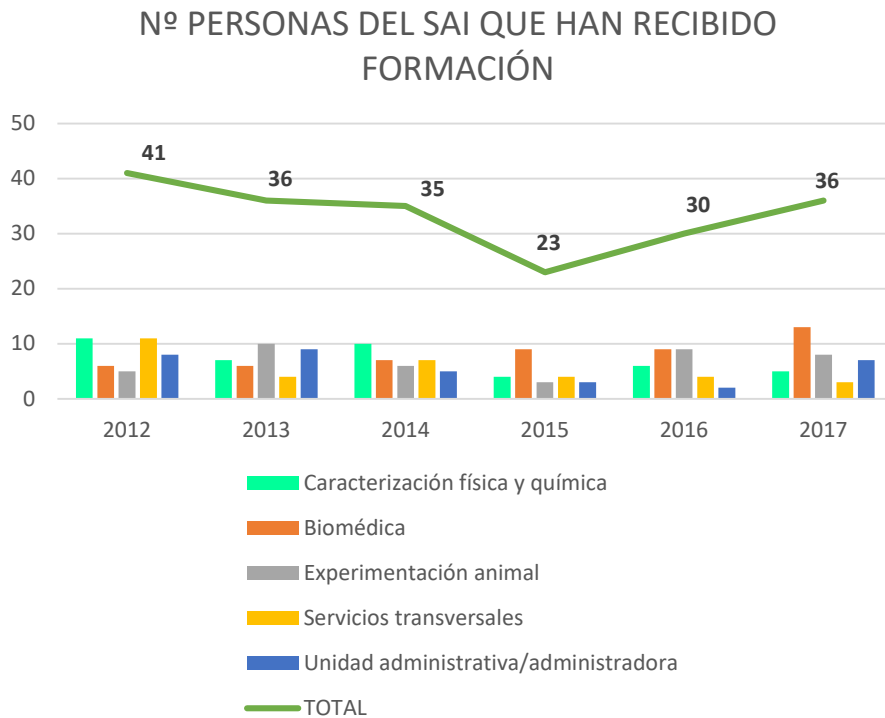


Figura 5.4: Evolución del número de personas que han participado en actividades de formación.

Si realizamos un seguimiento del número de personas del SAI que han recibido formación relacionada con su puesto de trabajo durante los últimos años, se obtiene el gráfico mostrado en la Figura 5.4.

Aparte de los datos anteriores, el personal técnico de los Servicios de microscopía electrónica de materiales y microscopía electrónica de sistemas biológicos del SAI colaboró en la organización del congreso Microscopy at the Frontiers of Science (MFS-2017) gestionado desde el Laboratorio de Microscopías Avanzadas (LMA) de la Universidad de Zaragoza. Se trata del Congreso de las Sociedades Española y Portuguesa de Microscopías que se realiza cada dos años, y que en esta ocasión congregó a 130 especialistas en microscopías en el Paraninfo de la Universidad de Zaragoza del 5 al 8 de septiembre. Este congreso ha sido una muy buena oportunidad para ampliar los conocimientos en microscopía del personal técnico de ambos servicios.

5.8. FORMACIÓN IMPARTIDA

El Servicio de Secuenciación y Genómica Funcional colaboró con la empresa Thermo Fisher Scientific en la celebración de un seminario sobre "Solución Oncomine: Nuevas fronteras en la identificación de la mejor estrategia terapéutica, basada en Next Generation Sequencing con la plataforma Ion Torrent (Kits Oncomine y Oncomine Knowledge Reporter)". Este seminario iba dirigido a aquellos usuarios que querían incrementar su conocimiento en la tecnología Ion Torrent™ (Next Generation Sequencing), recién adquirida por el Servicio, y en sus aplicaciones clínicas.

5.9. PARTICIPACIÓN EN EVENTOS DE DIFUSIÓN Y DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

Los Servicios de Líquidos criogénicos, de Análisis químico y de Preparación de rocas y materiales duros del SAI han vuelto a participar este año en la Jornada de Puertas Abiertas que cada curso organiza la Facultad de Ciencias. En cada sesión en la que estos Servicios han acogido a los visitantes, alumnos de 4º de ESO y 1º de Bachillerato generalmente, les han explicado curiosidades científicas y técnicas de nuestro día a día en un lenguaje adaptado a ellos.

Los Servicios de Análisis químico, Líquidos criogénicos y Difracción de rayos X y análisis por fluorescencia participaron activamente en la Semana de Inmersión en Ciencias que organiza todos los años la Facultad de Ciencias en el mes de junio. Dichos Servicios acogieron a alumnos de 4º de E.S.O. y 1º de Bachillerato, para darles la oportunidad de, desde preparar una muestra, introducirla en un equipo científico y observar los resultados; hasta comprobar, con sus propios sentidos (gusto, tacto, vista y oído), las propiedades físicas de los líquidos criogénicos. Asimismo, conocieron las instalaciones de dichos servicios y su principal dotación de infraestructuras científicas, así como sus principales aplicaciones en investigación.

El pasado 19 de enero, los consejeros del Gobierno autonómico de Innovación, Investigación y Universidad, Pilar Alegría, y de Sanidad, Sebastián Celaya, acompañados del Rector de la Universidad de Zaragoza, José Antonio Mayoral y, del director de la división biomédica del SAI, Julián Pardo, han visitado varios servicios instalados en el CIBA, entre ellos el Servicio de Secuenciación y Genómica Funcional. Durante la visita, la consejera Alegría subrayó la función encomiable que la investigación biomédica desempeña para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

Con motivo de la celebración del "Día internacional de la mujer y la niña en la ciencia", desde el SAI colaboramos en dos iniciativas que se llevaron a cabo el 10 de febrero. Por un lado, la responsable del Servicio de Secuenciación y genómica funcional visitó el CEIP Eliseo Godoy Beltrán y enseñó a varios alumnos de 4º, 5º y 6º de primaria cómo se hace la extracción de DNA de unas fresas en un taller divulgativo especial para niños. Por otro lado, el personal técnico del Servicio de difracción de rayos X y análisis por fluorescencia participó en una de las actividades preparadas por la Facultad de Ciencias en torno al mundo de la mujer y la cristalografía, explicando a los alumnos de 3º a 6º de primaria cuestiones básicas sobre la difracción de rayos X.

El pasado 29 de septiembre, el Servicio de Secuenciación y Genómica funcional participó en "La Noche de los Investigadores" con el taller "Extracción de DNA vegetal" realizado en CaixaForum, en el que los niños presentes han podido experimentar con el DNA de unas fresas y conocerlo un poquito más.

Los días 17 y 18 de octubre, el personal del Servicio de Microscopía Electrónica de Materiales colaboró en el proyecto de investigación CSI-Aragón que organiza la Delegación del CSIC en Aragón en colaboración con el Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón. Durante este proyecto, alumnos de primero de bachillerato aprenden lo que es el método científico y lo aplican para determinar cuál es el material con el que está fabricado una prueba que han encontrado en la escena de un crimen.

Una representación de la Asociación de Biotecnología de Aragón (ASBAR) realizó una visita guiada a los Servicios científico-técnicos (IACS-Universidad de Zaragoza) sitos en el CIBA durante el pasado 17 de noviembre. Esta visita nos permitió dar a conocer los servicios que ofertamos en las distintas ramas de experimentación en biomedicina y biotecnología.

El Servicio de Soplado de Vidrio ha participado en el festival universitario GastroMusic que se celebra todos los años en el Colegio Mayor Cerbuna. El GastroMusic es un espacio cultural donde

todos los grupos de música formados por universitarios presentan sus obras ofreciendo un concierto. Así mismo, y dentro del ámbito sociocultural de la universidad, hay un espacio donde se presentan servicios que presta la universidad al estudiante y ahí es donde nuestro servicio, haciendo una demostración de soplado de vidrio en vivo, presentó el SAI a los asistentes. Asimismo, hubo varias presentaciones gastronómicas, lo que el Servicio de Soplado de Vidrio aprovechó, para elaborar material de vidrio aplicado a la gastronomía.

5.10. AGRADECIMIENTOS AL SAI

Como en años anteriores, seguimos contabilizando los agradecimientos que registran los usuarios en nuestra web (<http://sai.unizar.es/formulario-agradecimiento-sai/>) para comunicarnos en qué trabajo de investigación, tesis doctoral, memoria de actividad u otro tipo de publicación han utilizado los Servicios del SAI. Durante el año 2017, el Servicio de difracción de rayos X recibió 7 agradecimientos por parte de sus usuarios, seguido del Servicio de medidas físicas, que recibió 6. El Servicio de microscopia electrónica de materiales recibió 4 agradecimientos y los Servicios de instrumentación electrónica y microscopia óptica e imagen recibieron 2 cada uno. Los Servicios de experimentación animal, Líquidos criogénicos y mecánica de precisión recibieron 1 agradecimiento cada uno por parte de sus usuarios. Por último, los Servicios científico técnicos (IACS-Universidad de Zaragoza) hemos sido citados en la sección de agradecimientos de un artículo publicado en la prestigiosa revista científica NATURE.

5.11. SUGERENCIAS Y RECLAMACIONES RECIBIDAS

Durante el año 2017, hemos recibido una sugerencia y cuatro reclamaciones por parte de los usuarios. Todas ellas han promovido la ejecución de mejoras por parte del SAI. La sugerencia sobre la previsible futura ausencia de un técnico especialista en monocristal, propició el diseño y ejecución de un plan de formación en técnicas de difracción en muestras de monocristal de las dos técnicas del Servicio de difracción de rayos X y análisis por fluorescencia durante varias semanas. Respecto a las reclamaciones, es llamativo que tres de ellas se refieran al Servicio de soplado de vidrio, en cuanto al retraso en la entrega de los trabajos solicitados por los usuarios y en cuanto a la dificultad de contactar con los técnicos del Servicio. Para evitar que se repitan estas situaciones, se incorpora un nuevo técnico especialista al Servicio de soplado de vidrio el día 2 de enero de 2018.

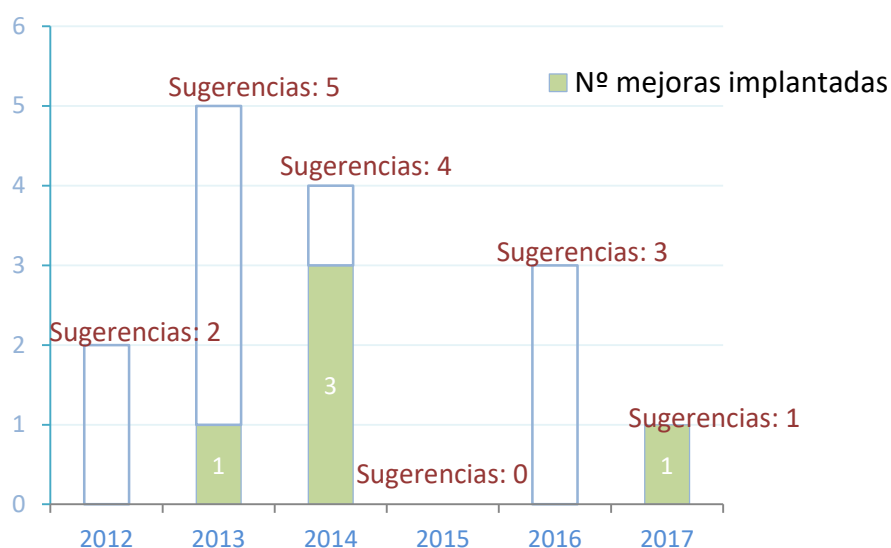


Figura 5.5: Número de sugerencias recibidas desde 2012 por parte de los usuarios del SAI, indicando en verde las que se han traducido en mejoras.



Figura 5.6: Número de reclamaciones recibidas desde 2012 por parte de los usuarios del SAI, indicando en verde las que se han traducido en mejoras.

En las figuras anteriores se muestran las sugerencias (Figura 5.5) y las reclamaciones (Figura 5.6) recibidas por parte de nuestros usuarios desde el año 2012. En ambas figuras se indica (en verde) el número de sugerencias y de reclamaciones que han conllevado la ejecución de una mejora posterior para el SAI.

En relación con las comunicaciones emitidas por el personal del SAI durante el año 2017, hemos recibido tres sugerencias y cuatro quejas. Dos de las sugerencias no condujeron a ninguna actuación. Respecto a la tercera sugerencia, se refiere a la reparación de las paredes de la nave 40 del Servicio de experimentación animal y está pendiente de ejecución. En cuanto a las quejas, dos de ellas se materializaron en estas acciones: cierre de dos accesos en el Servicio de experimentación animal, y cierre y acondicionamiento de la zona de lavado de racks de conejo en el Servicio de Cirugía Experimental. Quedan por ejecutar las actuaciones propuestas para subsanar las otras dos quejas.

A continuación, se muestra la evolución de las sugerencias (Figura 5.7) y quejas (Figura 5.8) informadas por el personal del SAI desde el año 2013. En estos mismos gráficos de barras, se refleja en color verde el número de quejas y sugerencias que fructificaron en una acción de mejora para el SAI.

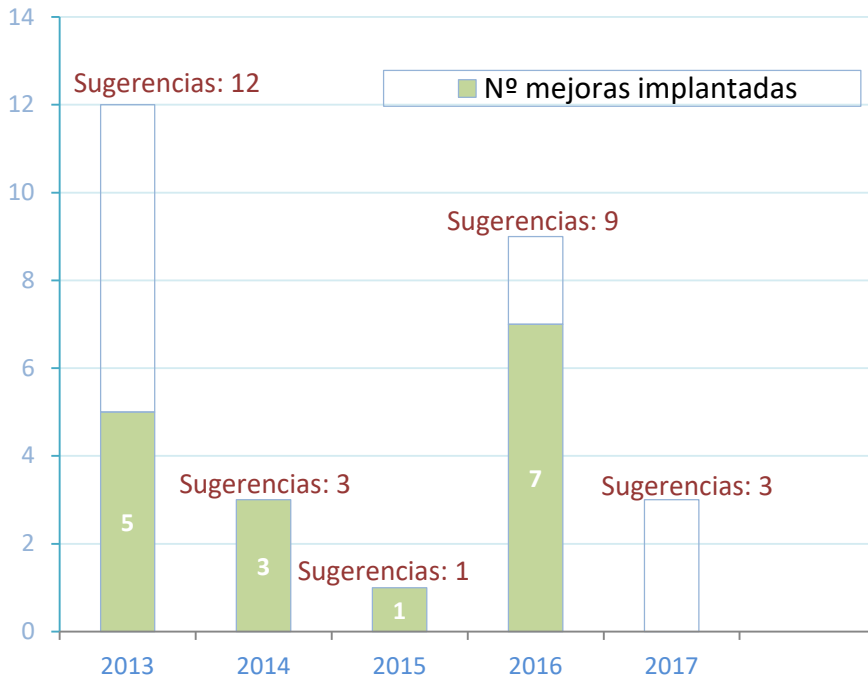


Figura 5.7: Número de sugerencias recibidas desde 2013 por parte del personal del SAI, indicando en verde las que se han traducido en mejoras.

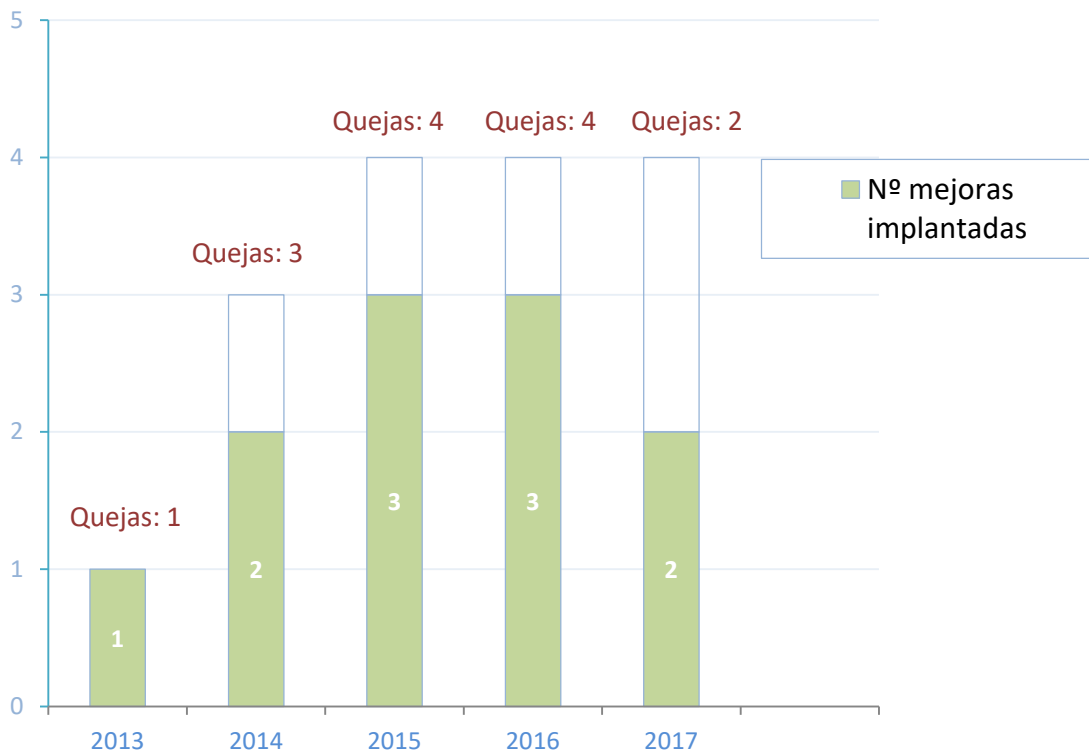


Figura 5.8: Número de quejas recibidas desde 2013 por parte del personal del SAI, indicando en verde las que se han traducido en mejoras.

5.12. COMISIÓN DELEGADA DEL SAI PARA EL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

La Comisión delegada del SAI para el Comité de Seguridad y Salud de la Universidad de Zaragoza sigue estando operativa y, por lo tanto, sigue reuniéndose cada tres meses. Fundamentalmente, en las reuniones se han analizado los informes de evaluación de riesgos emitidos por la UPRL de la Universidad de Zaragoza, especialmente en lo que se refiere a las medidas a adoptar por el personal de los Servicios y, también, por la dirección del SAI.

Además, los miembros de la Comisión, y representantes de cada división, han informado a la Comisión delegada de los asuntos relativos a la prevención de riesgos laborales que han sido relevantes en su división, para tratar de reconocer posibles deficiencias y proponer soluciones viables. Por último, durante este año se ha estado trabajando en la actualización del Plan de Autoprotección del edificio del SAI y en la creación y aprobación del Plan de Autoprotección del edificio CIBA.

Como colofón de decisiones tomadas en reuniones de la Comisión delegada de años anteriores para identificar las causas del malestar físico de algunos de los trabajadores cuando entraban en la zona SPF del SCT de animalario, y para posteriormente eliminar dichas causas, hemos de decir que las actuaciones ejecutadas han sido efectivas y durante este año no ha vuelto a haber episodios de malestar físico en el personal que trabaja en dicha zona.

5.13. ACTUALIZACIÓN ANUAL DE TARIFAS

A final del año 2016 los técnicos de los Servicios realizaron una revisión de las tarifas de las prestaciones que ofrecen. Tras este análisis, se realizó una propuesta de modificación de algunas de estas tarifas en la comisión científica del SAI celebrada el 23 de noviembre de ese año. Las nuevas tarifas fueron aprobadas en Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza el 22 de diciembre de 2016 y se aplicaron a partir del 1 de enero de 2017.

El 28 de junio, el Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza aprobó la actualización de las tarifas de algunas de las prestaciones del SAI. Dicha modificación entró en vigor el 1 de julio de 2017.

5.14. PREMIOS Y DISTINCIONES

Conrado Rillo, Director de la División de Caracterización Física y Química del SAI, ha obtenido el premio **Tercer Milenio** en la categoría "Transferencia de conocimiento Universidad- Empresa" por el proyecto "Helio para todos: helio 'verde'".

6

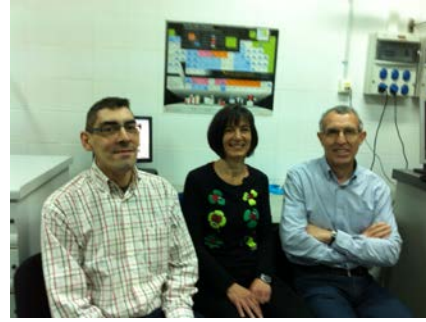
NOVEDADES EN LOS SERVICIOS INTEGRADOS EN EL SAI

SERVICIO DE MEDIDAS FÍSICAS

El Servicio de Medidas Físicas dispone de varios instrumentos científicos que permiten realizar la caracterización magnética, eléctrica y térmica de materiales en un amplio rango de temperaturas y campos magnéticos.

Además de poder funcionar como autoservicio, se ofrece asesoramiento en el diseño de los experimentos e interpretación física de los resultados.

<http://sai.unizar.es/medidas-fisicas/index>



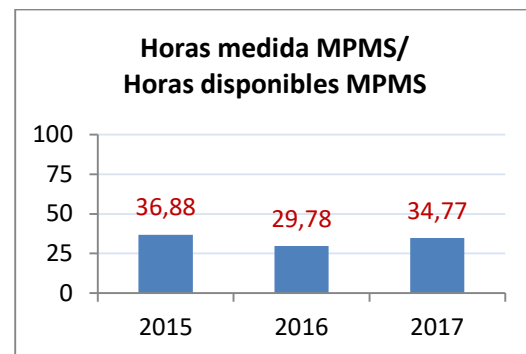
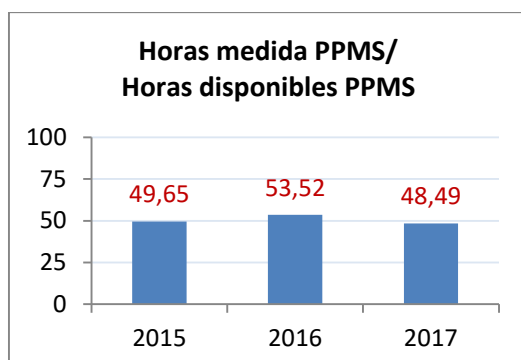
Ana Belén Arauzo García
Enrique Guerrero Domínguez
José Antonio Martínez Brocate

Novedades 2017

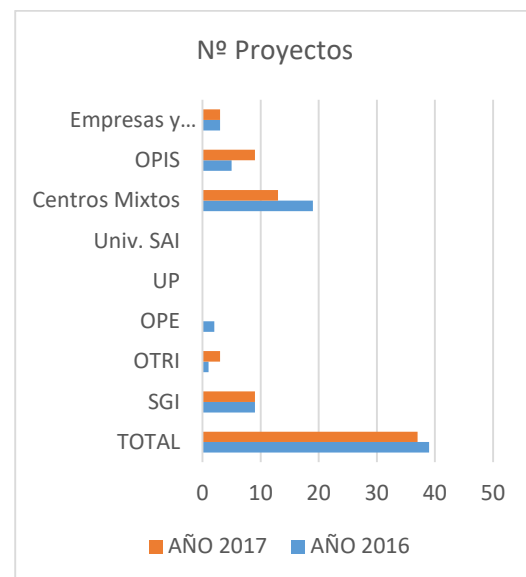
En noviembre de 2017 causa baja en el Servicio el técnico especialista José Antonio Martínez Brocate por finalización de contrato PTA.

Se ha adquirido un nuevo set de montaje en seco para el horno del VSM. Este método permite recuperar la muestra y evita la reacción de la muestra con el cemento de alúmina del montaje estándar.

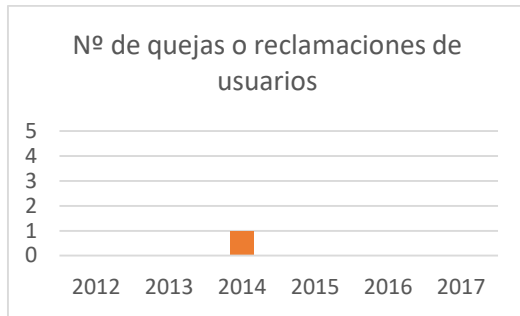
Indicadores de la actividad del Servicio



En estas dos gráficas anteriores se observa el grado de uso de los PPMS y MPMS durante los últimos años.



En esta gráfica se muestran los proyectos que han utilizado el Servicio.



En este gráfico está reflejado el número de quejas o reclamaciones registradas por los usuarios durante los últimos años.

Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

Son numerosos los trabajos que se realizan en el Servicio tanto para usuarios internos de la UZ como OPI's y externos. Se presenta a continuación un ejemplo destacado de cada una de estas categorías.

Caracterización de nanohilos huecos superconductores

Se han estudiado las propiedades de magnetotransporte, temperatura crítica, T_c , campo crítico, H_c , y corriente crítica, J_c , de nanohilos huecos cristalinos superconductores de diámetro 32 nm y longitud 7 μm crecidos mediante un novedoso método de fabricación usando un microscopio FIB de He^+ . Las medidas se han realizado contactando un único nanohilo. Se ha obtenido que estos nanohilos huecos se comportan como superconductores quasi-unidimensionales. El resultado de este trabajo se ha publicado en la prestigiosa revista *Nano Letters* (R. Córdoba – ICMA¹).

Participación en actividades de formación

Durante el año 2017 la Dra. Adriana Rodríguez de la Universidad de Vigo ha realizado una estancia de formación en el SMF para el aprendizaje de la opción de capacidad calorífica del equipo PPMS.

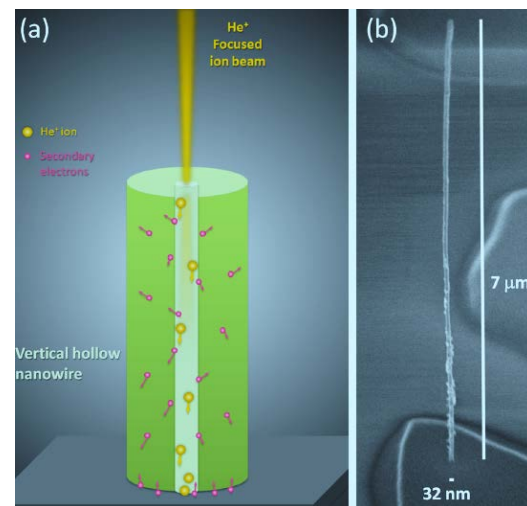


Figura 1. (a) Crecimiento del nanohilo hueco con un FIB de He^+ . (b) Imagen SEM del nanohilo.

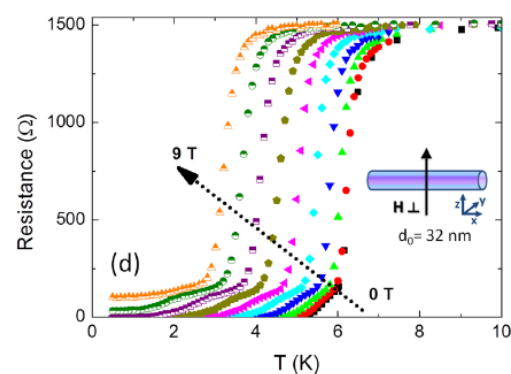


Figura 2 Resistencia de un nanohilo en función de la temperatura, T , y el campo magnético, H .

¹ R. Córdoba et al. *Nano Letters* 2018 18 (2), 1379-1386

Análisis de las propiedades magnéticas de muestras de acero magnético

Se ha realizado la caracterización de varias muestras de acero magnético, provenientes de distintas piezas, para el instituto tecnológico aragonés ITAINNOVA. Las muestras se han preparado en forma de aguja para reducir los efectos del campo desimanador. Las medidas han permitido comparar las propiedades de los distintos aceros usados en las piezas.

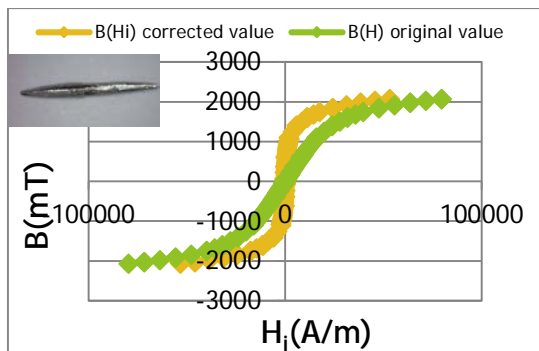


Figura 3. Ciclo de histéresis a 25°C de la muestra 'Iron core'. Azul: Inducción magnética en función del campo aplicado, $B(H)$. Verde: ciclo corregido $B(H_i)$ considerando un factor desimanador $D = 0.016$. Foto arriba izquierda: muestra de 10 mm.

Caracterización magnética de aceros austeníticos

Se ha realizado la caracterización magnética, a 298K y 1.9 K, de muestras de los aceros que se usarán en la producción de los imanes para el proyecto del CERN: 'LHC High Luminosity upgrade'. Estos aceros formarán parte de los 'collars' de los imanes y tienen que cumplir una especificación muy estricta en cuanto a su máxima permeabilidad magnética. Mediante este control de calidad, el CERN puede determinar qué materiales y suministradores cumplen con las especificaciones.

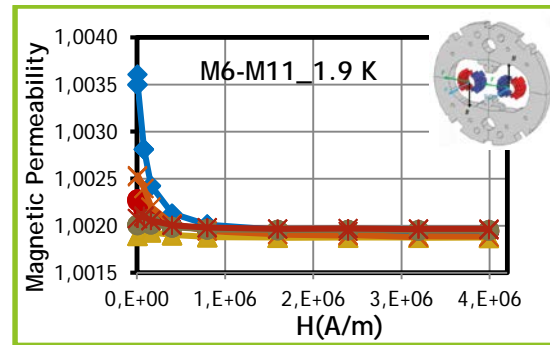


Figura 4. Permeabilidad magnética función del campo magnético a 1.9 K. Muestras M6-M11.

SERVICIO DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE MATERIALES

En el Servicio de Microscopía Electrónica de Materiales se preparan muestras para su observación mediante Microscopía Electrónica de Barrido y de Transmisión. En particular la resolución espacial del Microscopio de Barrido de Emisión de Campo del que dispone el Servicio es de 0.8nm, siendo la correspondiente al de Transmisión de 2.8Å punto a punto.

<http://sai.unizar.es/microscopia-electronica-de-materiales/index>



M^a Ángeles Laguna Gómez
Ana Cristina Gallego Benedicto
M^a Rosa Bueno Martínez
Rosa M^a Lou Navarro

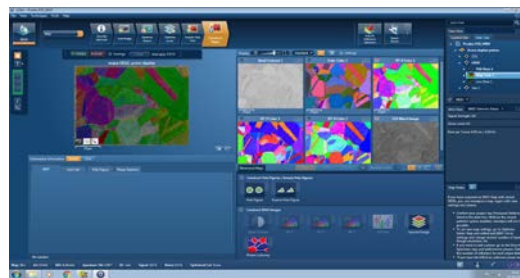
58

Novedades año 2017

• Este año se ha instalado el equipamiento concedido en la Convocatoria 2015 de Ayudas a Infraestructuras y Equipamiento Científico-Técnico del MINECO. El proyecto, cuyo investigador principal es Ángel Larrea, "**Actualización de los sistemas analíticos y de preparación de muestras para Microscopía Electrónica de Barrido**", ha consistido en las siguientes actualizaciones y adquisiciones de equipos para el microscopio electrónico de barrido de emisión de campo, FESEM, Carl Zeiss MERLIN:

- El nuevo entorno informático de Oxford AZtec supone una actualización fundamental en el sistema de EBSD, una mayor rapidez de procesado y la integración de EDS y EBSD en una plataforma común.
- Modo "ojo de pez", que permite tener una imagen en el interior de la cámara.
- Detector de catodoluminiscencia SIGMA de Zeiss.
- Sistema de control de vacío "Modo silencio" que desconecta la rotatoria periódicamente con el propósito de ahorrar energía y reducir ruido en el laboratorio.
- Estereomicroscopio óptico Zeiss SteREO Discovery.

- Pulidora de precisión Allied Multiprep que va a permitir la monitorización y control micrométrico del proceso de preparación de muestras.



Nuevo software para el tratamiento de la información en el FESEM, AZtec.

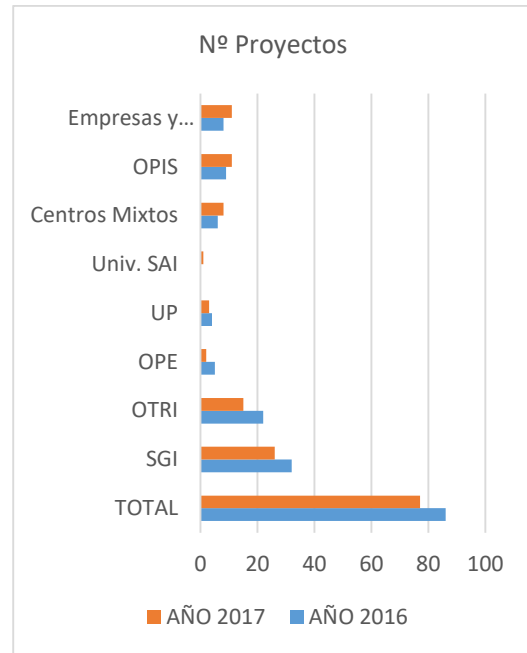
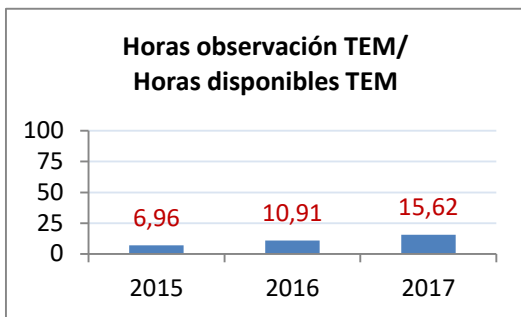
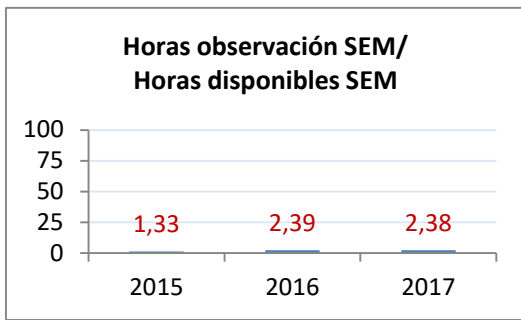
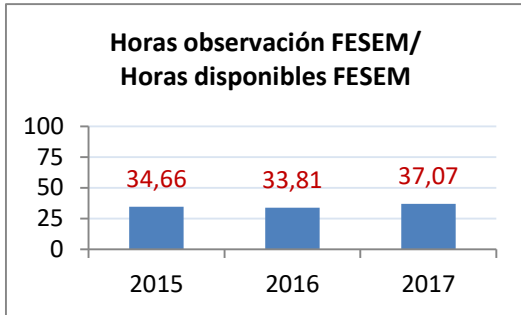
- Con la última dotación de infraestructura que el Vicerrectorado de Política Científica de la Universidad de Zaragoza ha concedido al SAI, proveniente de la cofinanciación entre Gobierno de Aragón y Fondos FEDER, el Servicio ha podido sustituir la campana de extracción de gases del laboratorio de preparación de muestras.

Participación en eventos de difusión y divulgación científica.

El Servicio ha colaborado en el proyecto de divulgación "Proyecto CSI", en la actualidad extendido a todos los institutos del CSIC en Aragón, coordinado por la Delegación del CSIC en Aragón.

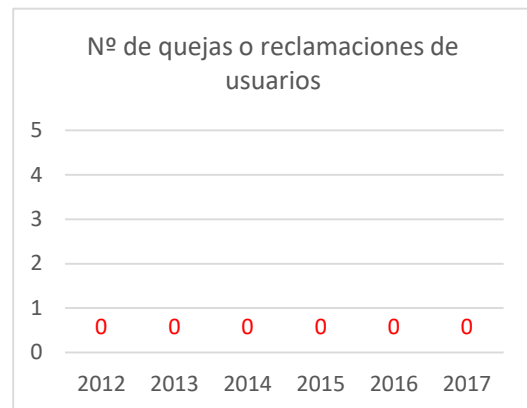
Indicadores de la actividad del Servicio

Estas tres gráficas de abajo nos dan una idea del grado de uso de los tres microscopios del Servicio durante los últimos años.



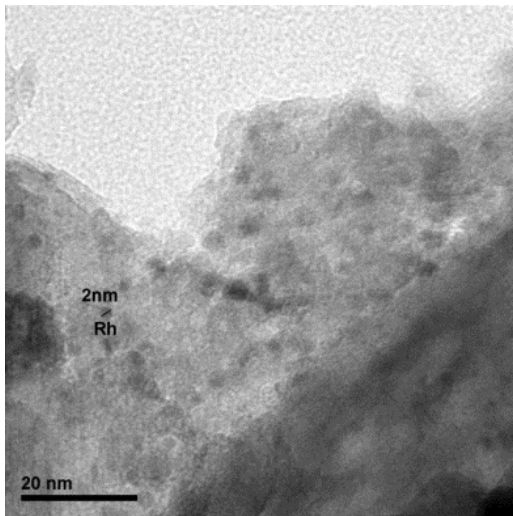
La gráfica anterior nos muestra el número de proyectos que han utilizado el Servicio durante los dos últimos años.

Por último, a continuación, se muestra el número de quejas o reclamaciones registradas por los usuarios durante los últimos años.

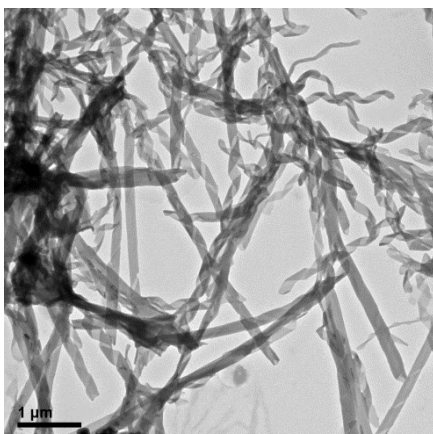


Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

TEM



En la imagen se aprecia la presencia de partículas de rodio muy pequeñas (tamaño alrededor de 2 nm) y altamente dispersas, depositadas sobre un soporte de gamma-alúmina en un catalizador comercial de 0,5 % Rh / γ -Al₂O₃-{Al}_{2}{O}_{3}. La presencia del Rh pudo ser corroborada cualitativamente gracias al análisis efectuado mediante EDS en esa región. Publicada en Moral *et al.*, Catal Today 299 (2018) 280-288. Cortesía de Fernando Bimbela, Profesor del Departamento de Química Aplicada de la Universidad Pública de Navarra.



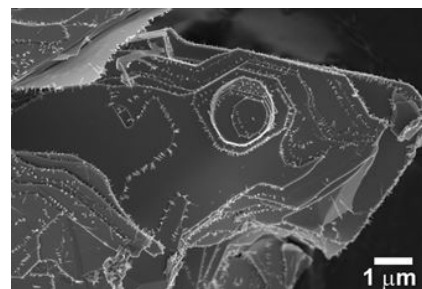
Dendrímeros iónicos que se agregan en agua formando nanocintas helicoidales. Cortesía de Martín Castillo, del grupo de Cristales Líquidos y Polímeros de la Universidad de Zaragoza.

SEM

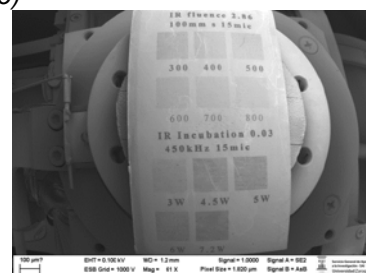
- ✓ Medidas de capas depositadas sobre un material.
- ✓ Observaciones y medidas de distintas superficies.

FESEM

- ✓ Observación de nuevos materiales y análisis de fallos, a petición de la multinacional Valeo.
- ✓ Observación de microperforaciones realizadas con un láser.
- ✓ Estudio del proceso de elaboración de diamantes sintéticos.
- ✓ Estudio de residuos de materiales biológicos calcinados.
- ✓ Estudio de muestras de la empresa Budenheim.
- ✓ Observación y análisis de materiales superconductores.
- ✓ Observación de distintos tipos de muestras geológicas.
- ✓ Estudio de EBSD de cáscaras de huevos de dinosaurio y de distintos minerales.
- ✓ Medidas de capas depositadas con láser.
- ✓ Análisis de materiales calcinados de la empresa Nurel.
- ✓ Observación de grafeno.
- ✓ Observación de nanotubos de carbono



Portada *Materials Today* 2017 (Dra M. Madre)



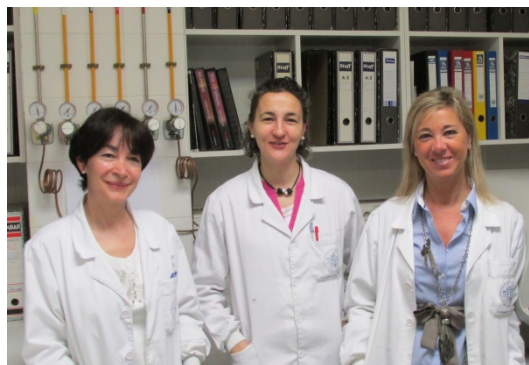
Modo "Eye Fish" (Dr. Luis A. Angurel)

SERVICIO DE ANÁLISIS QUÍMICO

Es un moderno laboratorio dotado de las más actuales Técnicas Espectrométricas para el análisis cualitativo y cuantitativo de elementos en muestras procedentes de cualquier área científico-tecnológica.

Sus prestaciones, en el campo del análisis elemental inorgánico, están destinadas tanto a la Comunidad Universitaria como a otros centros de investigación o a la empresa privada.

<http://sai.unizar.es/analisis-quimico/index>



Ana Guitart de Juan

Maite Baranguán Badía

M^a Teresa Ramiro Herrero

Participación en eventos de difusión y divulgación científica

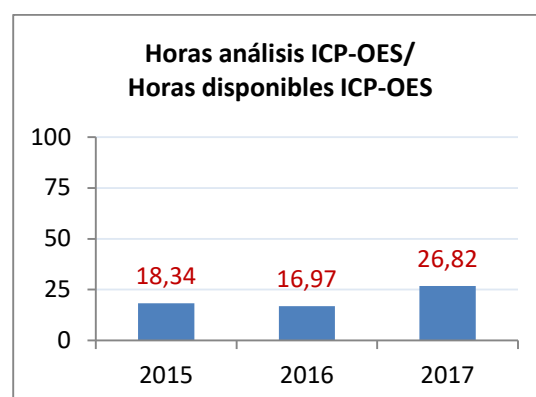
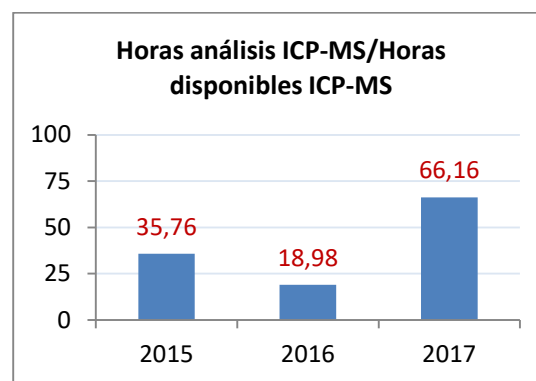
El Servicio de Análisis Químico de nuevo ha participado este año en las "Jornadas de puertas abiertas de la Facultad de Ciencias", recibiendo a alumnos de centros de secundaria, en concreto de 4º de la ESO y de Bachillerato. De esta forma, se pretende dar a conocer nuestros laboratorios y los trabajos que en ellos se desarrollan, a alumnos que podrían ser futuros científicos el día de mañana.



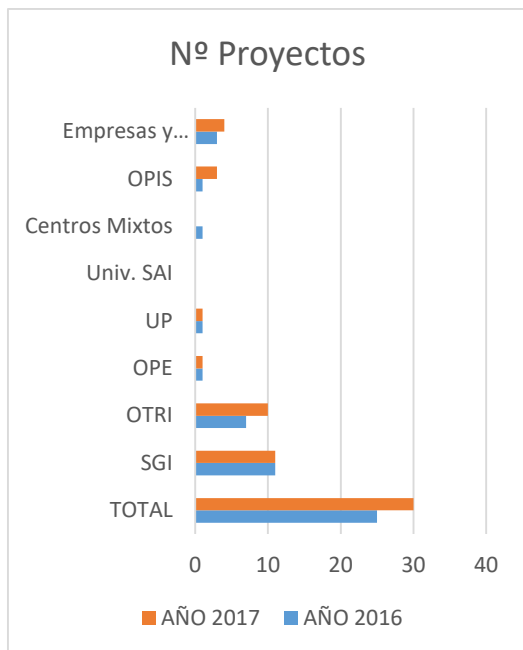
Asimismo, el Servicio ha participado, como en años anteriores, en la "Semana de Inmersión en la Ciencia", en la que

alumnos destacados de diversos centros de Aragón tienen la oportunidad de conocer a fondo los laboratorios y departamentos de la Facultad de Ciencias, y los trabajos e investigaciones que en ellos se desarrollan.

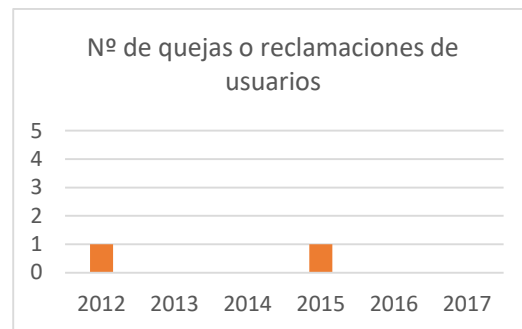
Indicadores de la actividad del Servicio



Estas dos gráficas anteriores representan el grado de uso de los dos principales equipos del Servicio durante los últimos años.



En la gráfica de la izquierda se muestra el número de proyectos que han utilizado el Servicio en los dos últimos años.



En esta gráfica se refleja el número de reclamaciones que han registrado los usuarios en los últimos años.

Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

En el Servicio de Análisis Químico se han puesto a punto métodos y se han llevado a cabo trabajos como los que se citan a continuación, en los que se pone de manifiesto tanto la variedad de elementos, que prácticamente cubren la tabla periódica, como la gran diversidad de muestras.

Determinación de Al en muestras de medicamentos aplicados a ovino mediante Espectrometría de Emisión Atómica en Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-OES).

Determinación de Al, Ba, Ca, K, Mg, Na, Si y Sr en muestras de aguas termales de balneario mediante Espectrometría de Emisión Atómica en Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-OES).

Determinación de Si en muestras de líquido pleural mediante Espectrometría de Emisión Atómica en Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-OES).

Determinación K, Fe Y P en muestras de sangre diluida mediante Espectrometría

de Emisión Atómica en Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-OES).

Determinación de Sb en muestras de aleaciones de Plomo mediante Espectrometría de Emisión Atómica en Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-OES).

Determinación de Fe en muestras de tubo digestivo de rata mediante Espectrometría de Emisión Atómica en Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-OES).

Determinación de Ca, Fe, K, Mg, Na, P y Zn en extractos de carne de cordero mediante Espectrometría de Emisión Atómica en Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-OES).

Determinación de nanopartículas de ZnO, Au y Ag mediante Espectrometría de Masas con Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-MS).

Determinación de U en muestras de aguas termales mediante

Espectrometría de Masas con Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-MS).

Determinación de Ti en muestras marinas mediante Espectrometría de Masas con Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-MS).

Determinación semi-cuantitativa de impurezas en muestras de sal mediante Espectrometría de Masas con Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-MS).

Determinación de nanopartículas de Au mediante acoplamiento HDC- ICP-MS.

Determinación de Cd y Hg en muestras de carne de buey de mar y en muestras de agua de cocción mediante Espectrometría de Masas con Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-MS).

Determinación de Se en extractos de carne de cordero mediante

Espectrometría de Masas con Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-MS).

A lo largo del año 2017 el Servicio de Análisis Químico ha llevado a cabo **análisis para empresas** tales como Kalfrisa, Empresas Gallizo, Exide Technologies...

El Servicio de Análisis Químico colabora en la **realización de Prácticas docentes** de asignaturas tales como “*Espectroscopía Analítica Avanzada*” y “*Química Analítica II*”, así como en los *Masters* Universitarios en Investigación Química “*Espectrometría de Masas Cuantitativa*” y “*Nanotecnología Medioambiental*” y en diversos trabajos de fin de grado.

Asimismo, ha colaborado con el **Instituto de Investigación Biomédica IRB de Lleida**.

SERVICIO DE DIFRACCIÓN Y ANÁLISIS POR FLUORESCENCIA

El Servicio de Difracción de rayos X y análisis por fluorescencia se ocupa de la caracterización de materiales por medio de técnicas de rayos X, obteniéndose información sobre su estructura cristalina, elementos que la componen, posición y distancia entre los átomos.

Las técnicas de rayos X son no destructivas y permiten la caracterización de los materiales y su recuperación sin sufrir ningún deterioro.

<http://sai.unizar.es/difraccion-de-rayos-x-y-analisis-por-fluorescencia/index>



Concepción Sánchez Sierra

Rut Soria Urquía

Beatriz Diosdado Cabrera

Participación en eventos de difusión y divulgación científica

El viernes 10 de febrero de 2017 se organizaron en la Facultad de Ciencias distintas actividades para conmemorar el "Día Internacional de la mujer y la niña". El tema central fue **La mujer y la Cristalografía**.

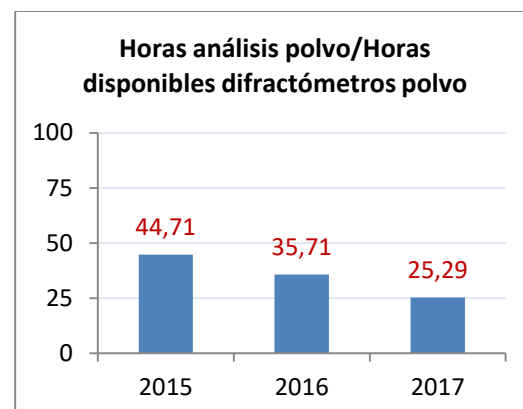


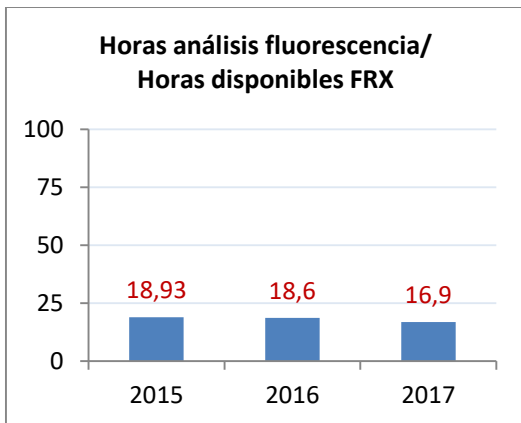
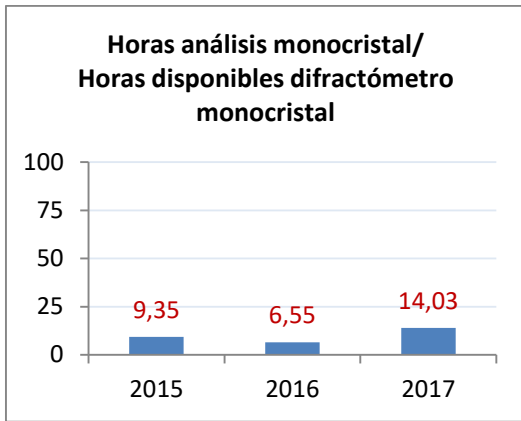
Asimismo, el servicio participó en la Semana de Inmersión en Ciencias que tuvo lugar en la Facultad de Ciencias del 12 al 16 de junio de 2017. La actividad consistió en una introducción en las técnicas de rayos X para la

caracterización de materiales. Breve descripción de una de las técnicas de rayos X del servicio y realización de un ejemplo práctico de preparación de muestra, medida y análisis de los resultados.

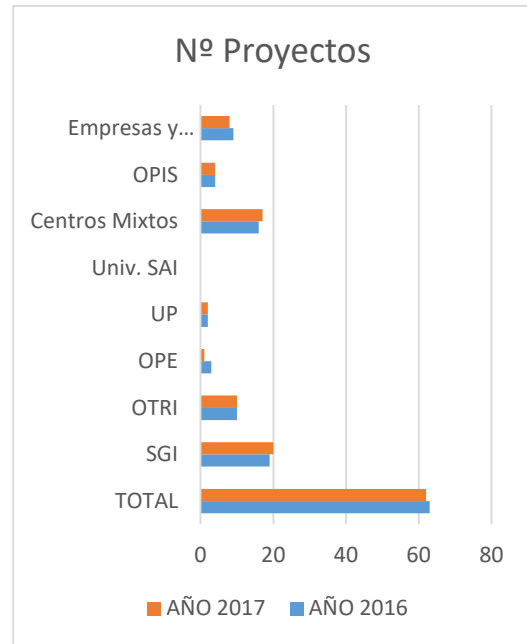
Indicadores de la actividad del Servicio

En los siguientes gráficos se observa la evolución del grado de uso de las tres técnicas disponibles en el Servicio. Hay que indicar que el Servicio dispone de dos difractómetros de polvo, uno de monocristal y un equipo de fluorescencia de rayos X.

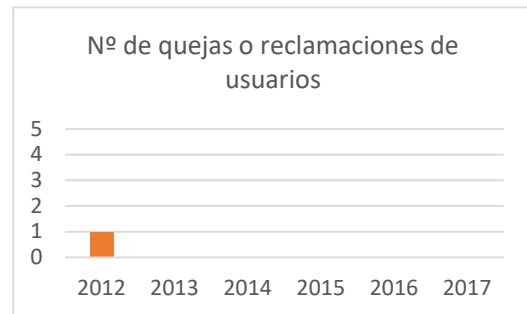




A continuación, se presenta una gráfica del número de proyectos que han utilizado el Servicio en los dos últimos años.



Por último, se expone a continuación una imagen que refleja el número de reclamaciones registradas por los usuarios durante los últimos años.

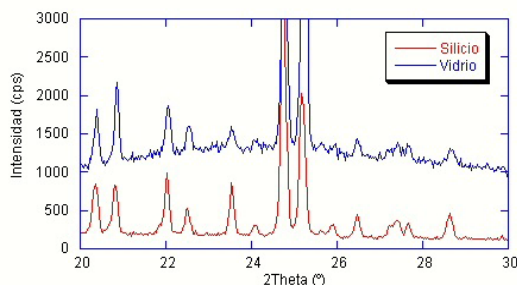


Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

Difracción de rayos x de polvo.

Medidas de difracción con poca cantidad de muestra.

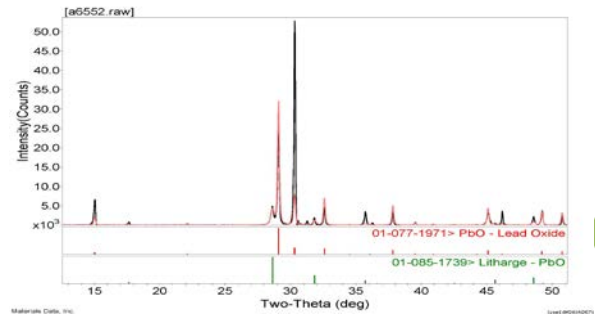
Se utiliza un portamuestras de silicio que no presenta difracción ni halo de amorfo como el vidrio. Se obtienen difractogramas con menos ruido de fondo y mejor resolución. Ejemplo de una muestra medida en un portamuestras de vidrio (azul) y sobre silicio (rojo). En la imagen se observa el portamuestras con la muestra (diámetro 5x0.2 mm).



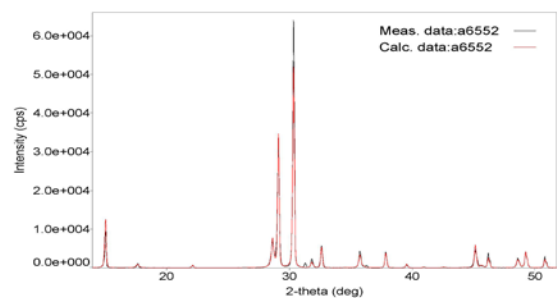
Determinación cuantitativa de los compuestos presentes en una mezcla con orientación preferencial.

Un difractograma de una muestra en polvo con orientación preferencial presenta algunos picos de difracción más intensos que una muestra sin orientar. El método utilizado normalmente (RIR) no sirve para cuantificar estas muestras. Ejemplo de un difractograma orientado de una muestra mezcla de óxidos de plomo.

Línea negra difractograma experimental. Línea roja teórico.



El programa PDXL2 nos permite hacer un análisis Rietveld, corregir la orientación preferencial y cuantificar los distintos componentes de la mezcla:

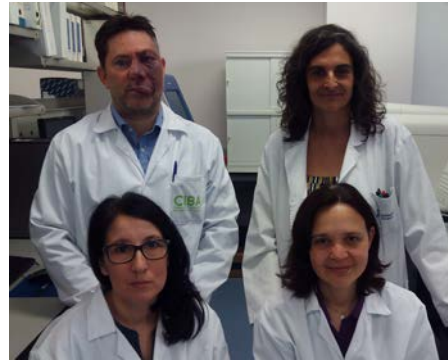


Resultados obtenidos de la cuantificación:

	Método RIR (%)	Rietveld (%)
PbO- ortorrómbico	96.5	80.4
PbO- tetragonal	3.53	19.6

SERVICIO DE SECUENCIACIÓN Y GENÓMICA FUNCIONAL

El Servicio de Secuenciación y Genómica Funcional, integrado dentro de la oferta de Servicios Científico-Técnicos del Centro de Investigación Biomédica de Aragón (CIBA), pone a disposición de la comunidad científica y empresarial la tecnología, equipamiento y personal técnico altamente cualificado necesarios para llevar a cabo el estudio integral del contenido, funcionamiento, origen y evolución de los genomas.



Pilar Mozas Alonso (UZ)
Mark Strunk (IACS)
Irene Santos Varela (IACS)
M^aJosé Pueyo Gracia (UZ)

67

<http://sai.unizar.es/secuenciacion-y-genomica-funcional/index>

Novedades año 2017

El 19 de enero de 2017, los consejeros de Innovación, Investigación y Universidad y de Sanidad del Gobierno de Aragón, Pilar Alegría y Sebastián Celaya, acompañados del Rector de la Universidad de Zaragoza, José Antonio Mayoral y del director de la división biomédica del SAI, Julián Pardo, visitaron varios servicios instalados en el CIBA, entre ellos el Servicio de Secuenciación y Genómica Funcional. Durante la visita, destacaron la función encomiable que la investigación biomédica desempeña para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

Para adecuar al máximo la formación del personal del Servicio a las técnicas de Secuenciación Masiva, la técnico superior y el técnico medio asistieron del 6 al 9 de febrero de 2017 al "Bioinformatics training course" y el 19 de octubre de 2017 al "Ion World Clinical Solutions 2017 Meeting" organizados por la empresa Life Technologies.

En diciembre de 2017, El Servicio de Secuenciación y Genómica Funcional adquirió el Sistema de Extracción

Semiautomático de Ácidos Nucleicos KingFisher Duo Prime. Este equipo es un sistema de extracción de ácidos nucleicos, purificación de proteínas y aislamiento celular con capacidad de procesar 24 muestras por carga, procesadas de 12 en 12, utilizando la tecnología de transferencia de partículas magnéticas en lugar de líquidos. El sistema ofrece alta calidad, con excelente reproducibilidad y confianza en los resultados obtenidos.

Con él se pretende controlar la calidad y cantidad del material genético que posteriormente se analiza en la plataforma de Secuenciación Masiva Ion Torrent presente en el Servicio, garantizando, por tanto, las condiciones de partida propicias para la obtención de unas secuencias de calidad.

Prestaciones

Las técnicas de análisis de ácidos nucleicos que se ofertan, herramientas imprescindibles para la consecución de los principales objetivos marcados en las prioridades temáticas del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2017-2020

(Plan Estatal de I+D+I), son: Obtención, Cuantificación, Estudio de Integridad y Electroforesis de ADN y ARN, PCR y PCR a Tiempo Real, Purificación de Material de PCR, Secuenciación de ADN capilar o masiva, Análisis de Fragmentos, Análisis de SNPs y Pirosecuenciación.

Participación en eventos de difusión y divulgación científica

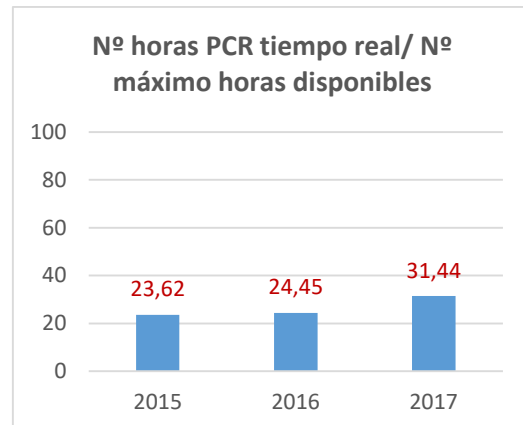
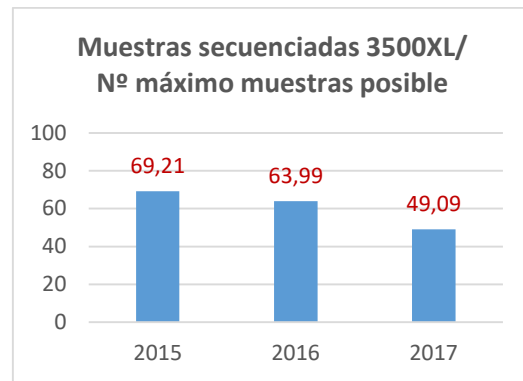
El 10 de febrero la Técnico Superior del Servicio visitó el colegio Eliseo Godoy Beltrán de Zaragoza. La actividad realizada estaba enmarcada dentro de la campaña 11 de febrero que conmemora el día de la Mujer y la Niña en la Ciencia y con la que se pretende visibilizar la figura de la mujer en la ciencia y despertar las inquietudes científicas entre las estudiantes. Más de 120 alumnos de 4º, 5º y 6º de primaria llevaron a cabo un experimento de extracción de DNA de fresas utilizando utensilios de cocina y productos químicos de uso común en cualquiera de nuestras casas.

El 14 de junio, el Servicio colaboró con la Facultad de Ciencias en la Semana de Inmersión en Ciencias. Una quincena de alumnos de bachiller visitó las instalaciones del Servicio y conocieron de primera mano las labores de apoyo a la investigación que en él se desarrollan.

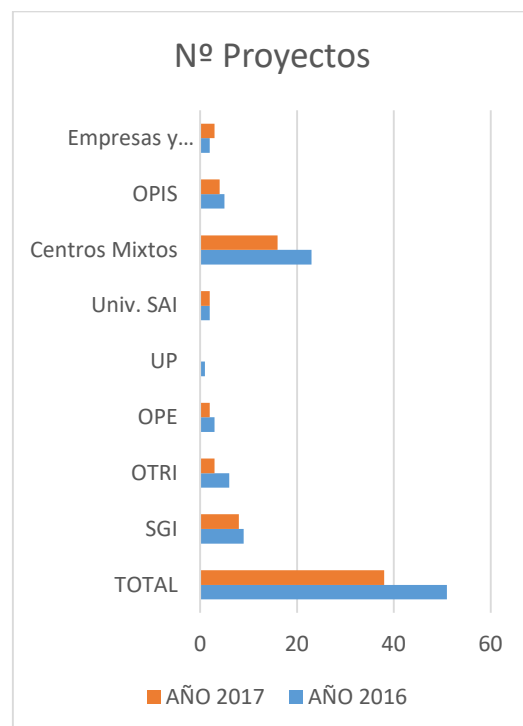
El viernes 29 de septiembre el Servicio de Secuenciación y Genómica Funcional participó en la séptima edición de La Noche de los Investigadores 2017, que un año más buscaba sacar la investigación a la calle y acercarla al gran público. Para ello, programó 4 sesiones del taller científico de extracción de DNA de fresas, dirigidas a niños entre 6 y 12 años que se desarrollaron en Caixa Forum.

Indicadores de la actividad del Servicio

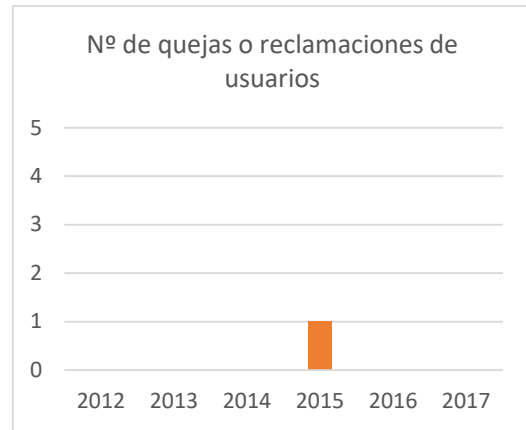
A continuación, se presentan dos gráficas con la evolución del nº de muestras secuenciadas con el secuenciador 3500XL y el nº de horas de PCR a tiempo real.



En la gráfica de abajo se observa el número de proyectos que han utilizado el Servicio en los dos últimos años.



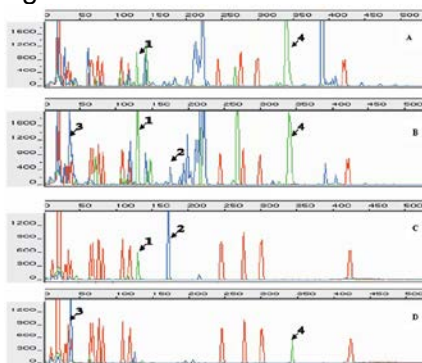
Por último, en la gráfica de la derecha se expone el número de reclamaciones registradas por los usuarios durante los últimos años.



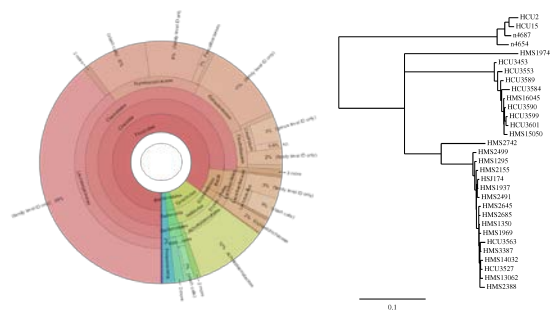
Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

Durante el transcurso de 2017, el Servicio de Secuenciación y Genómica Funcional participó, junto a los más de 50 Grupos de Investigación que acuden a él como usuarios, en multitud de proyectos, entre los que destacan:

- ✓ Análisis de comunidades microbianas complejas por Polimorfismo de Longitud de Fragmentos de Restricción Terminales (T-RFLPs) sobre la base de la variación genética del gen 16S rRNA. Tras el aislamiento del DNA, la amplificación por PCR y la digestión con enzimas de restricción, en el Servicio se llevó a cabo la electroforesis de los fragmentos en el Secuenciador Capilar 3500XL y el análisis de los datos con el software GeneMapper 4.1. para generar el perfil de fragmentos de cada muestra.



- ✓ Secuenciación del microbioma presente en el aparato digestivo de terneros. La amplificación de regiones hipervariables de RNA ribosomal bacteriano se realizó usando el Kit de Metagenómica Ion 16S, que utiliza 2 pools de primers para amplificar 7 regiones hipervariables del rRNA bacteriano 16S (V2, V4 y V8 y V3, V6, V7 y V9) y proporcionar una discriminación precisa entre organismos dentro de una mezcla compleja a nivel de género y especie. La secuenciación se llevó a cabo en el secuenciador masivo Ion S5XL, y las secuencias generadas se analizaron usando el módulo de análisis Ion 16S Metagenomics, dentro del software Ion Reporter.



SERVICIO DE CIRUGÍA EXPERIMENTAL

El Servicio de Cirugía Experimental nacido como parte del extinto Servicio de Biomedicina y Biomateriales, forma parte del SCT de Cirugía experimental del IACS, y pone a disposición tanto de la comunidad universitaria, como de empresas públicas y privadas sus instalaciones para la realización de docencia o investigación que requieran la utilización de animales vivos (cerdo, oveja, conejo y rata) y el asesoramiento para poder realizarlo.

<http://sai.unizar.es/cirugia-experimental/index>



Cristina Pastor Oliver (IACS)
 Alicia Arnal Ortiz (IACS)
 M^a Luisa Bernad Miana (IACS)
 Aurora García Encina (UZ)
 Javier Gómez-Arrue Aspiazu (IACS)
 M^a Carmen Navarro Lapeña (HCULB)
 Luis Mógica Lozano (UZ)
 Ricardo Pérez Rodríguez (IACS)

70

Novedades año 2017

Durante la segunda mitad de 2017 se han incorporado al SCT de Cirugía Experimental, por un lado, Ricardo Pérez Rodríguez, dentro del programa Ayudas para Personal Técnico de Apoyo de 2016, del Ministerio de Economía Industria y Competitividad, como técnico Superior de Laboratorio, y por otro lado, María Luisa Bernad Miana, Técnico Superior Universitario del IACS.

Durante el año 2017 hemos desarrollado una treintena de cursos y sesiones prácticas. Destacar en esta ocasión la colaboración en el primer curso de Cirugía Avanzada Ginecológica en Modelo Animal y Cadáver” con Navarra-Biomed. Y el XXXI Curso de Microcirugía y Cirugía de la Mano en colaboración con la MAZ. Así mismo se ha participado con la realización de talleres en dos congresos de diferentes sociedades científicas. La Sociedad Vasco Navarra Riojana Aragonesa de Cirugía Plástica y el I Congreso Nacional de Ginecología Estética Funcional y Regenerativa.

Infraestructura

1) Zona de estabulación

El servicio dispone de dos cuartos de estabulación de medianos animales (cerdo y oveja), con una capacidad máxima de 75 animales, una sala de postoperatorio, para 4 animales. Un cuarto de cuarentena y dos de estabulación para conejos y un cuarto para rata racks ventilados.

2) Zona laboratorios y quirófanos

- Una sala de preparación de animales.
- Un laboratorio para gestionar muestras.
- Una sala de microcirugía multifuncional (como aula de docencia) con 15 puestos.
- Un quirófano de necropsias con dos mesas quirúrgicas.
- Un bloque quirúrgico, totalmente plomado que consta de 3 quirófanos equipados para la realización de cualquier procedimiento quirúrgico. Uno de los quirófanos es doble. Una central de esterilización, vestuarios femenino y masculino y un almacén

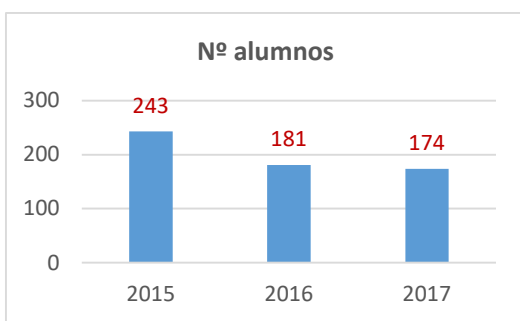
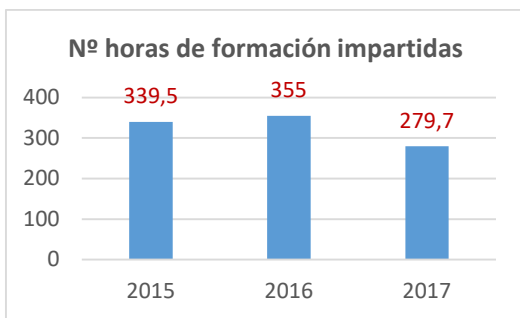
para el material e instrumental quirúrgico.

3) Servicios

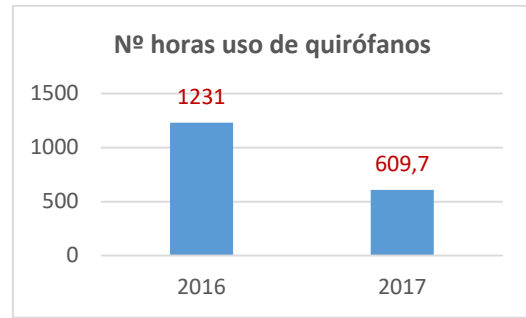
Una sala de lavado de jaulas y zona de limpieza de racks Un almacén para el material necesario para el cuidado y alimentación de los animales. Como novedad se ha rehabilitado la zona de limpieza de racks de conejos situada en el espacio del parking (muelle), lo que permite un mejor acceso y mayor comodidad para la realización de las funciones de limpieza.

Indicadores de la actividad del Servicio

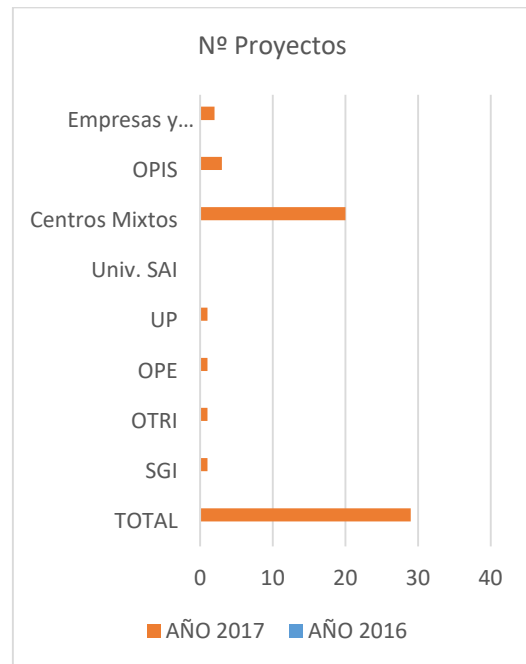
En relación a los cursos de formación que se imparten en el Servicio, mostramos a continuación el seguimiento de esta actividad a través de dos indicadores.



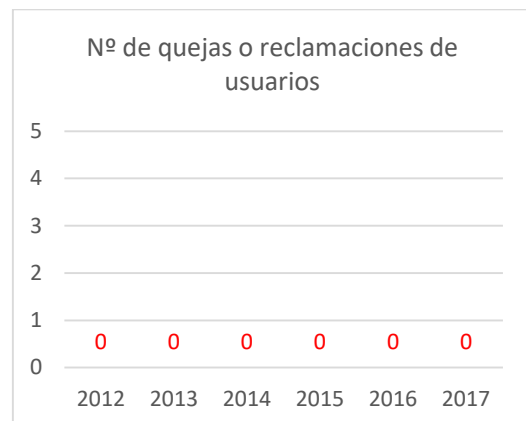
En cuanto al número de horas de uso de las salas quirúrgicas existentes en el Servicio, observamos la siguiente gráfica:



El número de proyectos que ha utilizado este Servicio durante 2017 se presenta en la siguiente gráfica.



Por último, en la gráfica de abajo se exponen el número de reclamaciones registradas por los usuarios durante los últimos años.



Ejemplos de trabajos destacados /significativos realizados en el Servicio

Dentro del Convenio de colaboración con la MAZ se han desarrollado varias actividades formativas:

XXXI edición del Curso de Microcirugía y Cirugía de la Mano.

Un curso Básico de Artroscopia de Cadera.

Continúa la colaboración con la Universidad San Jorge para que el Servicio de Cirugía Experimental sea un dispositivo docente para sus prácticas.

Así mismo, un alumno del último curso del grado de Veterinaria, a través de UNIVERSA, ha realizado prácticas quirúrgicas durante los meses de junio y julio de 2017. Esta práctica se mantiene en la actualidad con nuevos alumnos.

Por último, en relación con la difusión de la cartera de servicios del Servicio Científico Técnico de Cirugía Experimental, he desarrollado las siguientes actividades.



Investigación:

Proporcionamos apoyo técnico y científico a los siguientes proyectos de Investigación:

- ★ Preservación de órganos para trasplante. Normoperf. IP.

- ★ Revascularización “ex vivo” en la Bioingeniería de un hígado porcino. Un primer paso crítico hacia el trasplante efectivo de hígados de Bioingeniería. IP. Pedro Baptista. Fiss. BOE 2015.

- ★ Revisión del remodelado eléctrico cardiaco mediante estimulación vagal en un modelo experimental de arritmia auricular en cerdo. IP: Esther Pueyo. Financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad. 5 años de duración.

- ★ Efecto hipotensor y neuroprotector de formulaciones de liberación sostenida en arcilla Laponita tras administración intravítrea en modelo animal de degeneración del nervio óptico. IP. Vicente Polo LLovent. PI17/019436

Colaboraciones:

STORZ Medical, Laboratorios EFFIK, Palex, Bioser, Best Medic, Nordic, Intermedic, Ethicon, Hospital Universitario “Miguel Servet”, Hospital Clínico Universitario “Lozano Blesa”, Clínica Montpellier, Teleflex, Ipsen, Baxter, Sociedad Española de Neurocirugía (SENEC), MERCK SERONO, ICOMZ, Astellas, MEDTRONIC, APPLIED, Sumisan, AEC (Sección de Cirugía Endoscópica).

Publicaciones:

Se ha defendido la tesis doctoral realizada en el SCT de Cirugía experimental titulada: Estudio de un nuevo modelo de inducción de endometriosis en rata Wistar; evolución bajo tratamiento inmunomodulador y repercusión sobre la fertilidad.

Calificación: Sobresaliente “cum laude”.

SERVICIO DE ANIMALARIO

El Servicio de Animalario, gracias al convenio marco de colaboración firmado entre el Gobierno de Aragón-Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud (IACS) y la Universidad de Zaragoza, da apoyo a todos los proyectos científicos de dichas instituciones, así como de otros Organismos Públicos y empresas privadas que necesiten desarrollar modelos animales útiles como herramientas para el estudio de distintas enfermedades humanas y animales.

Toda investigación desarrollada en el centro deberá atenerse a los Principios Éticos y Docencia con Modelos Animales aprobados en las Directivas Europeas vigentes (Directiva 2010/63/CE) y en las Normas nacionales recogidas en el real Decreto 53/2013. Todos los procedimientos de experimentación están enmarcados en un Proyecto de Investigación aprobado por la Comisión Ética Asesora para la Experimentación Animal y autorizados por la Autoridad Competente.

<http://sai.unizar.es/animalario/index>

Nuestro objetivo: asegurar un trato adecuado a los animales garantizando el cumplimiento de todas las normas éticas y legales para poder satisfacer adecuadamente las necesidades de los usuarios.



- 4 Oficiales de laboratorio y talleres (UZ)
- 2 Técnicos Especialistas de laboratorio y talleres (UZ)
- 2 Técnicos de Apoyo Investigación (IACS)
- 1 Técnico de Área (IACS)
- 1 Responsable Técnico de Servicio (UZ)

Novedades año 2017

Este año, gracias a la cofinanciación entre Gobierno de Aragón y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional, el SCT de Animalario ha adquirido:

- Analizador de Hematología y Bioquímica sanguínea, lo que nos ha permitido ampliar la cartera de servicios con la posibilidad de ofrecer al investigador la realización en sus animales de hemogramas completos y perfiles bioquímicos muy específicos según los objetivos de sus procedimientos.
- Equipo de anestesia inhalatoria portátil, que nos va a facilitar el poder realizar anestésicos en rata como se venía haciendo en ratón.
- Dos dewars de nitrógeno líquido que aumenta la capacidad de almacenamiento actual, mejorando así la prestación del servicio de criopreservación de embriones.
- Racks ventilados para rata y ratón, que nos permite incrementar la capacidad de estabulación de ratón en cubetas IVC y el poder mantener ratas en estas condiciones en la zona de barrera SPF.

- 2 Cabinas de cambio con flujo laminar (Changing Station) CS5-EVO PLUS de Tecniplast, que junto al equipamiento anterior servirán para mantener las condiciones de bioseguridad en las colonias de roedores.

Participación en eventos de difusión y divulgación científica

El SCT Animalario comenzó el 24 de noviembre a impartir el curso "Ciclo de formación en experimentación animal" (10 horas), que con un total de 5 charlas divulgativas tiene por objetivo aportar a los investigadores formación continuada necesaria para que puedan mantener su capacitación para el trabajo con animales de experimentación.

Además, el Servicio estuvo presente con un taller sobre métodos de congelación en el festival científico: "La noche europea de los investigadores", celebrado el 29 de septiembre en la CaixaForum.

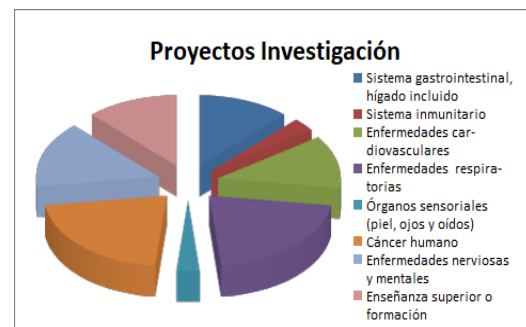
Finalmente, a lo largo del año se han venido organizando visitas al Animalario con el fin de mostrar las instalaciones y difundir los procedimientos y la investigación que se realiza en el Servicio, tanto a estudiantes pertenecientes a ASBAR (Asociación de Biotecnólogos de Aragón) como al personal del IACS y Universidad (SAI).

Indicadores de la actividad del Servicio

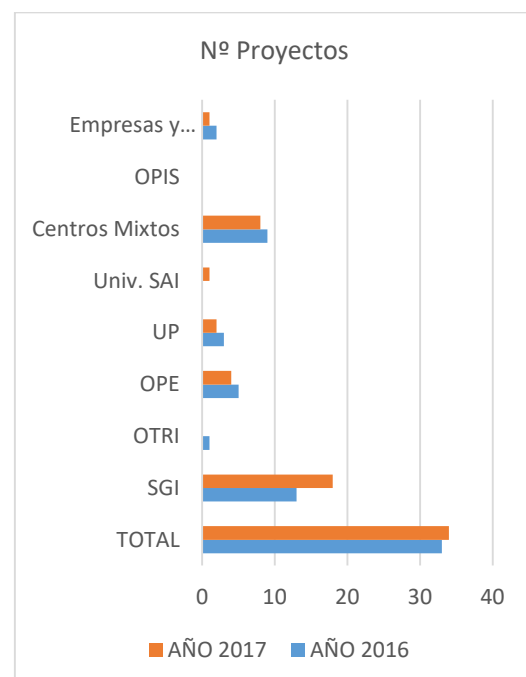
Durante el año 2017 se atendieron 347 solicitudes procedentes de 23 grupos de investigación y 1 empresa privada. En total el SCT de Animalario ha ofrecido sus servicios a 56 usuarios en el marco de 33 Proyectos de Investigación.

Cabe destacar el incremento en el número de solicitudes de apoyo técnico experimental, con un total de 32 solicitudes, así como las 22 solicitudes del Servicio de Transgénesis en el que se han realizado 7 rederivaciones sanitarias de líneas de ratón y 4 criopreservaciones de embriones.

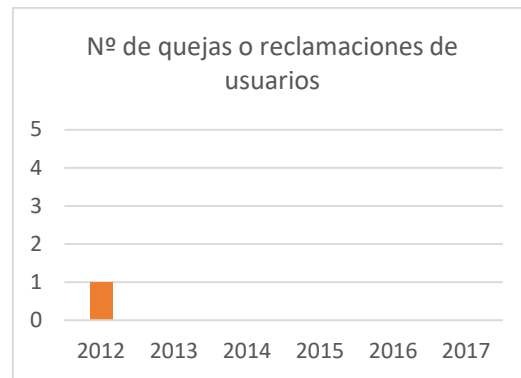
Se han desarrollado tanto proyectos de investigación básica (36%) como aplicada (64%) con importantes avances científicos en los siguientes campos: Enfermedades respiratorias (21%), Cáncer humano (21%), Enfermedades nerviosas y mentales (15%), Sistema gastrointestinal (hígado incluido)(12%), Enfermedades cardiovasculares (12%), Enseñanza superior o formación para la adquisición, mantenimiento o mejora de las competencias profesionales (12%), Sistema inmunitario (3%), Órganos sensoriales (piel, ojos y oídos) (3%). En el marco de estos proyectos se han criado y mantenido más de 24 colonias de ratones transgénicos.



En la gráfica de abajo se observa el número de proyectos que han utilizado el Servicio en los dos últimos años.



Por último, en la siguiente gráfica presentamos el número de reclamaciones registradas por los usuarios durante los últimos años.



Ejemplos de trabajos destacados /significativos realizados en el Servicio

- Pérez-Hernandez M, Moros M, Stepien G, Del Pino P, Menao S, De las Heras M, Arias M, Mitchell S, Pelaz B, Gálvez EM, De la Fuente J, Pardo J. Multiparametric analysis of anti-proliferative and apoptotic effects of gold nanoprisms on mouse and human primary and transformed cells, biodistribution and toxicity in vivo. Part Fibre Toxicol 14:41, octubre 2017.
- Gonzalo-Asensio, Aguilo N., Mariova D., Martín C. Breaking transmission with vaccines: the case of tuberculosis. Microbiology spectrum; 5(4), Julio 2017.
- Aguilo N., Gonzalo-Asensio J., Alvarez-Arguedas S., Marinova D., Gomez AB., Uranga S., Spallek R., Singh M., Audran R., Spertini F., Martin C. Reactogenicity to major tuberculosis antigens absent in BCG is linked to improved protection against Mycobacterium tuberculosis. Nature Commun. 14;8, Julio 2017.
- Layunta E., Latorre E., Forcén R., Grasa L., Plaza MA., Arias M., ALcalde Al., Mesonero JE. NOD1 downregulates intestinal serotonin transporter and interacts with other pattern recognition receptors. J Cell Physiol 233(5), mayo 2017.
- Arias M., Santiago L., Costas-Ramon S., Jaime-Sánchez P., Freudenberg M., Jiménez De Bagüés MP., Pardo J.. Toll-Like receptors 2 and 4 cooperate in the control of the emerging pathogen Brucella microti. Front Cell Infect Microbiol, 6(205), enero 2017.
- Santiago L., Menea C., Arias M., Martin P., Jaime-Sánchez P., Metkar S., Comas L., Erill N., Gonzalez-RumayorV., Esser E., Galvez EM., Raja S., Simon MM., Sprague SM., Gabay C., Martinez-Lostao L., Pardo J., Froelich JC. Granzyme A contributes to inflammatory arthritis in mice through stimulation of osteoclastogenesis. Arthritis Rheumatol, 69(2), febrero 2017.
- Herrero L., Gracia MJ., Pérez-Arguillué C., Lázaro R., Herrera A., Bayarri S. Toxoplasma gondii in raw and dry-cured ham: the influence of the curing process. Food Microbiol, 65:213-220, agosto 2017.

SERVICIO DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE SISTEMAS BIOLÓGICOS

El Servicio de Microscopia Electrónica de Sistemas Biológicos ofrece a la Comunidad Universitaria, a las instituciones y a las empresas un conjunto de prestaciones de preparación de muestras biológicas y de observación de microscopia electrónica.

<http://sai.unizar.es/microscopia-electronica-de-sistemas-biologicos/index>



M^a José Marín Esteban
M^a Rosa Bueno Martínez

76

Novedades año 2017

Durante este año se puso a punto la técnica de preparación de muestras de suspensión de exosomas para su observación en microscopía electrónica de transmisión.

Asimismo, se llevó a cabo, en el exterior del laboratorio, la instalación del sistema de distribución de gases para el suministro de Nitrógeno y Argón.

- La instalación de N₂ se utiliza en el sistema de vacío del microscopio electrónico de transmisión. Esta instalación supone una mejora en cuanto a riesgos laborales, debido a que la antigua instalación estaba ubicada en el propio laboratorio, con el riesgo de asfixia que ello podía suponer.
- La instalación de distribución de Argón nos ha permitido poner en marcha el recubridor. Este equipo se utiliza para la preparación de muestras no conductoras que se vayan a observar en microscopia electrónica de barrido.

Prestaciones

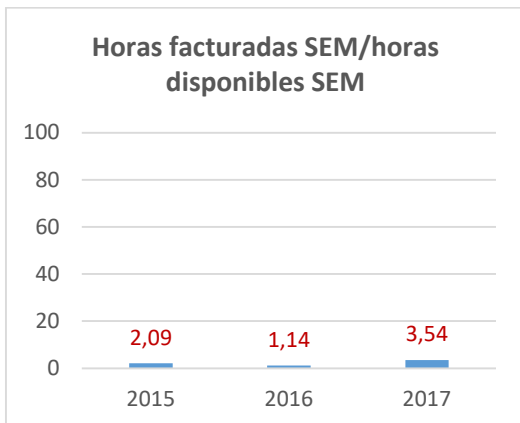
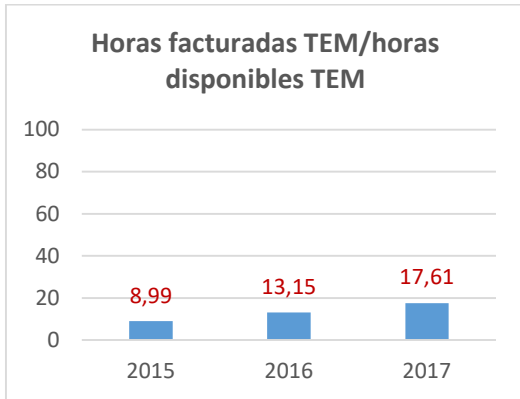
El equipamiento existente en el Servicio de Microscopia Electrónica de Sistemas Biológicos permite obtener imágenes a grandes aumentos y alta resolución de la ultraestructura de muestras biológicas:

- Muestras de tejidos animales.
- Muestras vegetales.
- Cultivos celulares
- Suspensiones celulares.

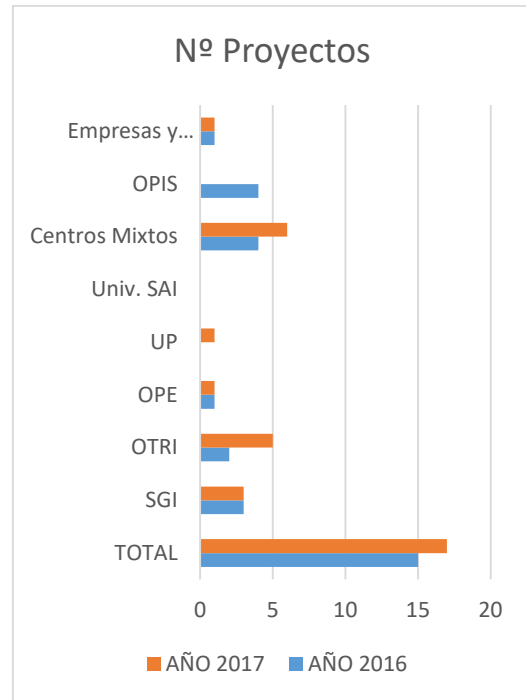


Indicadores de la actividad del Servicio

A continuación, se muestran dos gráficos que muestran la evolución del grado de uso de los dos microscopios electrónicos del Servicio.



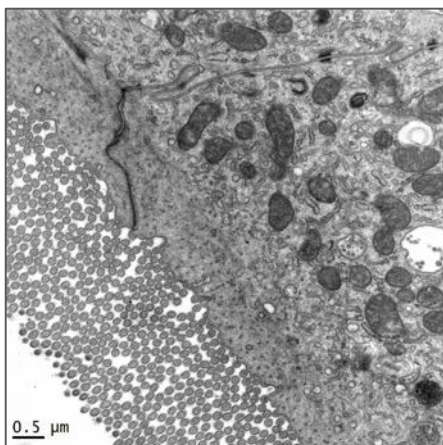
En la gráfica de la derecha se expone el número de proyectos que han utilizado el Servicio en los dos últimos años.



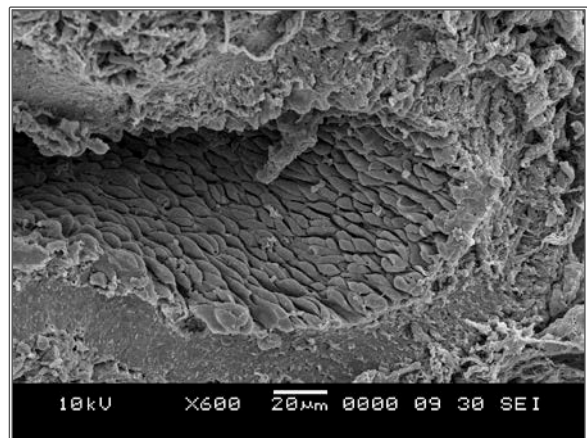
Por último, a continuación, se observa el número de reclamaciones registradas por los usuarios durante los últimos años.



Ejemplos de trabajos destacados /significativos realizados en el Servicio



Microvellosidades duodenales y pared intestinal en pollitos broiler de 1 día.
 Dpto. de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Universidad de Zaragoza.



Células endoteliales en un vaso sanguíneo de hígado de cerdo.
 Dpto. de Anatomía e Histología Humanas. Universidad de Zaragoza.

SERVICIO DE CITÓMICA

El Servicio de Citómica pone a disposición de la comunidad universitaria, instituciones públicas y empresas, las últimas tecnologías en el campo de la caracterización celular y cuantificación de parámetros por fluorescencia y absorción, ofreciendo nuevas posibilidades en los campos de las Ciencias Biomédicas.

<http://sai.unizar.es/citomica/index>



Desirée Pereboom Maicas

78

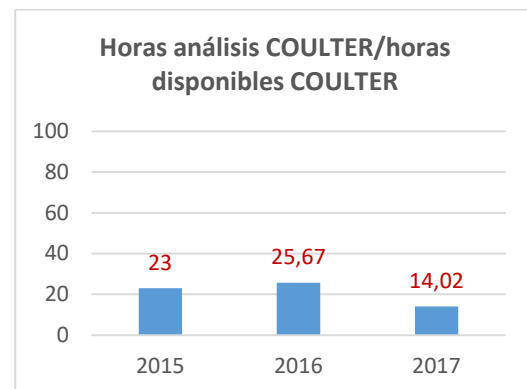
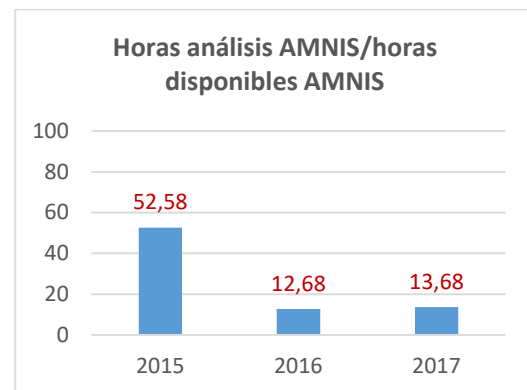
Participación en eventos de difusión y divulgación científica

Este año, el Servicio de Citómica continúa desarrollando actividades de práctica docente y divulgación en colaboración con Universa, IIS, CIBA y Gobierno de Aragón. Se imparten cursos de formación para investigadores dando a conocer la función y la utilidad de las técnicas citométricas:

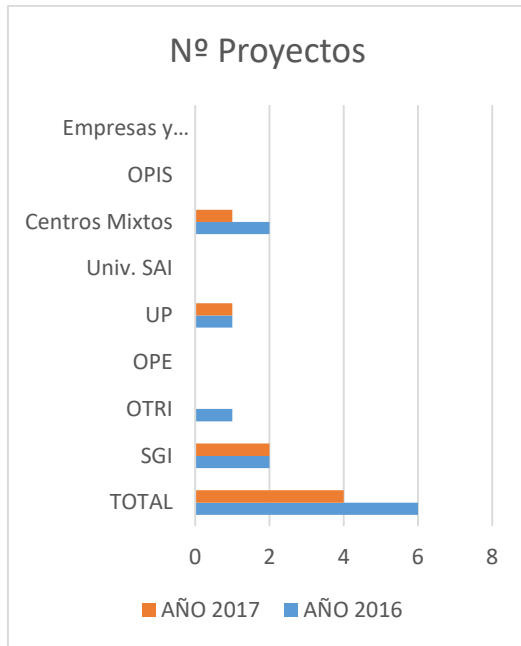
- "Técnicas LÁSER" impartiendo práctica docente desde el año 2008.
- "Curso Básico de Citometría de Flujo" con colaboración IACS y Gobierno de Aragón.
- Se imparte práctica docente en los grados de Medicina, Biotecnología y en el Master Universitario de Iniciación a Investigación en Medicina.

Indicadores de la actividad del Servicio

En los gráficos de la derecha se observa la evolución del grado de uso de los dos principales equipos del Servicio.



A continuación, se presenta una gráfica del número de proyectos que han utilizado el Servicio en los dos últimos años.



Por último, se expone a continuación una gráfica que refleja el número de reclamaciones registradas por los usuarios durante los últimos años.



Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

Las determinaciones por citometría convencional y de imagen AMNIS, test de viabilidad celular mediante ensayos MTT y Alamar-blue en microplacas, son técnicas habituales del Servicio.

Algunas de estas determinaciones se han publicado en revistas científicas: "Upconverting carbón nanodots as near-infrared activated phototheranostic agents: dual function in bioimaging and photodynamic therapy". Wiley-VHC, 2017-2018 DOI: 10.1002.



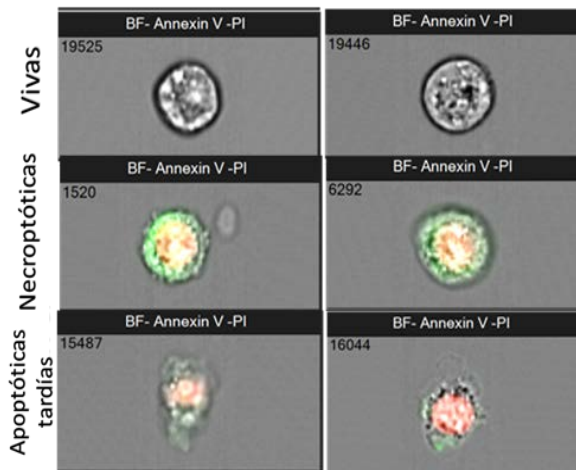
Análisis de morfología nuclear/relación de superficies (núcleo/citoplasma) en células teñidas con Draq5 V

Técnicas que se realizan en este Servicio aparecen publicadas en 6 abstracts de J Physiol Biochem (2016) 72 (Suppl 1): S1-S111: "Study of quercetin in ultraviolet irradiation fibroblasts", "UV radiations effects on fibroblasts", "Study of ultraviolet radiation effect on fibroblasts and quercetin protection", "GPR30 effects on renovascular function", "Lethal effects of sulfur mustard on fibroblast populations", "Study of glycolic acid peeling treatment effect and quercetin on fibroblasts".

La tesis doctoral "Evaluación de la situación inmunológica en caballos con signos de atopia y/o de ORVA (Obstrucción Recurrente de las Vías Aéreas) tratados mediante hiposensibilización" se leyó en fecha 7 de Julio de 2017 siendo todas las determinaciones y estadísticas realizadas en este Servicio.

Las determinaciones de siete Trabajos de Fin de Grado en Medicina y Biotecnología se han realizado durante el curso pasado: "Disfunción endotelial: Repercusión, diagnóstico y tratamiento", "Profilaxis con ácido ascórbico y quercetina frente a Bis (2-cloroetil) amina", "Estudio del mecanismo de

protección celular de los derivados de la melatonina”, “Estudio del mecanismo antitóxico de la quercetina”, “Estudio de los efectos celulares del ácido glicólico sobre cultivo primario de fibroblastos humanos”, “Protección celular frente a compuestos de gas mostaza en fibroblastos” y “Aplicaciones de la genisteína en el tratamiento del síndrome metabólico”, además de iniciar algunas tutelas que finalizarán en 2018.

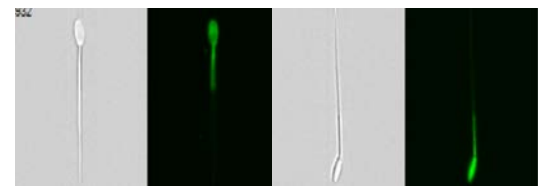


Test Apo 5 de apoptosis/necrosis celular: cuantifica cinco poblaciones celulares: las células vivas no presentan tinción, las apoptóticas tempranas están marcadas con *Anexina V*, necróticas con *IP* y las apoptóticas tardías/necroptóticas con doble marcaje diferenciándose por morfología nuclear.

Estudios funcionales en células vivas a 37°C, determinaciones de toxicidad, IC50, mortalidad, infección, potencial de membrana y radicales libres para diversos grupos de investigación son técnicas habituales del Servicio.



Análisis de morfología nuclear y relación de superficies (núcleo/citoplasma) en células teñidas con *Dracq V*.



Determinación de la capacitación espermática y marcaje de distintas zonas del espermatozoide.

Para terminar, continuamos durante este año, como es costumbre para nosotros, en la investigación y desarrollo de nuevas aplicaciones de la citometría de imagen que puedan ser útiles para la comunidad investigadora, y que amplíen las posibilidades evaluadoras de los efectos de los fármacos o nanopartículas y avancemos en los estudios de toxicidad y muerte celular que llevamos realizando desde hace unos años.

SERVICIO DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

El Servicio de Análisis Microbiológico se encarga de mantener en óptimas condiciones de trabajo el laboratorio que permite investigar con microorganismos que requieren un nivel 3 de contención biológica (LBS3). Realiza también diferentes técnicas en apoyo de investigaciones en el ámbito de la Microbiología.

Finalmente, desde este Servicio se presta también asesoría técnica al Comité de Bioseguridad de la Universidad de Zaragoza

<http://sai.unizar.es/analisis-microbiologico/index>



Anabel Sánchez Bellido

Carmen Lafoz Pueyo

81

Novedades año 2017

El Servicio de Análisis Microbiológico, renovó en 2017 equipamiento, con la adquisición de tres nuevas incubadoras, una de ellas para el cultivo de microorganismos en atmósfera con CO₂, y un autoclave vertical, para la esterilización de materiales y medios.

La compra de un equipo nebulizador nos permitió ofertar, como una prestación más, la desinfección de salas y de cabinas de bioseguridad.

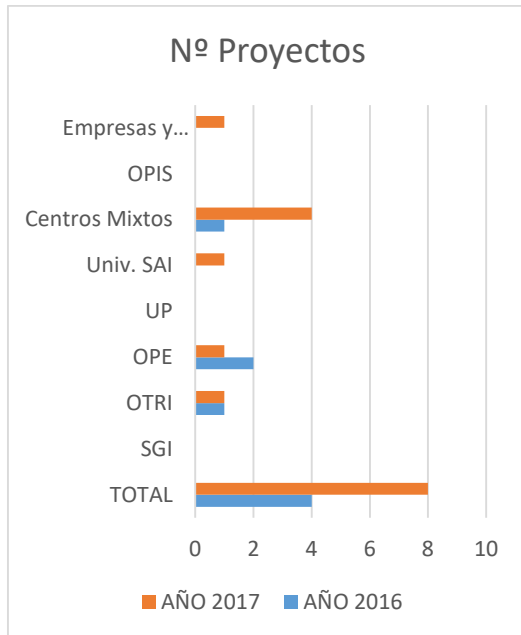


Esta prestación fue solicitada asociada frecuentemente a la posterior comprobación de la eficacia del proceso, por muestreo de superficies y aire.

A finales de 2017, recibimos una estupenda noticia: con la aprobación del Plan de Infraestructuras de la UZ para 2018, se dio luz verde a la remodelación de la 3ª planta del Edificio del SAI, donde está previsto que se ubique el nuevo laboratorio del Servicio de Análisis Microbiológico.

Indicadores de la actividad del Servicio

A continuación, se muestra una gráfica del número de proyectos que han utilizado el Servicio en los dos últimos años.



A continuación, se presenta una gráfica que refleja el número de reclamaciones registradas por los usuarios durante los últimos años.



Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

Las Técnicas del Servicio se encargan del mantenimiento y la atención al Laboratorio de Contención Biológica de Nivel 3. Desde el control de parámetros-presión, temperatura- hasta la realización periódica de desinfecciones, y la esterilización y gestión de residuos contaminados. Incluye también la elaboración y revisión de protocolos de acceso y salida, y de las normas básicas de comportamiento durante el uso del LBS-3

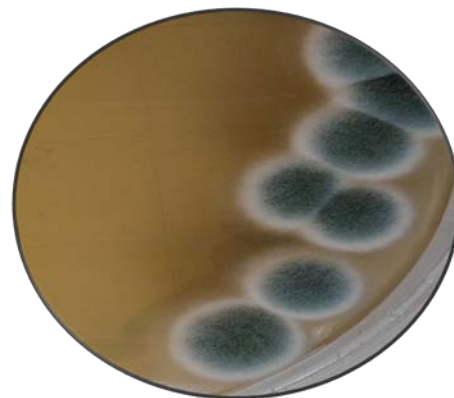
Se ofrece, además, la posibilidad de utilizar los equipamientos, cabinas de seguridad biológica y estufas incubadoras en la modalidad de "autoservicio".

Dada la importancia de mantener la seguridad tanto de la instalación como de sus usuarios, el Servicio de Análisis Microbiológico se encarga además del adiestramiento de usuarios, previo a su primera incorporación.

Por otra parte, desde el Servicio de Análisis Microbiológico se atienden solicitudes de analíticas, tanto de la Universidad de Zaragoza como de diferentes entidades e investigadores. Como aislamiento e identificación de microorganismos en distintas muestras, análisis microbiológicos de ambiente,

estudio de sensibilidad bacteriana frente a antibióticos, entre otras.

Cada vez más frecuente es la demanda de completar la identificación fenotípica con métodos de biología molecular, como la secuenciación del ARNr16



Una buena parte de las solicitudes recibidas durante 2017 estuvieron relacionadas con la investigación y el genotipado de bacterias del complejo *M. tuberculosis*, dando así apoyo a los investigadores del Grupo de Genética de Micobacterias de la Facultad de Medicina.

SERVICIO DE EXPERIMENTACIÓN ANIMAL

El Servicio de Experimentación Animal (SEA) ofrece apoyo a la investigación en el ámbito universitario y empresarial, estando registrado como Centro de Experimentación Animal con Nº de registro: ES 50 297 0012 006 y clasificado como centro de CRÍA, SUMINISTRADOR Y USUARIO (en cumplimiento del artículo 13 del R.D. 1201/2005 de 10 de octubre sobre protección de los animales usados para experimentación y otros fines científicos).



1 director técnico

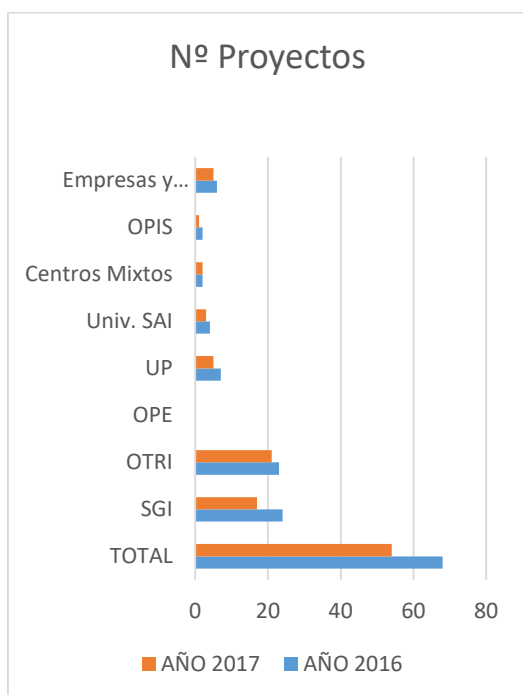
16 profesionales

<http://sai.unizar.es/experimentacion-animal/index>

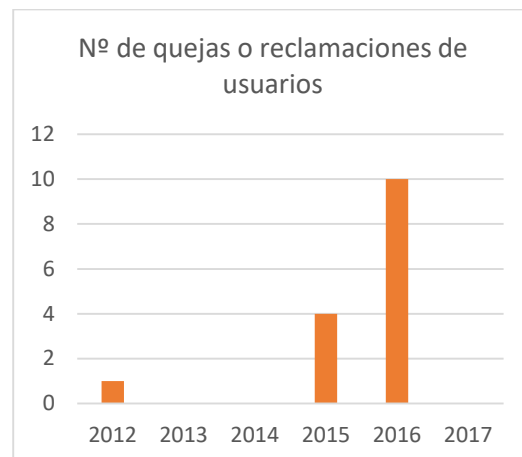
83

Indicadores de la actividad del Servicio

A continuación, se muestra una gráfica del número de proyectos que han utilizado el Servicio en los dos últimos años.



En la siguiente gráfica podemos ver el número de reclamaciones registradas por los usuarios durante los últimos años.



SERVICIO DE INSTRUMENTACIÓN
ELECTRÓNICA

El Servicio de Instrumentación Electrónica proporciona servicios de diseño y fabricación de prototipos electrónicos, desarrolla software para control y adquisición de datos y repara instrumentación electrónica.

<http://sai.unizar.es/instrumentacion-electronica/index>



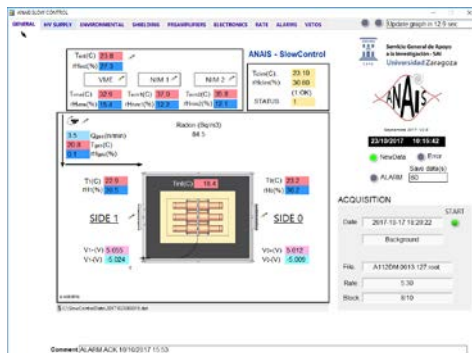
García del Pozo, José María
Lara Narvión, Ángel
López Ezcribano, Ángel
Téllez Yus, Pedro

84

Novedades año 2017

Durante el pasado año 2017, en el Servicio de Instrumentación Electrónica se han seguido realizando diseños de instrumentos y de programas de control y registro de datos para investigación y para prácticas de diversas asignaturas, así como gran número de reparaciones de equipos electrónicos muy diversos, como los que se muestran más adelante.

Entre los nuevos desarrollos para investigación destacamos la aplicación "Slow Control" para la monitorización de parámetros relevantes bajo los que se desarrolla el experimento ANAIS, para el estudio de la materia oscura del universo en el Laboratorio Subterráneo de Canfranc.



Pantalla principal de la aplicación "SlowControl", LSC.

También destacamos, como muestra de la diversidad del tipo de trabajos que se

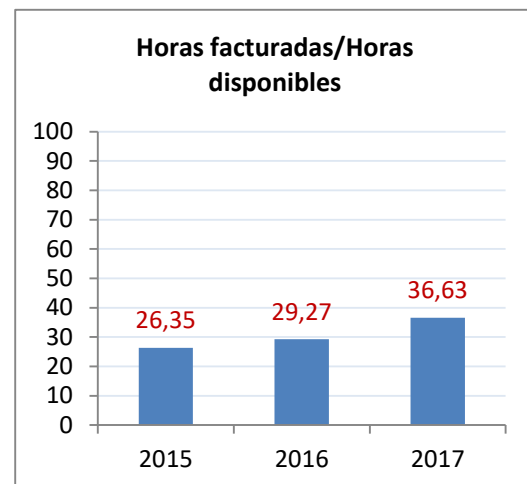
realizan, un sistema de registro RFID para usuarios de la sala blanca del INA, utilizando la propia tarjeta de Unizar.

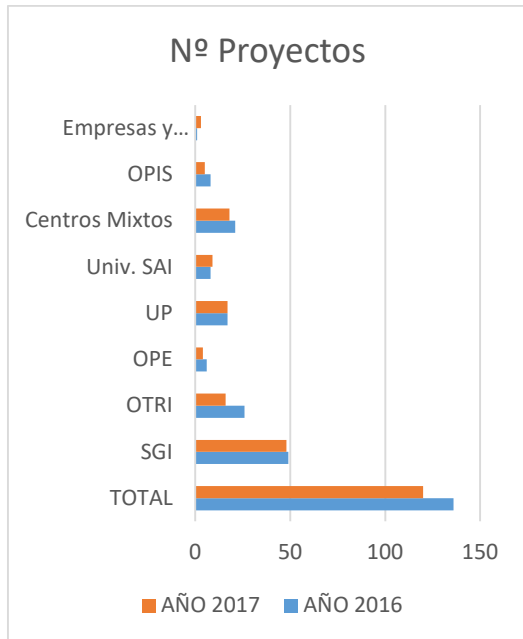


Sistema de registro RFID para usuarios de sala blanca en el INA.

Indicadores de la actividad del Servicio

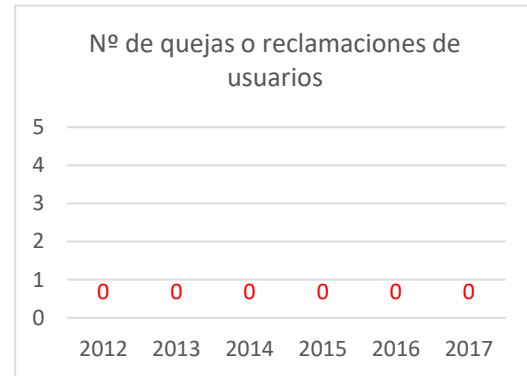
A continuación, se presenta una gráfica que refleja el grado de uso del Servicio.





En la gráfica de la izquierda se muestra el número de proyectos que han utilizado este Servicio en los dos últimos años.

En la gráfica de abajo se muestra el número de quejas o reclamaciones registradas por los usuarios durante los últimos años.



Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

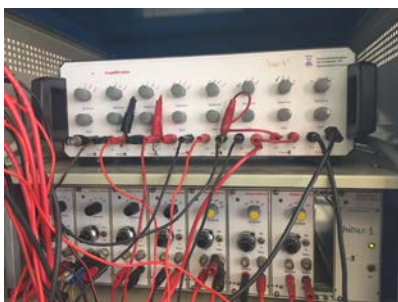
DISEÑOS

Departamento de Química Física.



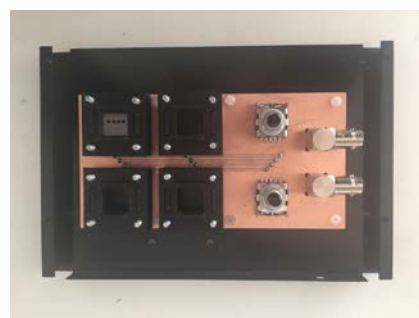
Diseño de potenciostato para prácticas y software para registro de datos.

Departamento de Ciencia y Tecnología de Materiales y Fluidos. EINA



Diseño y montaje de un sistema de amplificadores de bajo ruido para medidas de superconductividad.

Departamento de Química Orgánica. Facultad de Ciencias.



Diseño de portamuestras 3D para el estudio de propiedades de muestras fotosensibles.

REPARACIONES

**Departamento de Química
Orgánica. Facultad de Ciencias.**

*Termobalanza TA Instruments SDT
2960, utilizada para prácticas.*

**Departamento de Química
Inorgánica. Facultad de Ciencias.**



*Reparación del equipo RMN Avance
Bruker AV300.*

**Varios departamentos de la
Universidad de Zaragoza.**



*Reparación de controladores de flujo y
presión. Varias marcas.*

SERVICIO DE MECÁNICA DE PRECISIÓN

El Servicio de Mecánica de Precisión es un laboratorio altamente especializado en la fabricación de equipos y accesorios científicos requeridos por los grupos de investigación de la Universidad de Zaragoza y otros centros de carácter nacional, principalmente. Comenzó su funcionamiento a mediados de los años 80.

<http://sai.unizar.es/mecanica-de-precision/index>



Rafael Lana Calvo
Ismael Asensio París

Novedades año 2017

En febrero de 2017 se incorporó en el laboratorio de fabricación de Mecánica de Precisión un centro de mecanizado HAAS de 3 ejes (X) 1016 x (Y) 508 x (Z) 635 mm junto con un accesorio rotobasculante de dos ejes que convierte al sistema en un centro de mecanizado de 5 ejes con posibilidades de fabricación 3x + 2x o 5x. Aparte de esta configuración, hay que destacar entre su equipamiento, un sistema de palpado de pieza intuitivo inalámbrico Renishaw y también el sistema de calibración de herramientas inalámbrico Renishaw.



Unidad de control CNC con conexión Ethernet, Monitorización móvil HaasConnect, etc.



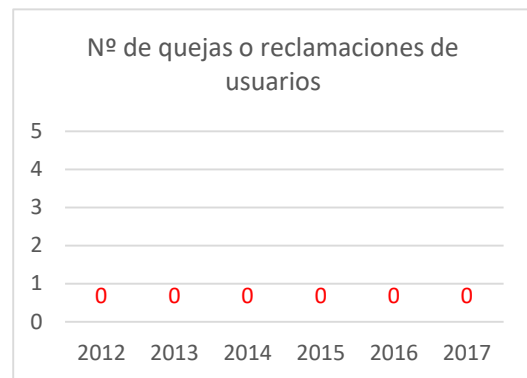
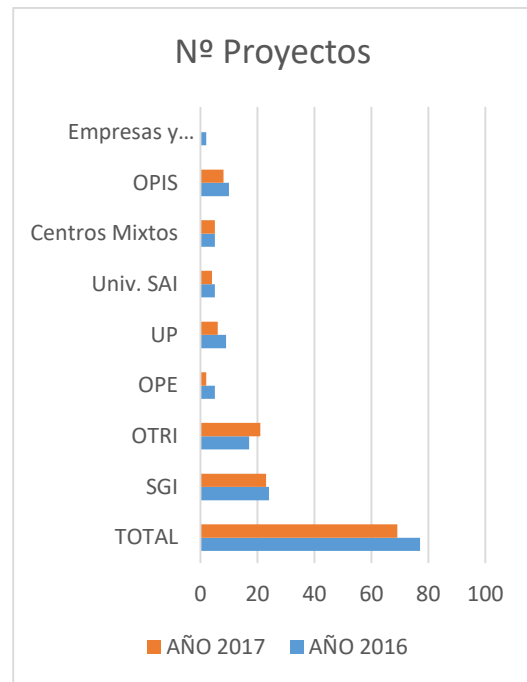
Indicadores de la actividad del Servicio

En la gráfica que vemos a continuación, se muestra el grado de uso del Servicio.



En la gráfica de la derecha se presenta el número de quejas o reclamaciones registradas por los usuarios durante los últimos años.

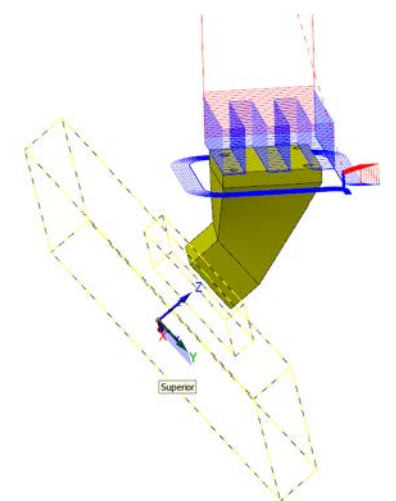
En la gráfica de abajo se muestra el número de proyectos que han utilizado este Servicio en los dos últimos años.



Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

La incorporación del nuevo centro de mecanizado permite la realización de geometrías complejas con un ahorro de tiempo considerable ya que puede evitar la fabricación complementaria de utillajes de fijación para la pieza.

Imagen 1. Una de las trayectorias de mecanizado generada desde uno de los sistemas de programación CAD CAM, para la fabricación de un soporte para cámara de medida, tipo pirámide, solicitado por el profesor Juan José Aguilar (Dpto. de Ingeniería de Diseño y Fabricación).



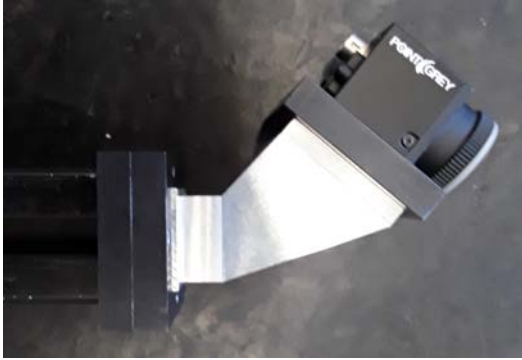


Imagen 2. Cámara de medida fijada en la pirámide fabricada.

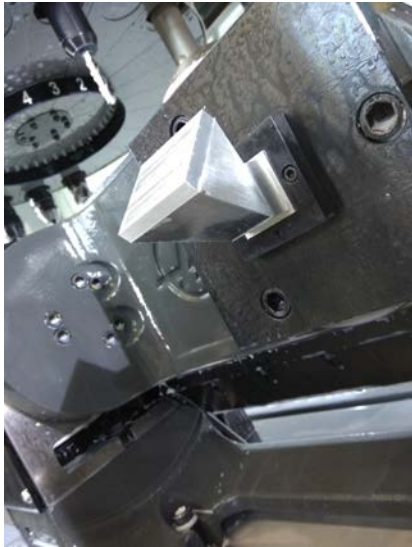


Imagen 3. Pirámide sobre la mesa rotobasculante después de mecanizada en el centro de mecanizado HAAS del Servicio de Mecánica de Precisión.

A continuación, se muestra el cuerpo principal de un reactor de flujo de pistón fabricado en el Servicio (Dpto. de ingeniería química y tecnología del medio ambiente).

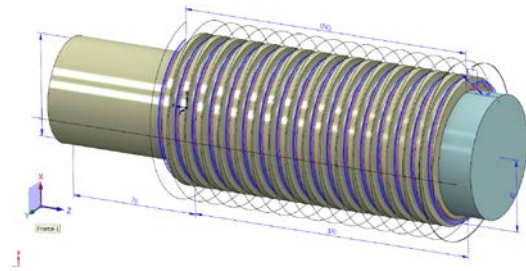
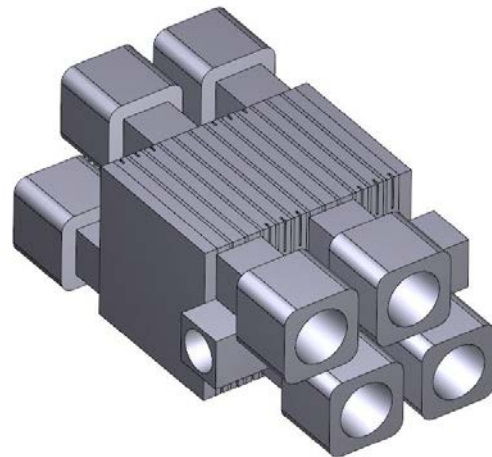


Imagen del utillaje fabricado para el curvado de la tubería de acero inoxidable R1/4".

Por último, se muestra la fabricación de un foco frío (Group of Thermal Properties of Materials. Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón - CSIC/UNIZAR).



Jesús Beltrán, ingeniero mecánico responsable del diseño del dispositivo, hace el siguiente comentario sobre su utilidad: Es un foco frío para un prototipo de refrigerador magnético. Consiste en un bloque de piezas de cobre, conformado por cuatro canales independientes de flujo de fluido. A su vez, cada uno de estos está dividido internamente en tres subcanales delgados de flujo, los cuales recorren la sección transversal del bloque tres veces. De esta forma se establece un muy buen contacto térmico entre el flujo y el bloque de cobre, obteniendo así un bloque de temperatura muy homogénea sin mezclar el flujo de los canales. El conjunto dispone de unos conectores roscados para acoplarles unos racores para tubo de plástico. El montaje del bloque se ha llevado a cabo mediante soldadura de plata.

SERVICIO DE LÍQUIDOS CRIOGENICOS

El SLC se encarga del suministro de líquidos criogénicos y gases inertes para investigación y docencia en la Universidad de Zaragoza. Suministra helio (líquido y gas), nitrógeno (líquido y gas) y argón gas. Para ello dispone de una planta de recuperación/purificación/licuefacción de helio basada en la tecnología ATL, de una planta de producción de nitrógeno gas, de una planta de llenado de nitrógeno líquido y de una planta de suministro de argón gas. También ofrece asesoramiento y servicio técnico en equipamiento criogénico, conducciones de gases y sistemas de vacío.

<http://sai.unizar.es/liquidos-criogenicos/index>



Miguel Gabal Lanau
Marta Castrillo Villa

90

Novedades año 2017

A lo largo del año 2017 el SLC se ha enfrentado a averías frecuentes en el compresor de helio del que dispone. Este es un equipo clave para la planta de helio, pues recircula y comprime a alta presión (150bar) el gas que evaporan los equipos que consumen helio líquido. Sin embargo, está llegando al final de su vida útil.

Durante este año se ha procedido a lanzar un concurso para la adquisición en modo leasing de un nuevo compresor moderno BAUER G18.1-15-V. Este equipo puede gestionar un caudal de helio mayor 420L/min y lo que es más importante, es totalmente estanco (no tiene purgas al exterior). De esta manera se espera aumentar sensiblemente la eficiencia de la planta de recuperación de helio, lo que contribuirá en la reducción del precio del helio líquido que el SLC suministra.

Se espera que la instalación de este nuevo compresor pueda realizarse a mediados de 2018.

Participación en eventos de difusión y divulgación científica

El SLC ha colaborado en los siguientes proyectos de divulgación: Semana de Inmersión en Ciencias 2017, organizada por la Facultad de Ciencias y Jornada de puertas abiertas 2016-2017 de la Facultad de Ciencias.

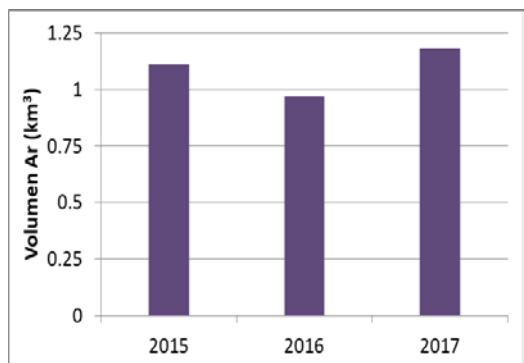
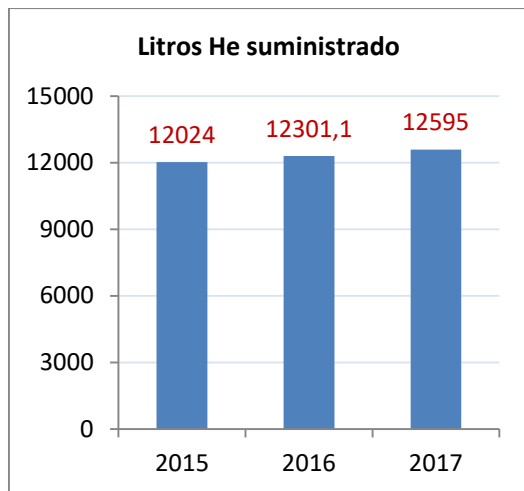
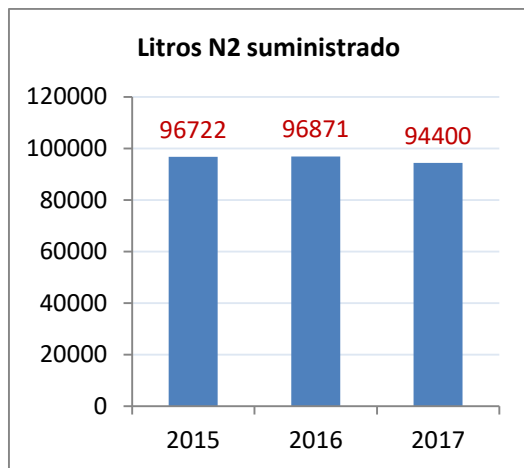


Ejemplos de jornadas de divulgación

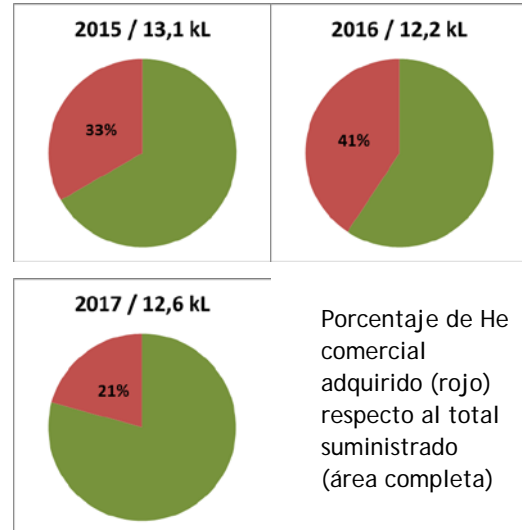


Indicadores de la actividad del Servicio

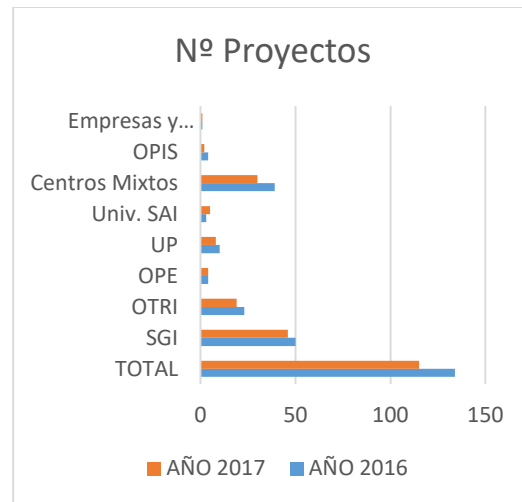
Durante el 2017 el SLC ha atendido 1760 solicitudes de suministro de nitrógeno líquido (LN2), 224 solicitudes de helio líquido (LHe), y 283 solicitudes de suministro de argón gas. El volumen de líquidos criogénicos y gases suministrados se mantiene aproximadamente constante durante los últimos años (en torno a 97 kL de LN2, 12.5 kL de LHe y 10 km³ de Ar gas).



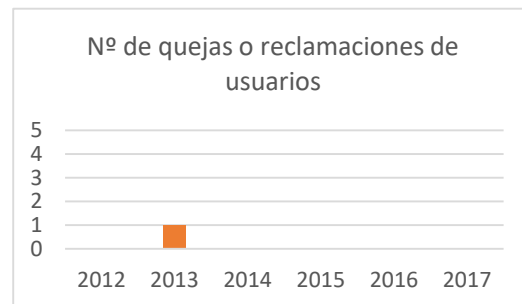
El SLC lleva unos años implantando mejoras en la planta de recuperación de helio. Estas mejoras han hecho posible disminuir en gran medida la necesidad de adquisición de He comercial, como puede verse en estas gráficas:



A continuación, se muestra una gráfica con la evolución del número de proyectos que han utilizado el SLC.



Por último, se observa el número de quejas o reclamaciones registradas por los usuarios durante los últimos años.



Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

El Servicio de Líquidos Criogénicos sigue inmerso en el desarrollo e investigación de la nueva tecnología de recuperación y licuefacción de helio con capacidad de adaptar la producción al consumo de helio líquido, sin pérdidas, sencilla y fácil de manejar para que pueda estar al alcance de laboratorios de investigación, hospitales e industrias de todo el mundo.

A continuación se muestra una breve descripción de las tareas que se han llevado a cabo durante este año:

Licuefacción de helio

Durante este año el SLC ha continuado colaborando en la investigación y desarrollo de mejoras en las tecnologías de licuefacción ATL (Advanced Technology Liquefiers) de helio en colaboración con la empresa americana Quantum Design y el personal del grupo de investigación liderado por el profesor Conrado Rillo. Se han testado diversos prototipos con los que se ha aumentado considerablemente la tasa de licuefacción de 22-27 L/día a 50 L/día.

Planta de purificación "Clean Helium"

Durante los últimos años el SLC ha sido un centro pionero a nivel mundial en la producción de helio líquido de pureza extrema ("Clean Helium"). En sus instalaciones se ha desarrollado una novedosa tecnología de purificación de helio de 2 etapas (criocondensación + quimisorción), de modo que la fracción molar de cualquier impureza queda reducido a menos de $y_j < 10^{-14}$.

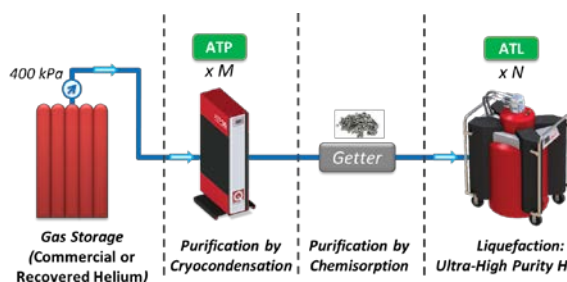


Figura con el esquema de la tecnología de purificación de helio en 2 etapas

El helio líquido "Clean Helium" producido mediante esta tecnología ha resuelto un problema global, el bloqueo de impedancias por hidrógeno sólido. Este tipo de impedancias se utilizan en diversos equipos de investigación para alcanzar temperaturas inferiores a 4,2 K, y si se produce un bloqueo se anula el control de temperatura.

Durante el 2017 en el SLC se ha trabajado en la optimización de la segunda etapa del proceso; la etapa encargada de eliminar las trazas de hidrógeno que producen los bloqueos.

Se ha testado una configuración de dos tipos de materiales getter diferentes en serie. De esta forma la etapa de purificación es más robusta, permite cambiar el material getter del primer cartucho cuando está saturado mientras se continúa usando el segundo cartucho.

Además se han modificado los cartuchos getter que dispone el SLC haciéndolos rellenables, lo que permite el estudio de diferentes materiales getter y la sustitución de este cuando está saturado.



SERVICIO DE MICROSCOPIA ÓPTICA E IMAGEN

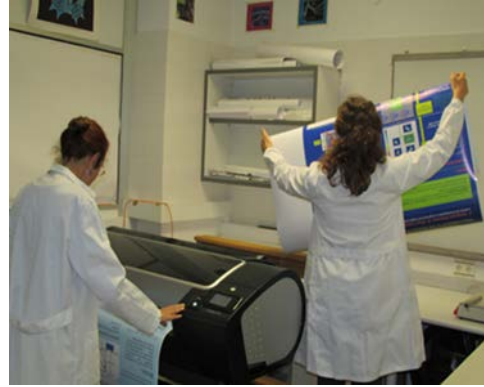
El Servicio de Microscopía Óptica e Imagen pone a disposición de investigadores y empresas prestaciones y técnicas relacionadas con la microscopía óptica y el tratamiento de la imagen.

Se realizan trabajos de edición, medida, tratamiento y mejora de imágenes, tanto las obtenidas en el Servicio como las que facilita el usuario en distintos soportes.

Se digitalizan documentos de pequeño y gran formato en diferentes soportes.

Se cuenta con plotters para la impresión de pósters de carácter científico y divulgativo; carteles y documentos de tipo expositivo.

<http://sai.unizar.es/microscopia-optica-e-imagen/index>



Ana María Antón Fresno
María Luisa Pérez Morata

Prestaciones

Observación de muestras

En el Servicio existen los siguientes microscopios y lupas:

- Petrográfico de polarización Olympus AX-70.
- Petrográfico de polarización Optiphot-Pol- Nikon.
- Estereoscópico SNZ-10 Nikon.
- Metalográfico Optiphot- Nikon.
- Lupa binocular MOTIC.

Y las siguientes técnicas de observación:

- Luz transmitida.
- Luz incidente (reflejada).
- Fluorescencia (fuente de iluminación halógena).
- Contraste diferencial de fases (DIC).



Roca nefelinítica observada en luz transmitida:



Luz polarizada



Luz polarizada analizada



Fluorescencia

Imágenes de un rotífero en vivo (Philodina sp.):



Luz transmitida tradicional



Contraste diferencial de fases

Captura de imágenes

En el Servicio hay las siguientes cámaras digitales:

- Dino-Lite de 5 MPixels para microscopios.
- Reflex Nikon D100 de 6 MPixels, lente con focal equivalente a 36-105mm. Formatos JPEG, TIF y RAW.
- Reflex Olympus E-330, 7.5 MPixels, acoplada al microscopio de polarización OlympusAX-70.

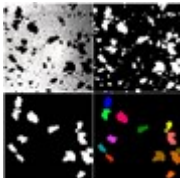
Tratamiento digital de imágenes

Software:

- o ADImage 1.2
- o AnalySIS Imagen Processing
- o Dinocapture 2.0

Técnicas:

- Mejora de imágenes.
- Segmentación de imágenes.
- Obtención de medidas.
- Transformaciones de imágenes
- Clasificación de imágenes
- Vectorización de imágenes.



Segmentación, criba de objetos por tamaño e identificación para medida.



Medición de la variación de distancias y giros de una prótesis.

Digitalización de documentos

Se escanean todo tipo de documentos, opacos y transparentes, pequeño y gran formato: diapositivas, placas radiográficas, fotografías, mapas periódicos y revistas de tamaños especiales, carteles, posters, etc.

Impresión en gran formato

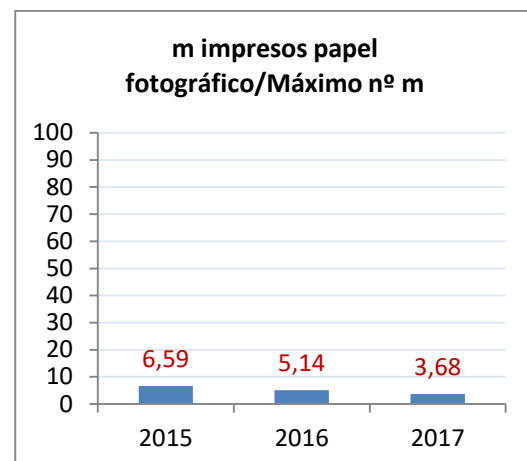
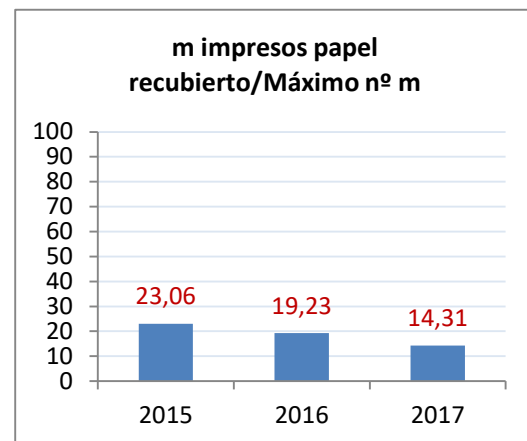
Equipos:

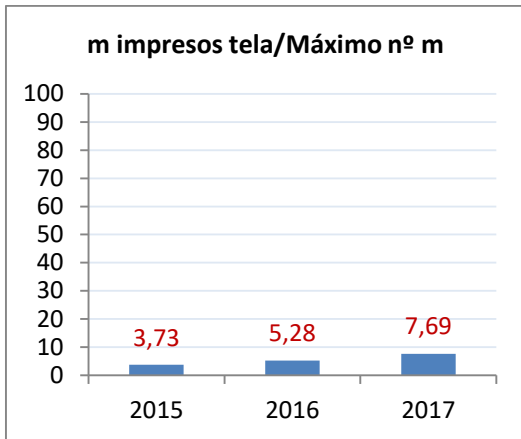
- ✚ Plotter HP Designjet 800ps 42" 2400x1200 ppp
- ✚ Plotter HP Designjet Z5400ps 44" 2400x1200ppp

Con estos equipos se pueden realizar impresiones en los siguientes soportes: papel recubierto, papel fotográfico, tela, pancarta para roll-up y otros soportes bajo demanda según condiciones.

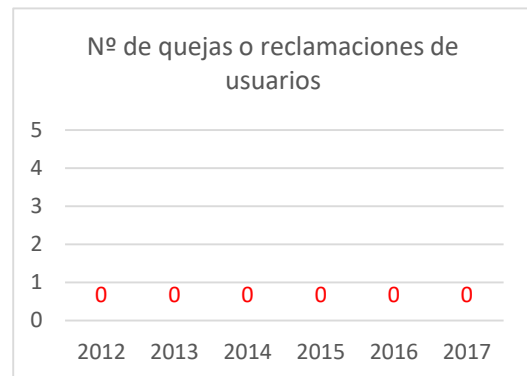
Indicadores de la actividad del Servicio

A continuación, se presentan algunas gráficas que reflejan la actividad del Servicio.

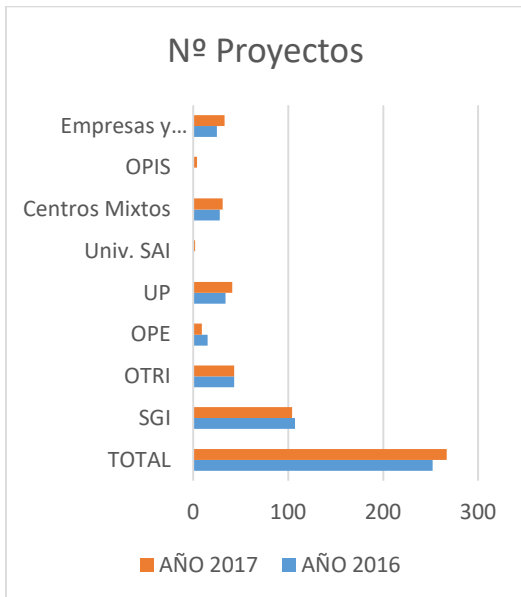




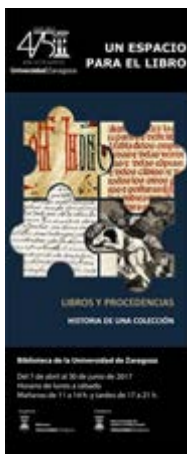
En la gráfica de abajo se muestra el número de quejas o reclamaciones registradas por los usuarios durante los últimos años.



A continuación, se muestra una gráfica con el número de proyectos que han utilizado este Servicio en los dos últimos años:



Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio



Roll-up anunciador de una exposición en el Paraninfo.

Gentileza de la BUZ.



Impresión en gran formato para la celebración del Año Nuevo Chino.

Gentileza de Instituto Confucio.



Uno de los carteles de la exposición del dpto. de Ingeniería de Diseño.

Gentileza del profesor Carlos Romero.

SERVICIO DE PREPARACIÓN DE ROCAS Y MATERIALES DUROS

El Servicio de Preparación de Rocas y Materiales Duros dirigido a los miembros de la Comunidad Universitaria, de institutos, centros mixtos y empresas públicas y privadas ofrece un completo conjunto de prestaciones que incluyen todas las labores previas y tratamientos necesarios en materiales duros para su posterior análisis químico y estudio textural por técnicas microscópicas. El servicio abarca el tratamiento de cualquier sólido que se desee estudiar: rocas, fósiles, minerales, suelos, áridos de construcción, cerámicas, morteros, hormigones, ladrillos, metales, plásticos, huesos o cálculos entre otros.



Manuel Tricás Moreno
Felipe Barbed Ferreiro

<http://sai.unizar.es/preparacion-de-rocas-y-materiales-duros/index>

Novedades año 2017

Se ha procedido a la ampliación del espacio del Servicio de preparación de rocas y materiales duros a través de la instalación de un cerramiento. Con ello, se podrán controlar los tiempos y el refrigerante en los procesos de pulido, sin tener que abrir y cerrar puertas constantemente, ya que la nueva máquina de pulido se encuentra en la dependencia contigua. Asimismo, con este cerramiento se aumenta el aislamiento acústico, ya que el ruido de las máquinas del Servicio puede resultar molesto para las actividades docentes o investigadoras que se desarrollan junto al mismo.

En la convocatoria para la adquisición de infraestructuras del Gobierno Aragón junto con la Universidad de Zaragoza de 2017, el Servicio preparación de rocas y materiales duros del SAI ha incorporado una rectificadora de muestras geológicas y de materiales duros GEOFORM. Se trata de una máquina

con dos espacios de trabajo, en un lado permite el proceso de corte de muestras ya montadas, y en el otro el desbastado y prepulido de las láminas delgadas, dejándolas solamente pendientes del acabado final. Esta nueva máquina permite aproximarnos al grosor deseado en el acabado, que es de 30 micras en la muestra.



Por otro lado, el microscopio metalográfico invertido con luz polarizada y cámara OPTIKA IM3MET nos permitirá controlar mejor todos los pasos del proceso de pulido de las muestras, con luz reflejada, ya que

actualmente ese control se realiza con un microscopio más propio para observación con luz transmitida. Así mismo la cámara que integra nos permitirá capturar imágenes de la muestra y comprobar de forma efectiva el avance en los procesos y realizar consultas con el usuario sobre la idoneidad del acabado en cada paso.



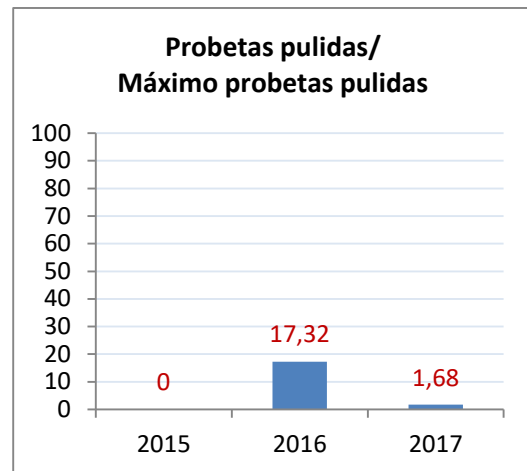
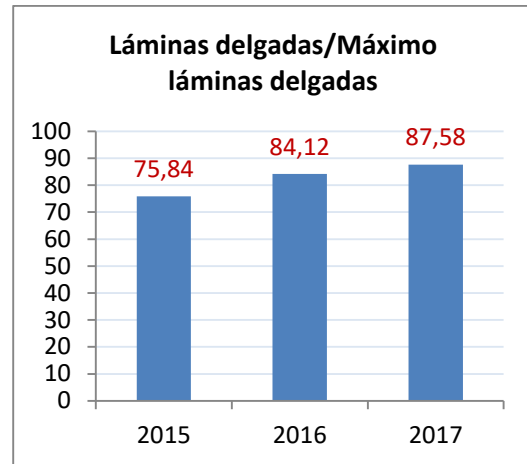
Participación en eventos de difusión y divulgación científica

Este Servicio ha participado en la Jornada de Puertas Abiertas del 18 de mayo de 2017 con la visita de 18 alumnos del IES Blecua y en la Jornada del 14 de diciembre de 2017 con la visita de 20 alumnos del colegio Cardenal Xavierre.

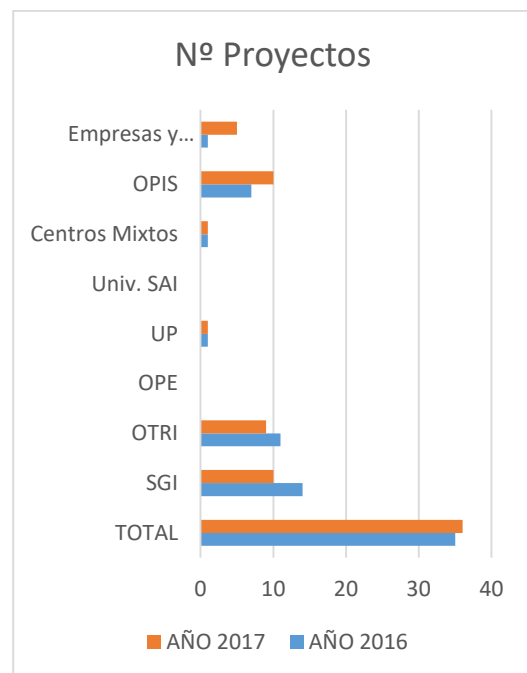


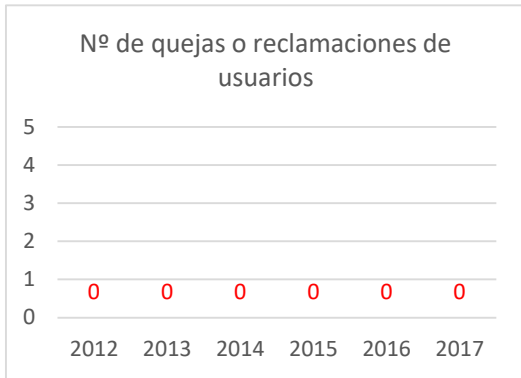
Indicadores de la actividad del Servicio

En las gráficas que vemos a continuación, se muestra el grado de uso del Servicio.



En la gráfica de abajo se muestra el número de proyectos que han utilizado este Servicio en los dos últimos años.





Por último, en la gráfica de la izquierda se observa el número de quejas o reclamaciones registradas por los usuarios durante los últimos años.

Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

Durante 2017, además de haber intervenido para diversos Trabajos de Fin de Grado, Fin de Master y Tesis Doctorales del Departamento de Ciencias de la Tierra, nos han solicitado trabajos desde otros Departamentos de ésta Universidad tales como: Química Analítica, Ciencias de la Antigüedad, Historia del Arte, Didáctica de las Ciencias Experimentales o el Instituto de Síntesis Química y Catálisis Homogénea (ISQCH). También hicimos trabajos para Organismos Públicos como CEDEX o el IGME, y trabajos para investigadores de universidades nacionales (Salamanca, Politécnica de Madrid, Barcelona, ...) o del extranjero como la Universidade Nova de Lisboa o la Université de Bordeaux-Montaigne.



Secciones de huesos y tendones de dinosaurio.



Probetas de cerámicas arqueológicas.

SERVICIO DE SOPLADO DE VIDRIO

La actividad del Servicio de soplado de vidrio está centrada en el apoyo que ofrece tanto a la investigación como a las prácticas docentes, con la prestación de sus servicios: diseño, fabricación y reparación tanto de material de vidrio científico como de cuarzo.

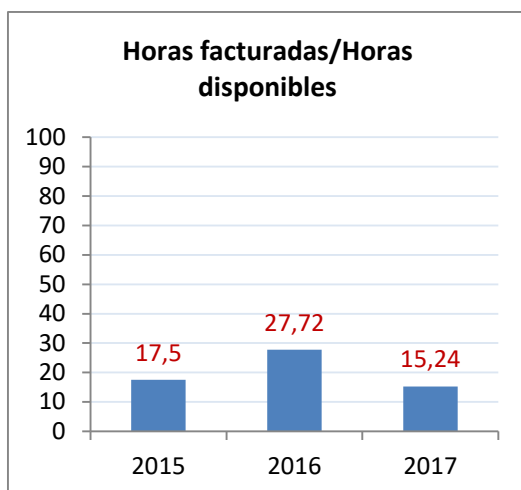
<http://sai.unizar.es/soplado-de-vidrio/index>



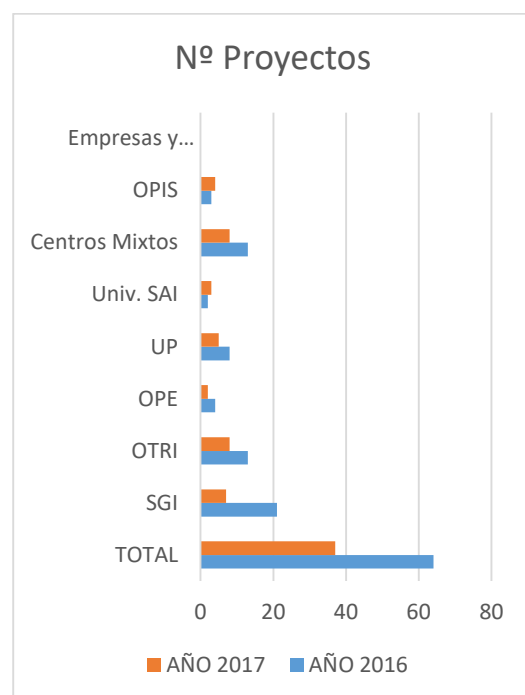
Arturo Laguarda Grasa
Javier Pérez Valero

Indicadores de la actividad del Servicio

En la gráfica que vemos a continuación, se muestra el grado de uso del Servicio.



En la gráfica de la derecha se muestra el número de proyectos que han utilizado este Servicio en los dos últimos años.



En esta última gráfica se refleja el número de reclamaciones registradas por los usuarios durante los últimos años.

