

2021 MEMORIA SAI

Contribuyendo a la ciencia excelente y transformadora



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

Twitter: @SaiUnizar

AGRADECIMIENTOS:

Ministerio de Ciencia e Innovación.

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

Gobierno de Aragón. Departamento de Innovación, Investigación y Universidad.



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
4. ADQUISICIÓN DE EQUIPAMIENTO Y MEJORAS EN LAS INSTALACIONES
 - 4.1. CONVOCATORIA DEL MINISTERIO
 - 4.2. CONVOCATORIA DEL GOBIERNO DE ARAGÓN
 - 4.3. MEJORAS EN LAS INSTALACIONES
5. VI JORNADA DEL SAI (2021)
6. HECHOS DESTACADOS EN 2021
 - 6.1. VARIACIONES DE PERSONAL
 - 6.2. NOVEDADES DEBIDAS A LA PANDEMIA POR COVID-19
 - 6.3. NUEVAS PRESTACIONES
 - 6.4. NOVEDADES INCORPORADAS EN LA GESTIÓN ELECTRÓNICA DE LAS PRESTACIONES Y EN LA WEB DEL SAI
 - 6.5. NUEVOS PROCEDIMIENTOS IMPLANTADOS
 - 6.6. ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DE USUARIOS
 - 6.7. ENCUESTA DE CLIMA INTERNO
 - 6.8. COLABORACIÓN CON OTRAS INSTITUCIONES
 - 6.9. FORMACIÓN RECIBIDA POR EL PERSONAL DEL SAI
 - 6.10. FORMACIÓN IMPARTIDA
 - 6.11. PARTICIPACIÓN EN EVENTOS DE DIFUSIÓN Y DIVULGACIÓN CIENTÍFICA
 - 6.12. AGRADECIMIENTOS AL SAI
 - 6.13. SUGERENCIAS, RECLAMACIONES Y FELICITACIONES RECIBIDAS
 - 6.14. COMISIÓN DELEGADA DEL SAI PARA EL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA
 - 6.15. ACTUALIZACIÓN ANUAL DE LAS TARIFAS
7. NOVEDADES EN LOS SERVICIOS INTEGRADOS EN EL SAI

1

PRESENTACIÓN DE LA MEMORIA ANUAL DEL SAI

Durante 2021 hemos visto como las campañas globales de vacunación han resuelto en gran medida la crisis sanitaria de 2020 debida al COVID-19. Estas vacunas, basadas en la tecnología de ARN mensajero, existen gracias al fruto de la investigación en este campo desde los años 90. La investigación siempre estará detrás de la solución a los problemas del mundo caótico en el que vivimos, y el propósito del SAI es contribuir a esta investigación excelente y transformadora.

La Unión Europea aprobó una importante inversión económica con los fondos NEXT GENERATION para evitar los efectos económicos de la crisis. España ha repartido estos fondos en los Planes de Recuperación, Transformación y Resiliencia, donde la investigación científica es uno de los pilares fundamentales que se fomentan. El SAI ha participado con éxito en la convocatoria competitiva de infraestructura con fondos NEXT GENERATION, en las que hemos conseguido 4,7 millones de € para la adquisición de equipamiento científico-técnico de última generación.

El SAI también se ha reforzado gracias al contrato programa de la Universidad y el Gobierno de Aragón para inversiones en investigación. La inversión aproximada de 200.000 € ha permitido la renovación de pequeños equipos que estaban obsoletos y adquisición de otros para aumentar las prestaciones de los servicios. Estos fondos son fundamentales para el funcionamiento día a día del SAI.

Un hito muy importante este año ha sido la aprobación de un nuevo plan estratégico para el periodo 2021-2024. Este plan se divide en 5 ejes estratégicos: las personas, el equipamiento e infraestructuras, la gestión eficiente, los usuarios y la visibilidad de los servicios. Esperamos conseguir los objetivos que nos hemos marcado, gracias a un amplio número de acciones que sirvan para seguir mejorando el SAI.

DIRECTOR DEL SERVICIO GENERAL DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN-SAI

Javier Sesé Monclús

2

EVOLUCIÓN DE LA ACTIVIDAD EN EL SAI

2.1. UTILIZACIÓN DEL SAI

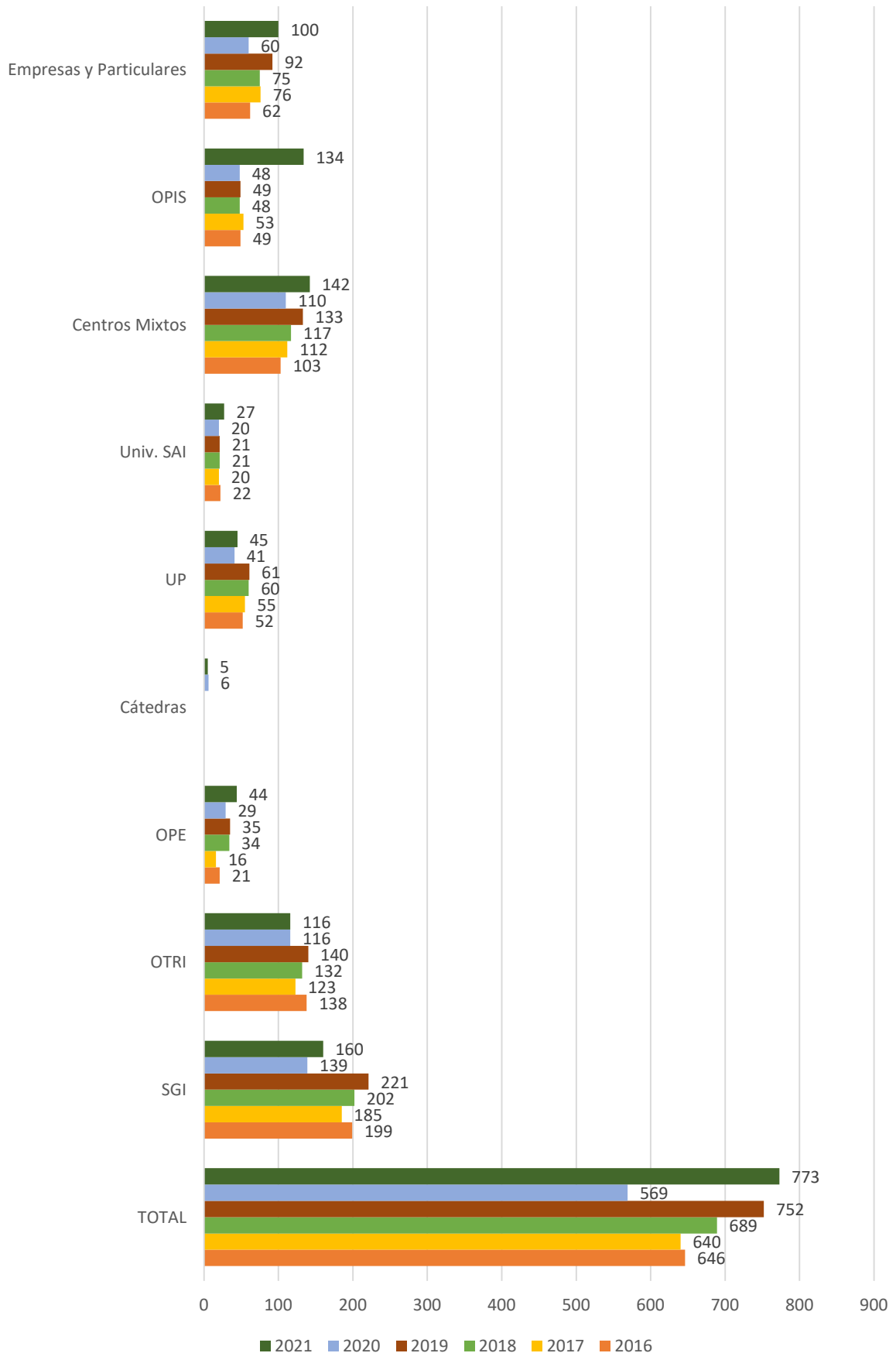
Para el SAI es importante conocer el número de usuarios que utiliza nuestros servicios. Y esto lo medimos contabilizando el número de empresas, de OPI (organismos públicos de investigación), de centros mixtos (creados entre la Universidad de Zaragoza y otra entidad), de otros Servicios del SAI, de unidades de planificación de la universidad (UP), así como el número de proyectos de investigación que se administran a través de la gestión de cátedras, la oficina de proyectos europeos (OPE), la oficina de transferencia de resultados (OTRI) y el servicio de gestión de la investigación (SGI).

En la siguiente gráfica mostramos el número de usuarios o número de proyectos que han requerido las prestaciones del SAI, clasificados en los distintos grupos que acabamos de mencionar, durante el año 2021 y durante los años anteriores, para que podamos apreciar la evolución.

Como se puede observar, en 2021 no solo se ha superado el bache que supuso la aparición de la pandemia por COVID-19 en el año 2020, sino que se ha rebasado con creces el número de proyectos de años anteriores, por lo que se puede concluir que se ha retomado la actividad con fuerza y determinación.

En concreto, hemos experimentado un fuerte aumento de las OPI que han utilizado el SAI, más de un 100% de los años anteriores.

Proyectos que han utilizado el SAI



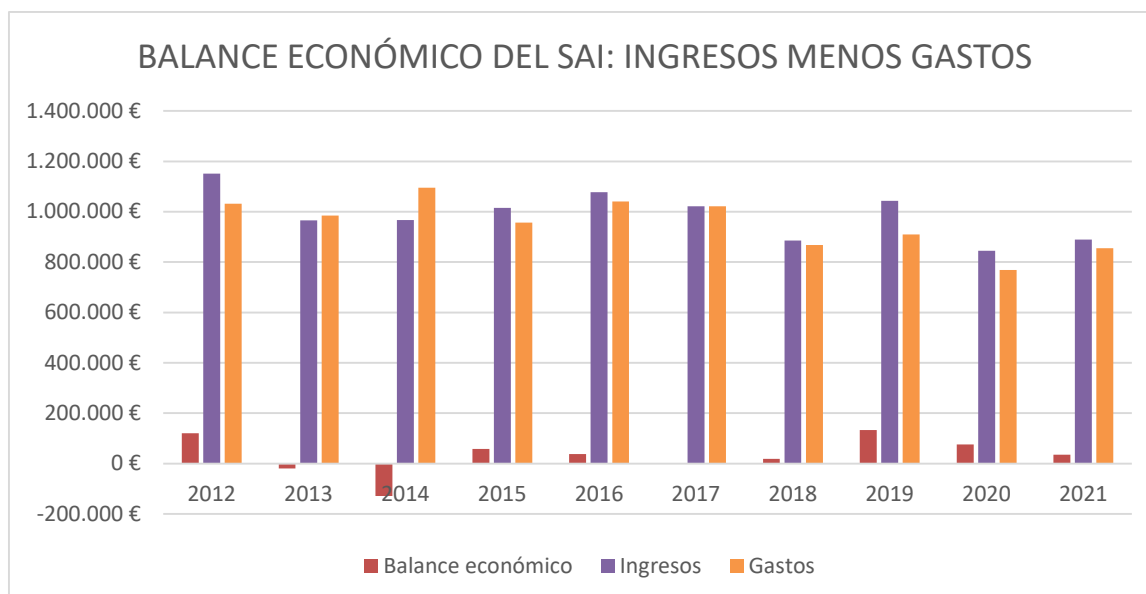
Para conocer la evolución del número de usuarios o proyectos de cada uno de los Servicios del SAI a lo largo de estos últimos años, presentamos la siguiente tabla.

	2021	2020	2019	2018	2017	2016
Servicio de líquidos criogénicos	155	123	144	132	115	134
Servicio de soplado de vidrio	65	64	59	76	37	64
Servicio de instrumentación electrónica	129	125	125	116	120	136
Servicio de mecánica de precisión	68	42	67	67	69	77
Servicio de preparación de rocas y materiales duros	55	34	41	34	36	35
Servicio de microscopía óptica e imagen	90	68	306	246	267	252
Servicio de experimentación animal	63	60	53	47	54	68
Servicio de análisis químico	34	33	35	35	30	25
Servicio de microscopía electrónica de materiales	101	93	120	82	77	86
Servicio de difracción de rayos X y análisis por fluorescencia	60	50	65	59	62	63
Servicio de medidas físicas	45	37	39	41	37	39
Servicio de citómica	7	6	4	5	4	6
Servicio de secuenciación y genómica funcional	56	38	44	42	38	51
Servicio de microscopía electrónica de sistemas biológicos	20	16	17	17	17	15
Servicio de análisis microbiológico	14	9	12	8	8	4
Servicio de animalario	55	41	58	46	34	33
Servicio de cirugía experimental	23	19	30	28	29	

2.2. BALANCE ECONÓMICO

El SAI también utiliza indicadores económicos que muestran la situación financiera del Servicio de cara a la adopción de eventuales decisiones posteriores.

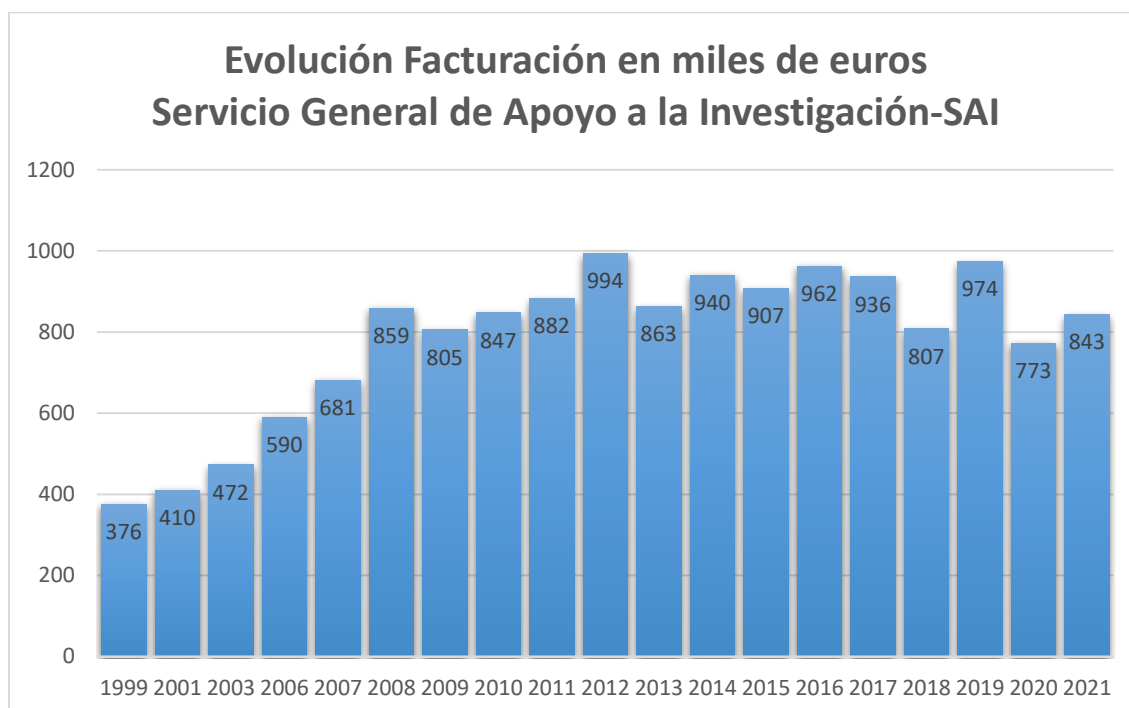
Es el caso del balance económico, que muestra los ingresos y gastos anuales, y cuya evolución se puede ver en la siguiente gráfica.



El objetivo del SAI es que el balance económico sea positivo y cercano a cero, por lo que este año 2021 se ha alcanzado. El detalle de los ingresos y gastos de 2021 se presenta en la siguiente tabla:

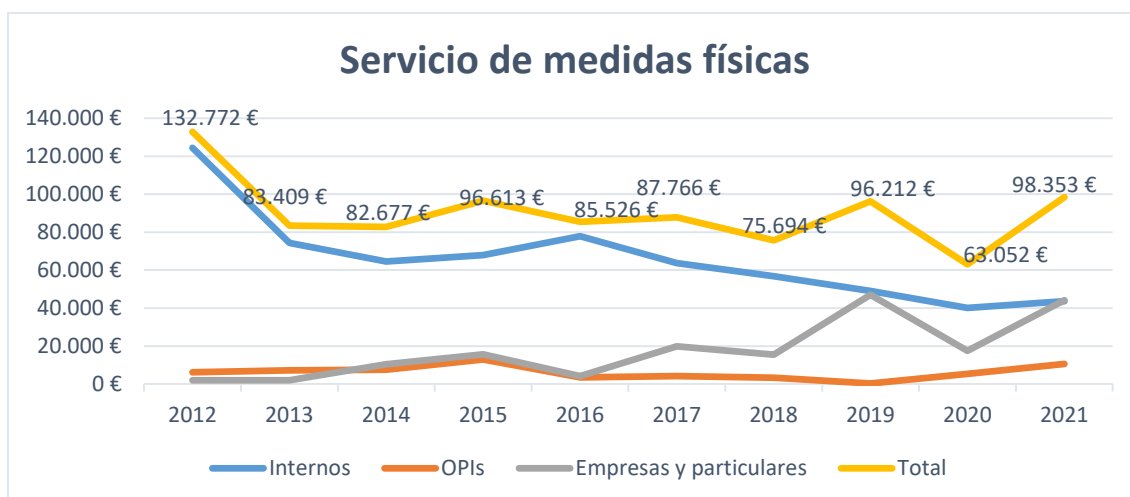
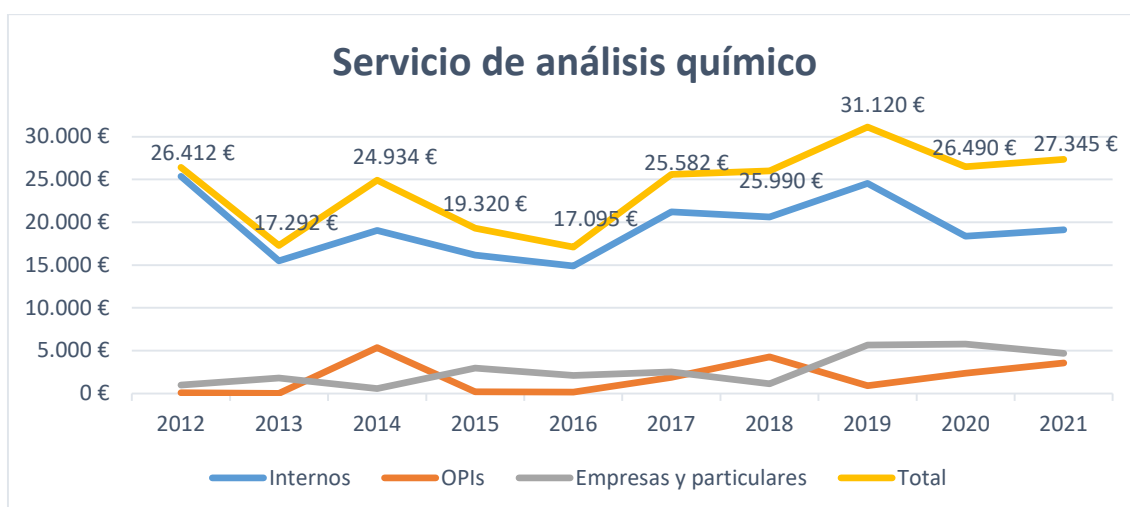
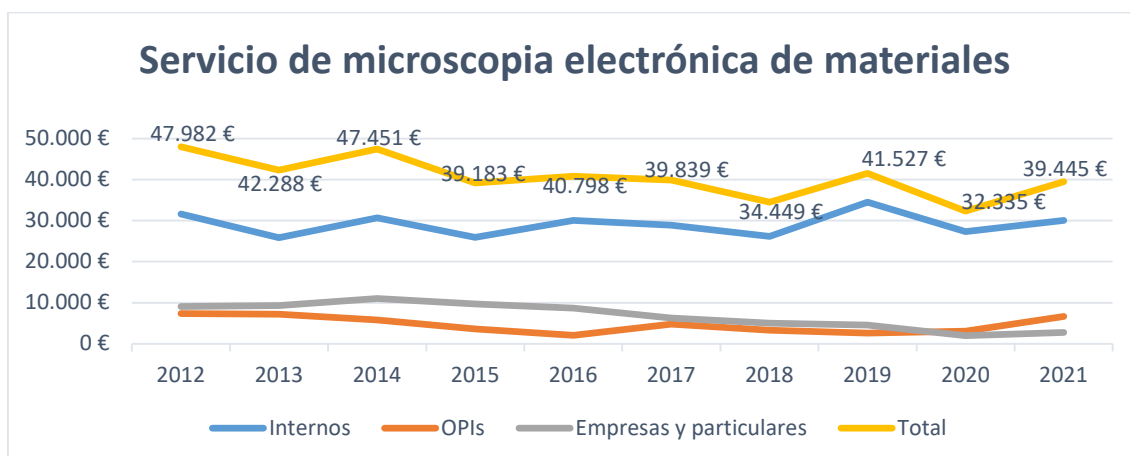
Concepto	Ingresos (€)	Gastos (€)
Facturado (Servicios del SAI)	590.946,44 €	
Gastos de funcionamiento (Servicios del SAI)		315.314,51 €
Facturado (Servicios gestión conjunta IACS-SAI)	252.223,32 €	
Gastos de funcionamiento (Servicios gestión conjunta IACS-SAI)		255.487,75 €
Asignación presupuesto UNIZAR	34.000,00 €	
Costes de personal		132.523,18 €
Subvenciones de personal	12.000,00 €	
Otros Ingresos (Servicios del SAI)	- €	
Otros Ingresos (Servicios gestión conjunta IACS-SAI)	- €	
Importe dedicado a mejoras (Servicios del SAI)		96.057,49 €
Importe dedicado a mejoras (Servicios gestión conjunta IACS-SAI)		29.056,96 €
Overheads		26.005,36 €
Overheads CIBA		- €
Total	889.169,76 €	854.445,25 €
Saldo	34.724,51 €	

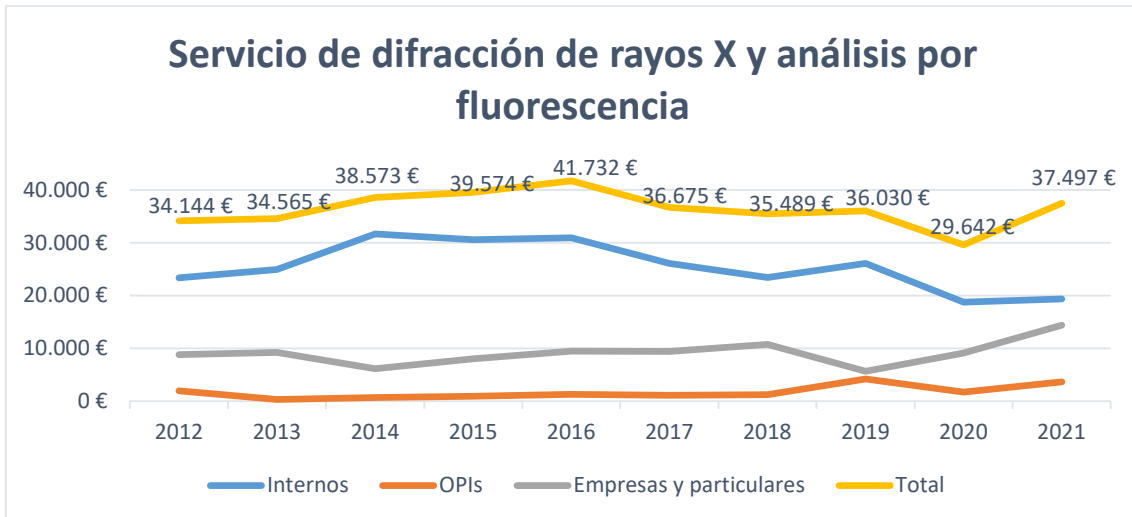
Además del balance económico, el SAI utiliza la facturación como indicador para conocer el seguimiento de su actividad. Los datos de facturación del SAI de los últimos años se muestran en la siguiente gráfica.



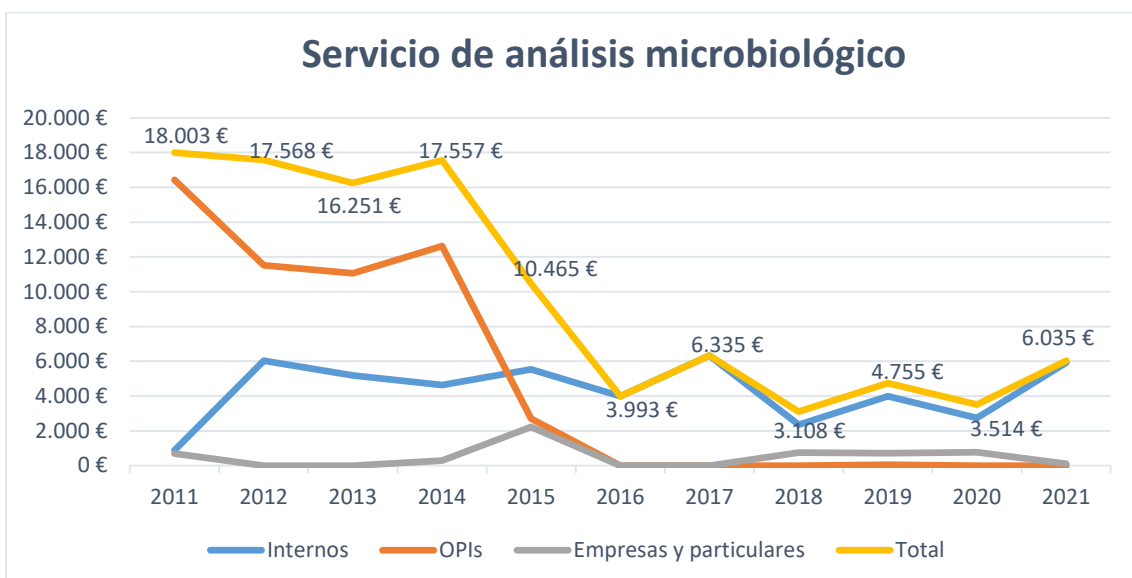
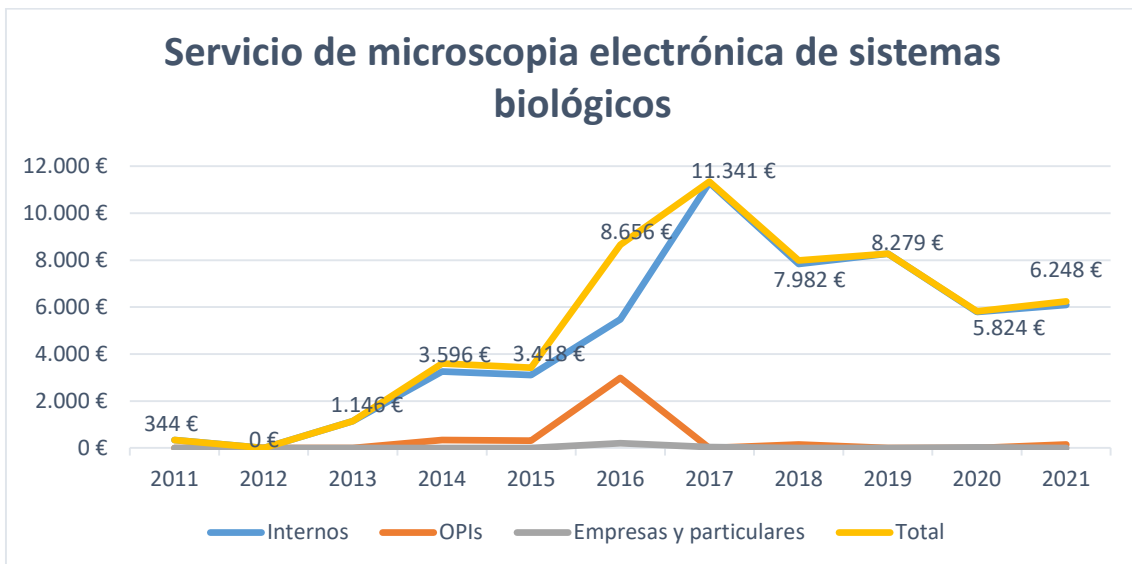
Tal y como se advierte en el gráfico anterior, se ha recuperado un poco el descenso acusado de facturación que se produjo en el año 2020 debido a la aparición de la pandemia por COVID-19. Dado que 2021 todavía fue un año sujeto a ciertas restricciones, confiamos en que en 2022 se supere la cifra de facturación de 2021.

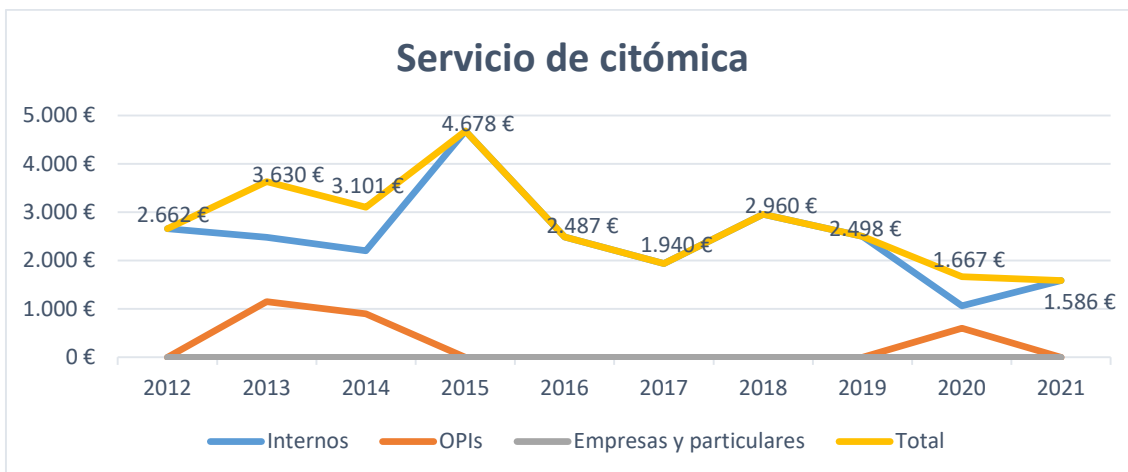
A continuación, se muestran los gráficos que representan la evolución de la facturación de cada Servicio del SAI. En primer lugar, los cuatro Servicios de la **división de caracterización física y química** han facturado en 2021 al mismo nivel que el año 2019, año anterior a la pandemia.





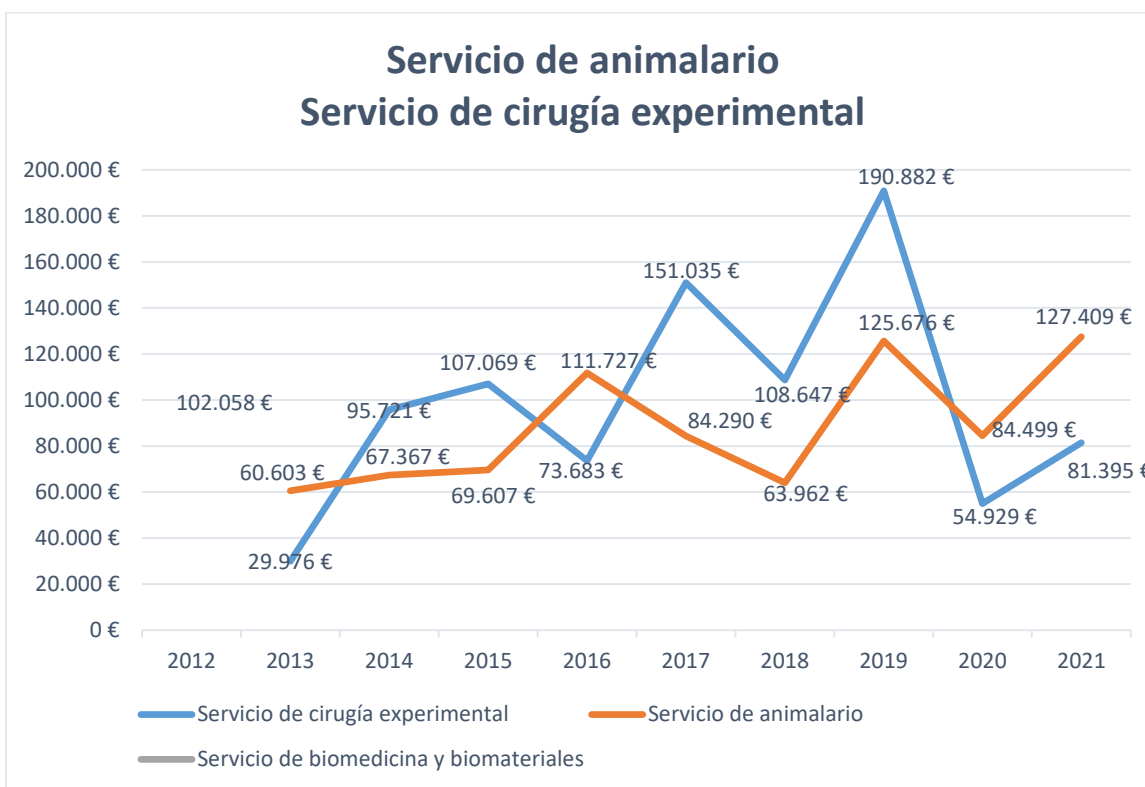
A continuación, se muestran los gráficos de la evolución de la facturación de los servicios de la **división biomédica**, comenzando por los tres servicios que no están incluidos en la alianza con el IACS.



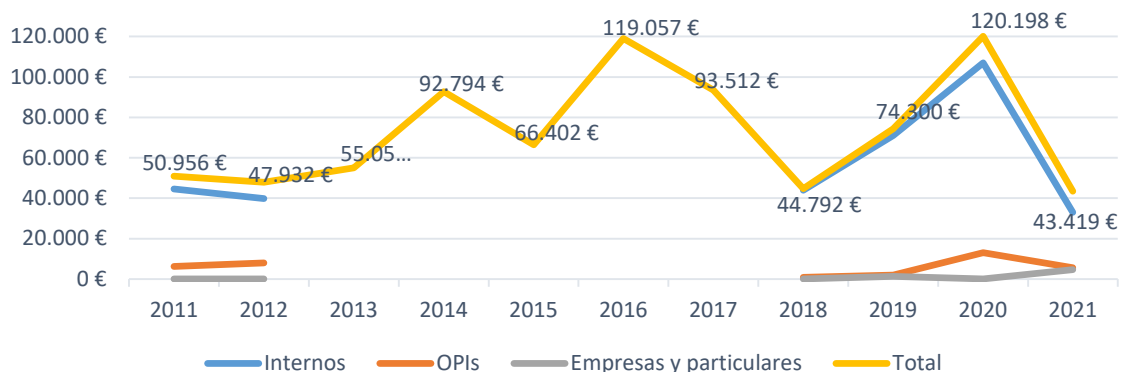


Tal y como se observa, el Servicio de microscopía electrónica de sistemas biológicos no ha conseguido remontar totalmente en 2021 el ritmo de su actividad, como sí lo ha hecho el Servicio de análisis microbiológico, que ha logrado un buen nivel de facturación. El Servicio de citómica cada vez tiene menos interés para los usuarios.

Respecto a los tres Servicios científico-técnicos incluidos en la alianza con el IACS, vemos que, en el caso del SCT de Animalario, en 2021 sí se ha conseguido retomar el nivel de facturación previo a la pandemia, sin embargo, el SCT de Cirugía experimental se ha visto fuertemente afectado por esta situación sanitaria y por las restricciones que aún se mantuvieron en 2021 (recordemos que la formación presencial es una de las líneas estratégicas de trabajo de este SCT), y por ello no ha podido restablecer, de momento, su grado de facturación de los últimos años.

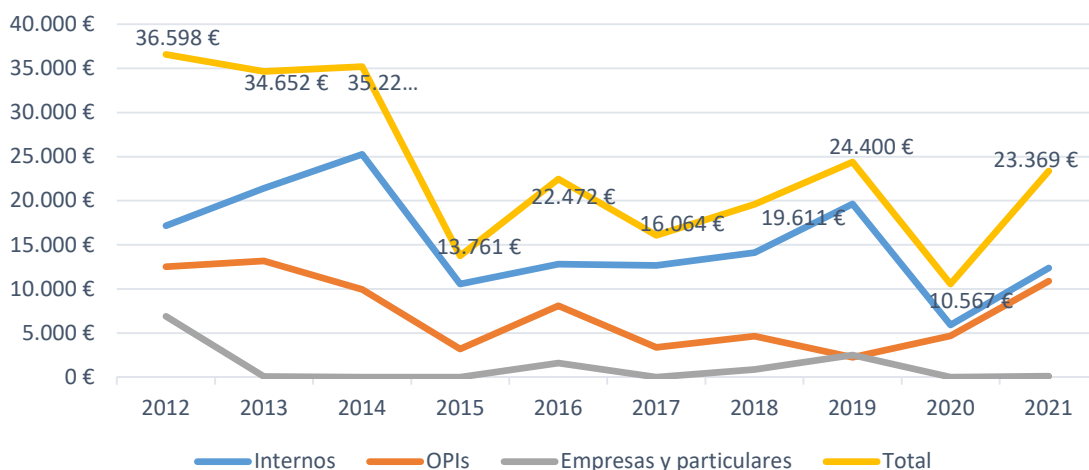


Servicio de secuenciación y genómica funcional

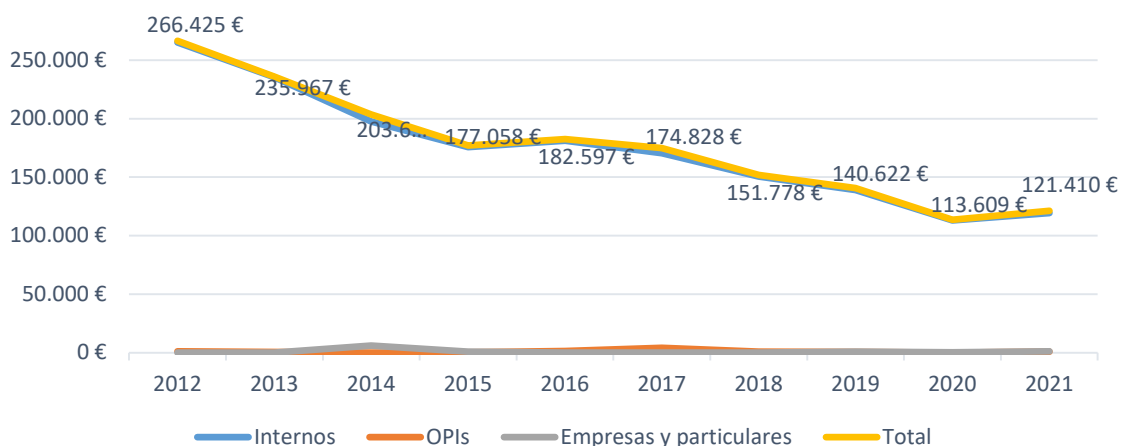


En tercer lugar, se muestra la evolución de la facturación de los Servicios de la **división de servicios transversales**. El Servicio de mecánica de precisión ha igualado en 2021 el nivel de facturación del año previo a la pandemia y el Servicio de líquidos criogénicos ha repuntado un poquito respecto del año pasado.

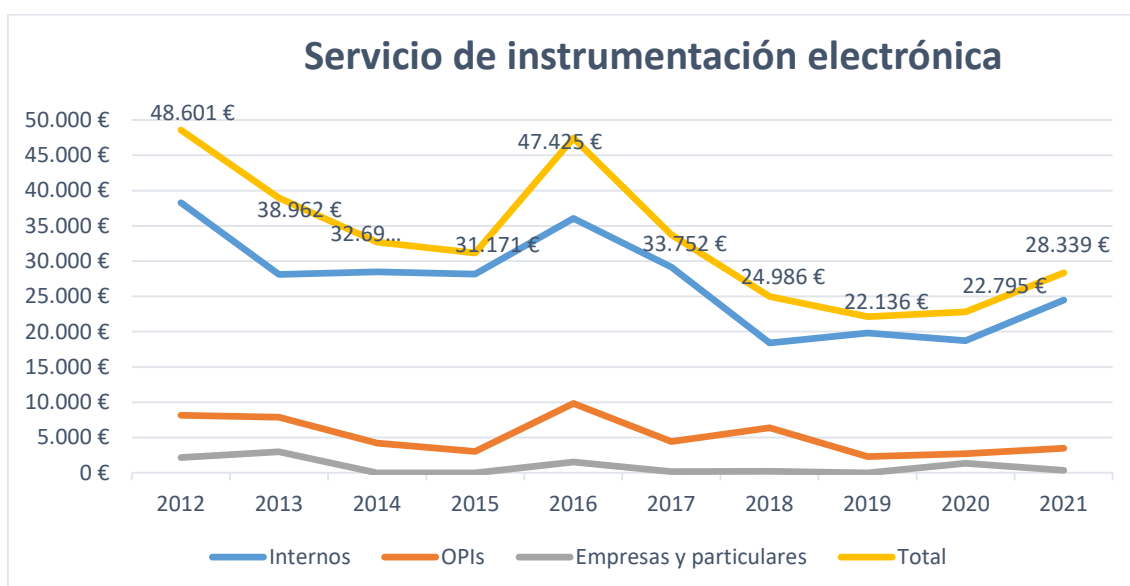
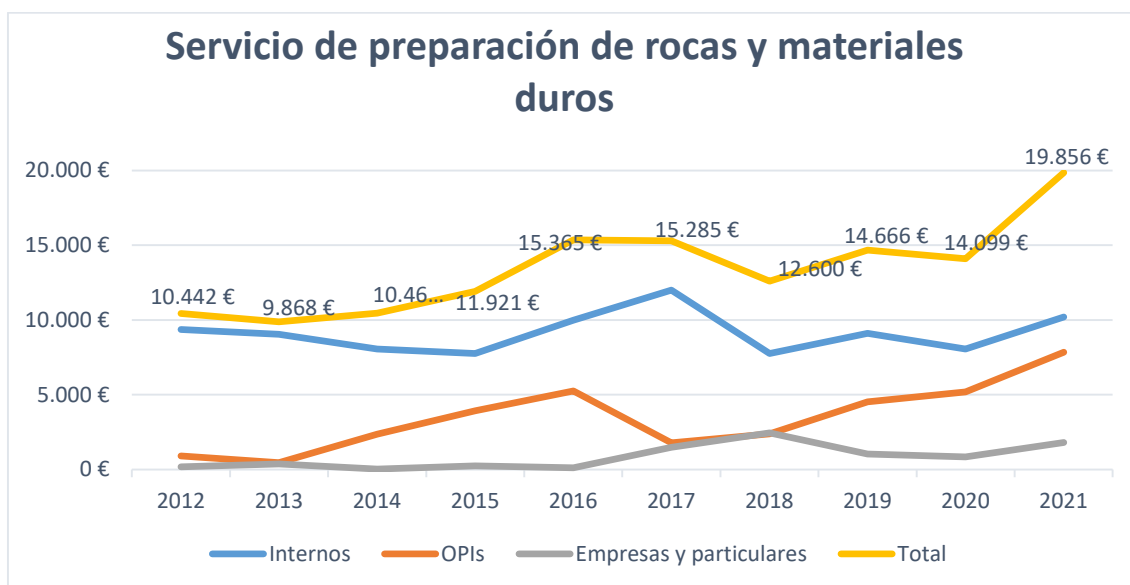
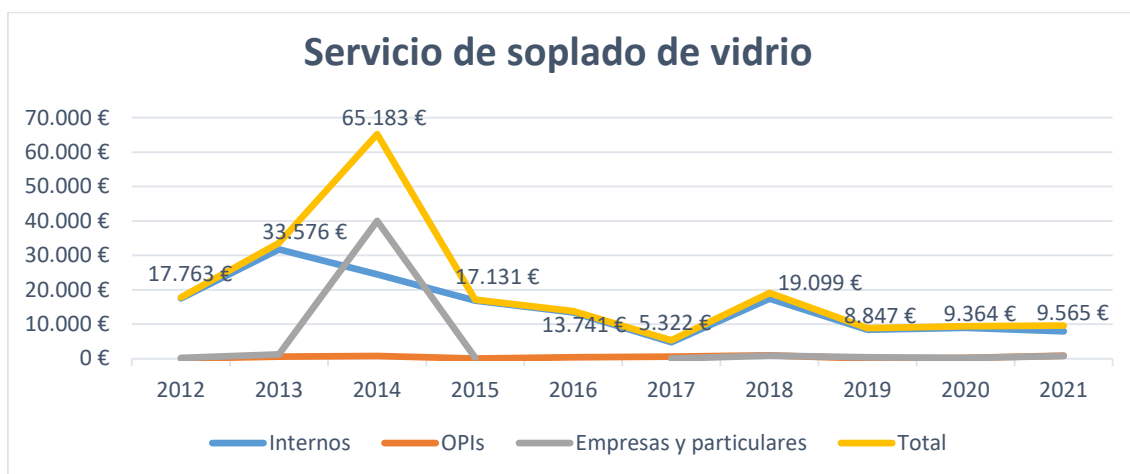
Servicio de mecánica de precisión



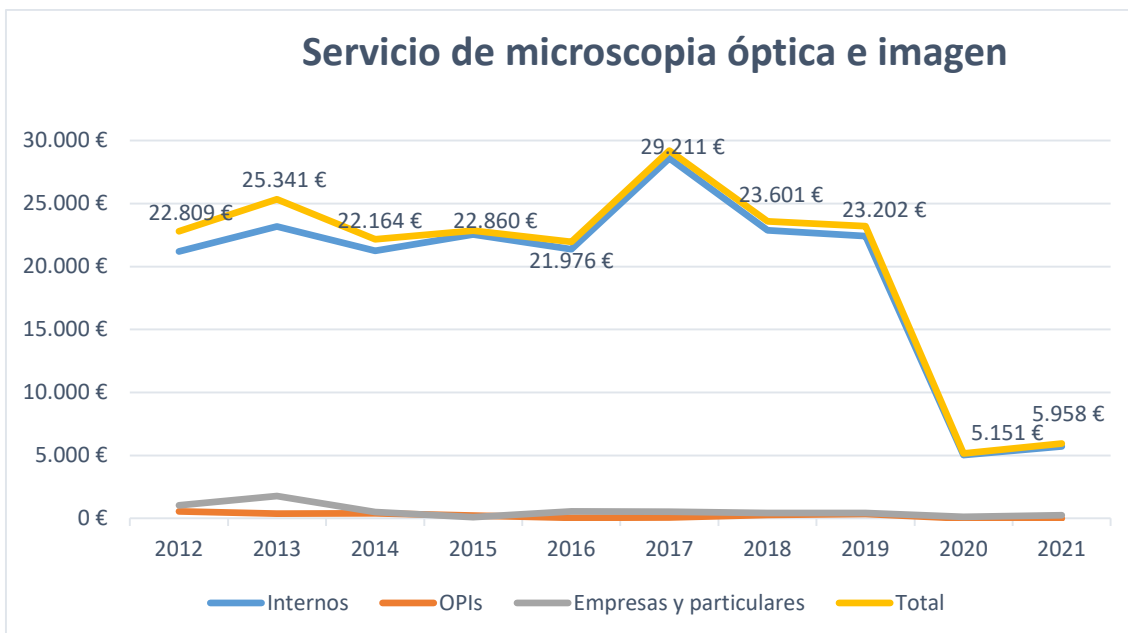
Servicio de líquidos criogénicos



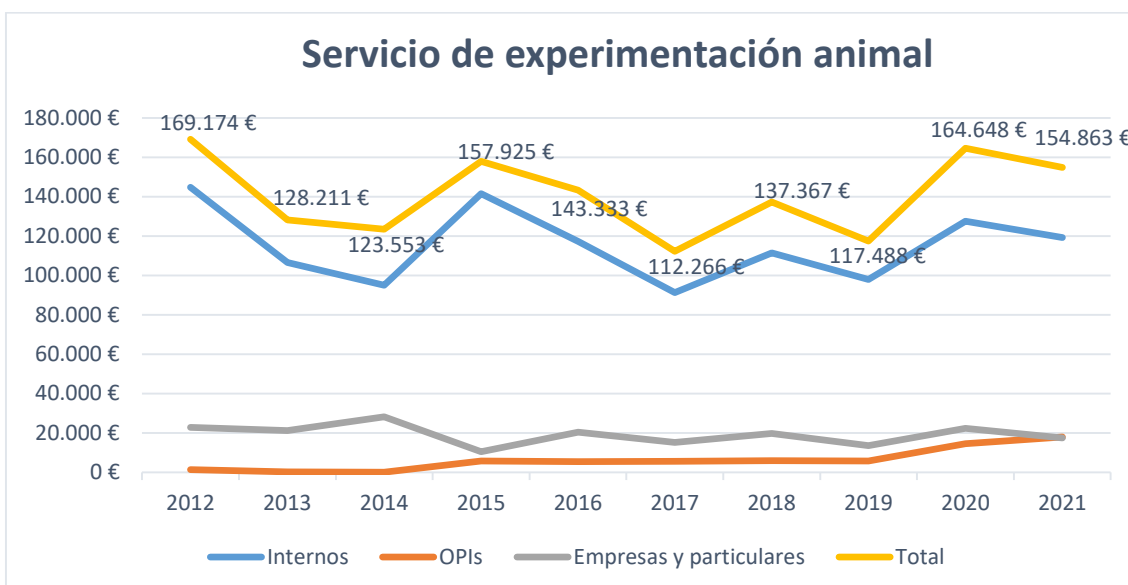
El rendimiento económico de los Servicios de soplado de vidrio, instrumentación electrónica y preparación de rocas y materiales duros no se ha visto perjudicado por la pandemia; más aún, estos dos últimos Servicios han superado en 2021 la facturación de los últimos años.



La facturación del Servicio de microscopía óptica e imagen se ha visto seriamente castigada por la pandemia por COVID-19, y de momento, en 2021 no se ha podido recobrar, tal y como se puede ver en la gráfica posterior.



Por último, el servicio de la **división de experimentación animal** continúa mostrando dientes de sierra en la evolución en su facturación.



3

PLAN ESTRATÉGICO DEL SERVICIO GENERAL DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN SAI

El borrador del plan estratégico 2021-2024 fue aprobado en comisión científica del SAI reunida el 16 de diciembre de 2020. A partir de entonces, dicho borrador fue sometido a sucesivas y diferentes revisiones.

En primer lugar, en enero de 2021 el borrador del plan estratégico 2021-2024 se puso a disposición de todo el personal del SAI durante tres semanas con el fin de que los trabajadores pudieran realizar todas las sugerencias que considerasen valiosas, tanto relativas a cambios, como a la incorporación de nuevas ideas. Se recibieron sugerencias del personal del Servicio de líquidos criogénicos, del Servicio de experimentación animal y del Servicio de medidas físicas.

Paralelamente, a partir de una lluvia de ideas y propuestas del director, el administrador, los directores de división y la técnico de calidad y coordinadora de procesos, se definió el propósito del SAI: *contribuir a la ciencia excelente y transformadora*, y se incluyó en el borrador del plan estratégico 2021-2024.

El documento que resultó de esta revisión se envió en marzo de 2021 a nuestro aliado más estratégico y relevante, el Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud (en adelante IACS), para su conocimiento y posibles aportaciones. No hicieron ningún comentario al respecto.

En abril de 2021 se envió este mismo documento a la Vicerrectora de Política Científica y a la Vicegerente de Investigación, quienes realizaron algunas sugerencias que se incorporaron al borrador del plan estratégico 2021-2024.

El 1 de junio de 2021 se presentó el borrador del plan estratégico 2021-2024 del SAI al Consejo de Dirección de la Universidad de Zaragoza. El Gerente realizó valiosas aportaciones que se incluyeron en el documento. Los Vicerrectores de Internacionalización y Cooperación y de Economía efectuaron sendas y novedosas propuestas que también se introdujeron.

El 29 de junio de 2021 el nuevo borrador del plan estratégico se presentó a Consejo de Gobierno donde se aprobó la apertura de un periodo de 15 días hábiles de exposición pública a toda la comunidad universitaria. Durante este proceso no se recibió ninguna sugerencia.

Finalmente, el Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza aprobó el plan estratégico 2021-2024 del SAI el 29 de septiembre de 2021. A partir de entonces, se comenzaron a implementar las primeras acciones previstas en dicho plan.

4

ADQUISICIÓN DE EQUIPAMIENTO Y MEJORAS EN LAS INSTALACIONES

4.1 CONVOCATORIA DEL MINISTERIO

El Ministerio de Ciencia e Innovación publicó el 4 de junio de 2021 una convocatoria para la concesión de ayudas para la adquisición de equipamiento científico-técnico, correspondientes al Programa Estatal de Generación de Conocimiento y Fortalecimiento Científico y Tecnológico del Sistema I+D+i, Subprograma Estatal de Infraestructuras de Investigación y Equipamiento Científico-Técnico, en el marco del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2017-2021. El coste de los equipos debía ser entre 400.000 € y 1.500.000 €.

El SAI solicitó ayudas para la adquisición de 9 equipos, tras analizar sus necesidades de infraestructuras y priorizarlas conforme se indica en el procedimiento "Control y seguimiento de los equipos científicos del SAI". Para preparar la documentación de las solicitudes, se creó un grupo de trabajo multidisciplinar liderado por el director del SAI y formado por personal técnico y administrativo del SAI y algunos usuarios habituales.

Finalmente, en la resolución publicada en noviembre de 2021 apareció la concesión de ayudas para la adquisición de los siguientes equipos solicitados por el SAI:

- ★ Una plataforma Sub-K Medida Físicas Cryofree, para el Servicio de medidas físicas, presupuestado en 988.820 €. Responsable de la solicitud: Ana Arauzo.
- ★ Un Magnetómetro SQUID Sub-K, para el Servicio de medidas físicas, presupuestado en 897.360 €. Responsable de la solicitud: Ana Arauzo.
- ★ Una microsonda electrónica con fuente de emisión de campo con 4 WDS y espectrómetro para estados de oxidación en metales de transición, para el Servicio de microscopía electrónica de materiales, presupuestado en 1.499.228,52 €. Responsable de la solicitud: Blanca Bauluz.
- ★ Una Máquina de fabricación aditiva de componentes metálicos y equipo de tomografía computarizada por rayos X para aplicaciones industriales, para el Servicio de mecánica de precisión, presupuestado en 1.122.214,00 €. Responsable de la solicitud: Juan José Aguilar.

Se concedieron ayudas al SAI para la adquisición de estos cuatro equipos científicos por valor aproximado de 4,5 millones de euros.

4.2. CONVOCATORIA DEL GOBIERNO DE ARAGÓN

Gracias al contrato programa entre el Gobierno de Aragón y la Universidad de Zaragoza relativo a inversiones en equipamiento científico-técnico para el año 2021 se ha subvencionado la adquisición de los siguientes equipos:

Para el Servicio de líquidos criogénicos:

- ✓ Una nueva coldhead 418, por valor de 20.250 €
- ✓ Un torno de tamaño medio, por valor de 4.916,91 €
- ✓ Un equipo de soldadura TIG, por valor de 1.300 €
- ✓ Una bomba de vacío scroll, por valor de 4.277, 55 €

Para el Servicio de instrumentación electrónica:

- ✓ Una cámara termográfica, por valor de 4.473 €
- ✓ Un taladro sin escobillas y variador de velocidad, por valor de 1.426 €

Para el Servicio de preparación de rocas y materiales duros, impresión y escaneado en 3D:

- ✓ Una impresora 3D Ultimaker, por valor de 9.252,66 €

Para el Servicio de microscopía óptica e imagen:

- ✓ Un microscopio digital de altas prestaciones, por valor de 49.930 €

Para el Servicio de soplado de vidrio:

- ✓ Una mesa de coordenadas, microtorno fresador y banco armario, por valor de 4.997 €

Para el Servicio de análisis químico:

- ✓ Unos conos de platino, por valor de 3.327 €
- ✓ Un microondas, por valor de 17.274,48 €

Para el Servicio de microscopía electrónica de materiales:

- ✓ Un equipo de recubrimiento, por valor de 49,952,83 €
- ✓ Una mesa de medición y reloj comparador, por valor de 627,09 €

Para el Servicio de difracción de rayos X y análisis por fluorescencia:

- ✓ Una balanza analítica, por valor de 946 €

Para el Servicio de experimentación animal:

- ✓ Una balanza, por valor de 2.916 €

Para el Servicio de citómica:

- ✓ Un conjunto de pipetas, por valor de 1.301 €

4.3. MEJORAS EN LAS INSTALACIONES

En el servicio de experimentación animal se han realizado en 2021 las siguientes mejoras en las instalaciones:

- ☉ Se han reformado las naves 15, 19, 20, 21, 25, 43 y 44.2, y parcialmente la 44.1.
- ☉ Se ha instalado un cañón de propano en la zona derecha de la nave 19.
- ☉ Se ha sustituido el subcuadro eléctrico que controla la ventilación de los diferentes espacios de la nave 40.
- ☉ Se han puesto rampas en las puertas peatonales del vallado perimetral del SEA para facilitar la entrada con carros de material (sugerencia del usuario Lluís Luján).
- ☉ Se ha aumentado el trozo de poyata en la nave 49 con el fin de que se puedan colocar allí las cajas de los ratones y que los alumnos puedan manipular los animales (sugerencia de Laura Grasa).

5

VI JORNADA DEL SAI

A finales de 2021 (el 5 de noviembre) se pudo celebrar la Jornada anual del SAI, después de que en 2020 se tuvieron que cancelar todos los eventos multitudinarios presenciales debido a las restricciones impuestas por la aparición de la pandemia. Por este motivo, tuvo un carácter especial este reencuentro de todo el personal del SAI y de los usuarios que asistieron.

Se cumplían 10 años desde la aprobación del nuevo reglamento del SAI, que sirvió como documento de partida y germen impulsor de la formidable transformación que ha experimentado el SAI en la última década. Carmen Baras, la Vicegerente de Investigación, expresó ante la audiencia un emotivo resumen de lo que ha supuesto para el SAI el despliegue del reglamento durante estos 10 años. Ella ha liderado esta metamorfosis junto con los dos directores del SAI, apoyando y potenciando la ejecución de ideas rompedoras e innovadoras, que dejaban atrás el viejo modelo de funcionamiento de los Servicios de apoyo a la investigación.



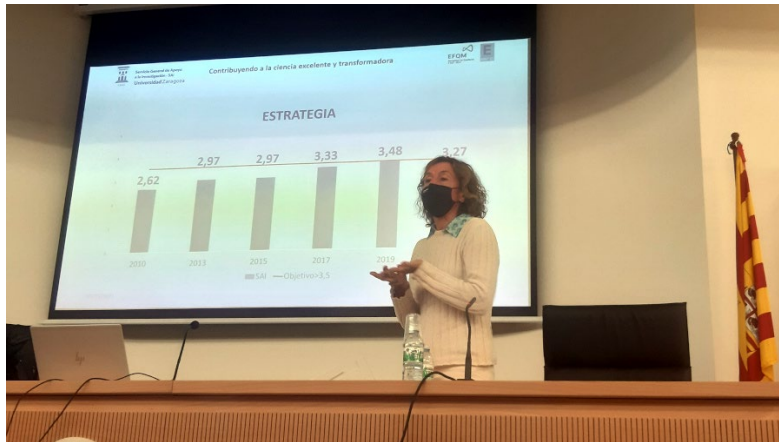
Carmen Baras, Vicegerente de investigación de la Universidad de Zaragoza.

A continuación, el director del SAI, Javier Sesé explicó las principales líneas de trabajo del nuevo plan estratégico 2021-2024, haciendo hincapié en los objetivos que quiere alcanzar el SAI y en los resultados deseados, agradeciendo de antemano la necesaria colaboración e implicación de todos los trabajadores del SAI.



Javier Sesé, director del SAI

Continuó la VI jornada del SAI con la presentación, por parte de la técnico de calidad y coordinadora de procesos, de los resultados de la encuesta de clima interno realizada meses atrás, en junio de 2021.



Seguidamente, una técnico del SAI, Cristina Gallego, y un usuario habitual con el que colabora estrechamente, Andrés Sotelo, expusieron conjuntamente cómo el trabajo realizado por Cristina en el microscopio electrónico había ayudado y había sido una cooperación necesaria en el avance de la línea de investigación del usuario, y los resultados obtenidos en dicha investigación.



Por último, y como es habitual en todas las Jornadas del SAI, se entregaron unos reconocimientos a las personas del SAI merecedoras de los mismos, en función de las actividades de mejora implementadas, de la propuesta de nuevas prestaciones y de la participación en actividades de divulgación científica. En esta ocasión, además, el director y el administrador del SAI decidieron entregar el mismo obsequio a modo de reconocimiento a las personas de los Servicios de experimentación animal, cirugía experimental y animalario que durante el confinamiento de marzo a mayo de 2020 tuvieron que acudir a sus puestos de trabajo para atender a los animales estabulados. También fueron reconocidos de esta manera el conductor del SAI y su sustituto, por los diversos traslados que tuvieron que realizar para transportar el material sanitario donado por la Universidad a distintos hospitales e instituciones. El vicerrector de recursos humanos Angel Pascual fue el encargado de realizar la entrega.

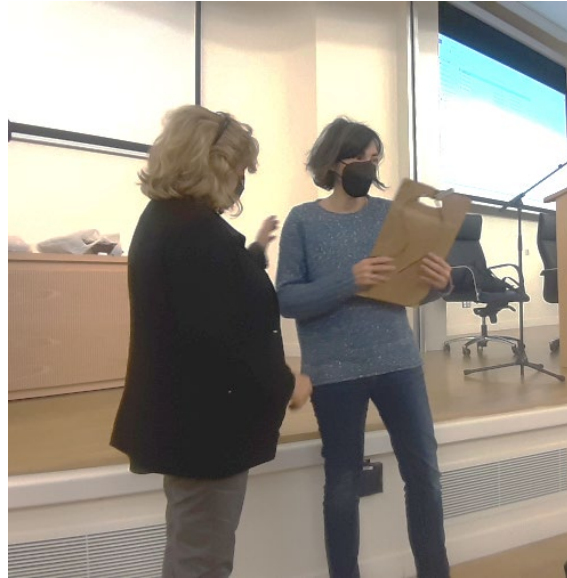




Asimismo, y por primera vez, se entregó otro obsequio a nuestros 10 usuarios que más habían citado al SAI en sus publicaciones científicas durante los últimos diez años, señalando el apoyo que habían recibido por parte de los técnicos de los Servicios para avanzar en su investigación. Los 10 investigadores fueron los siguientes (por orden alfabético):

- ☺ Abecia Martínez, Alfonso
- ☺ Angurel Lambán, Luis Alberto
- ☺ Arenas Abad, María Concepción
- ☺ Bauluz Lázaro, Blanca
- ☺ Coronas Ceresuela, Joaquín
- ☺ Gutiérrez Marruedo, Lucía
- ☺ Laguna Bercero, Miguel
- ☺ Román Berdiel, Teresa
- ☺ Roubreau, Olivier Stephane
- ☺ Sotelo Mieg, Andrés

La Vicerrectora de Política Científica, Rosa María Bolea, realizó la entrega de los obsequios.



6

HECHOS DESTACADOS EN 2021

6.1. VARIACIONES DE PERSONAL

Como consecuencia de las elecciones a Rector celebradas a finales del año 2020, a principios del año 2021 se presentó el nuevo equipo de dirección de la Universidad de Zaragoza a toda la comunidad universitaria. Aunque el Rector José Antonio Mayoral Murillo salió reelegido, la Vicerrectora de Política Científica fue sustituida, siendo desde entonces Rosa María Bolea Bailo quien ostenta este cargo.

Con fecha 27 de abril de 2021 se publicó en el Boletín Oficial de Aragón la resolución por la que se publica la modificación de la relación de puestos de trabajo del personal de administración y servicios de la Universidad de Zaragoza. Entre las modificaciones, se incluyen las siguientes que solicitó la dirección del SAI en 2020:

- ✓ Creación del puesto de técnico especialista del Servicio de animalario
- ✓ Creación del puesto de técnico especialista del Servicio de microscopía electrónica de sistemas biológicos
- ✓ Creación del puesto de técnico medio del Servicio de difracción de rayos X y análisis por fluorescencia
- ✓ Creación del puesto de técnico de calidad y coordinador de procesos
- ✓ Transformación del puesto de técnico especialista del Servicio de líquidos criogénicos a técnico superior
- ✓ Transformación de un puesto de técnico especialista del Servicio de análisis químico a técnico medio
- ✓ Cambio en los requisitos de formación de los dos puestos del Servicio de cirugía experimental.

Además, en esta modificación de la relación de puestos de trabajo del personal de administración y servicios de la Universidad de Zaragoza, el Servicio de impresión y escaneado en 3D se integra en el Servicio de preparación de rocas y materiales duros, denominándose a partir de entonces Servicio de preparación de rocas y materiales duros, impresión y escaneado en 3D.

En el Boletín Oficial de Aragón de fecha 17/02/2021, se publicó la resolución por la que se nombra funcionaria de carrera a Pilar Mozas Alonso, la responsable técnico del Servicio de secuenciación y genómica funcional.

El 19 de mayo se incorporó al Servicio de secuenciación y genómica funcional la técnico especialista Ana María de Prado García, en sustitución de María José Pueyo, en excedencia voluntaria.

El 15 de noviembre se incorporó a la unidad administrativa del SAI Pablo Edroso Novellón, para el desempeño en atribución temporal de funciones, del puesto de jefe de negociado que estaba desocupado desde hacía meses. Con fecha 20 de enero de 2021 se incorporó Beatriz Ibarzo Galán, con nombramiento por acumulación de tareas, a un puesto básico de administración en la unidad administrativa del SAI por un periodo de seis meses.

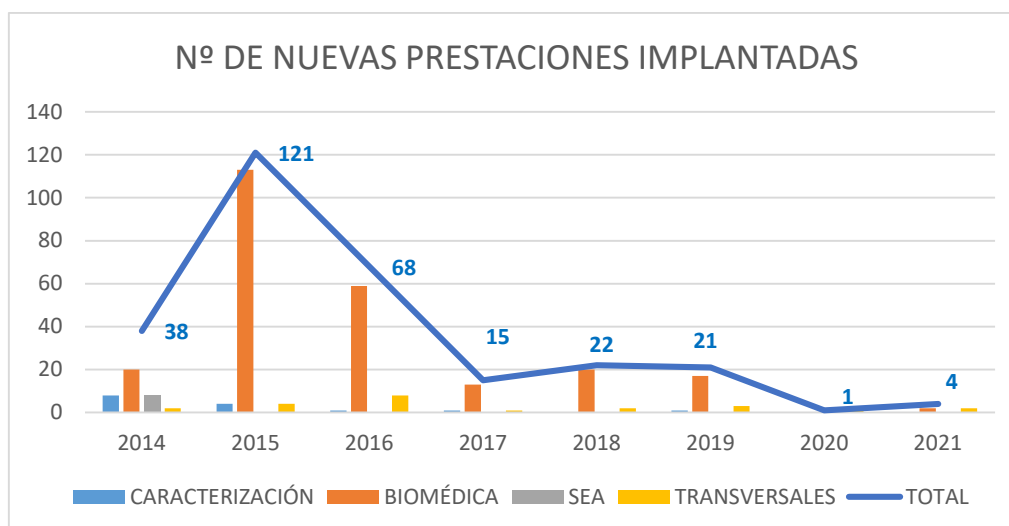
6.2. NOVEDADES DEBIDAS A LA PANDEMIA POR COVID-19

La actividad del SCT de cirugía experimental se ha visto seriamente afectada por las restricciones impuestas a raíz de la pandemia por COVID-19, puesto que una de sus principales prestaciones, la formación práctica, no se retomó hasta septiembre de 2021, dejando paralizados varios proyectos relacionados con este tipo de formación, que necesariamente ha de realizarse de forma presencial.

Teniendo en cuenta la cobertura de la vacunación y la situación epidemiológica de octubre de 2021, y siguiendo las directrices del protocolo de actuación del IACS ante la alerta sanitaria y la instrucción de la Universidad de Zaragoza relativa a las medidas de prevención para la actividad presencial durante la vigencia de la pandemia por COVID-19, el procedimiento normalizado de trabajo PNT-AN-GEN-38 del Servicio de animalario, sobre uso de los laboratorios durante la fase de transición de la pandemia por COVID-19 quedó suprimido temporalmente en octubre de 2021.

6.3. NUEVAS PRESTACIONES

En 2021, tras el año caótico debido a la pandemia, se ha retomado lentamente la implementación de nuevas prestaciones en el SAI. A lo largo de 2021 se ha incorporado la prestación de "mantenimiento, reparación y compras de material y bombas de vacío" en el Servicio de líquidos criogénicos, efectuada fundamentalmente por su técnico especialista. También se ha incorporado la molienda de muestras pequeñas mediante un micromolino rápido de bolas adquirido en el año 2020 en el Servicio de preparación de rocas y materiales duros, impresión y escaneado en 3D. Por otro lado, en el Servicio de análisis microbiológico se ha añadido una prestación que realiza un estudio de contacto directo donde se evalúa el comportamiento bactericida en las superficies, y se ha diseñado por primera vez una tarifa que mida la utilización del laboratorio BSL3.



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

El 1 de enero de 2021 se materializa, tanto el acceso a todos los equipos de Laboratorio de Microscopías Avanzadas (LMA) a través de la aplicación de registro de usuarios, proyecto y solicitudes del SAI, como la utilización del resto de nuestras herramientas informáticas de gestión. Esto facilita las tareas administrativas de nuestros aliados, según se acordó en Consejo de Dirección de la Universidad de Zaragoza, reunido el 27 de octubre de 2020. Ese mismo día, 1 de enero, se registró la primera solicitud con este sistema.

El 24 de marzo se publica en nuestra web un índice que recoge todos los procedimientos e instrucciones del SAI, tanto vigentes como obsoletos, debidamente diferenciados. Con ello, se simplifica la búsqueda y el acceso a estos documentos, que hasta entonces estaban dispersos en distintas secciones de nuestra web.

En abril y en septiembre, previa solicitud a los responsables técnicos de cada servicio del SAI de información actualizada de sus respectivos servicios, se lleva a cabo la actualización semestral de la web del SAI.

6.5. NUEVOS PROCEDIMIENTOS IMPLANTADOS

Dado que durante todo el año 2020 y principios de 2021 el SAI estuvo elaborando su nuevo plan estratégico, en junio de 2021 se aprobó una nueva versión del procedimiento de elaboración y seguimiento del plan estratégico para añadir algunas novedades incluidas durante este proceso.

En el año 2021 se aprobaron los siguientes procedimientos e instrucciones del Servicio de microscopía óptica e imagen, todos ellos en versión 1: PSMOI, PSMOI-DIGIT, PSMOI-OBSER, PSMOI-IMPRES, IT01/PSMOI-IMPRES, IT02/PSMOI-IMPRES, IT03/PSMOI-IMPRES e IT04/PSMOI-IMPRES. Asimismo, se aprobó el procedimiento general del Servicio de análisis microbiológico, PSAM, en su versión 2, y las instrucciones IT04/PSLC, versión 2, del Servicio de líquidos criogénicos y la IT01/PTRANS, versión 3, de transporte.

6.6. ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DE USUARIOS

El día 13 de diciembre se envió una encuesta de satisfacción a todos nuestros usuarios de los últimos dos años, garantizando el anonimato y la confidencialidad de todos los datos recogidos. Para asegurar una participación suficiente, se realizaron tres recordatorios: el 22 de diciembre, el 28 de diciembre y el 12 de enero de 2022. El índice de participación fue muy satisfactorio, tal como se puede observar en la siguiente gráfica.

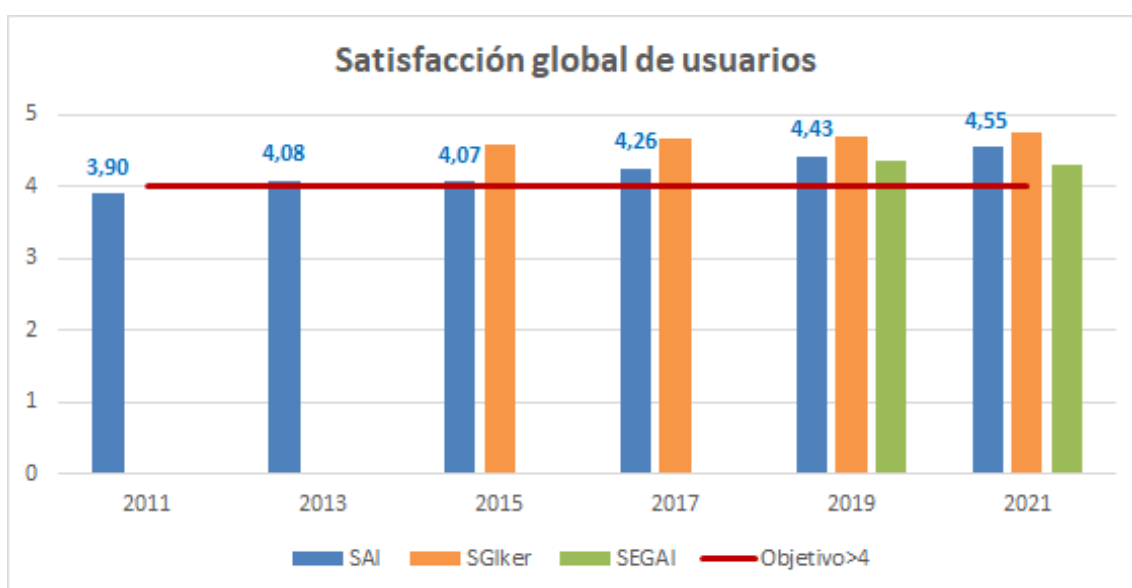


El cuestionario fue exactamente el mismo que el lanzado en 2019 y años anteriores (esta encuesta se efectúa cada dos años) y las valoraciones medias obtenidas en las 11 preguntas de la encuesta, así como las valoraciones medias de encuestas anteriores, se reflejan en la siguiente tabla:

ÍTEMS	Media 2021	Media 2019	Media 2017	Media 2015
Información disponible sobre el servicio (333)	4,36	4,19	4,08	4,00
Facilidad de solicitud de las prestaciones (aplicaciones informáticas) (332)	4,49	4,24	4,05	3,96
Horario de funcionamiento es el adecuado (333)	4,47	4,25	4,08	3,96
Las personas del Servicio están cualificadas para las tareas que tienen que realizar (331)	4,77	4,71	4,63	4,54
Las personas del Servicio son accesibles y tienen disponibilidad para asesorarle y ayudarle (332)	4,71	4,71	4,53	4,45
Idoneidad de la dotación instrumental /equipamiento (326)	4,47	4,36	4,11	4,08
Las técnicas ofertadas por el Servicio se ajustan a sus necesidades como usuario (328)	4,59	4,53	4,27	4,27
Relación Calidad/precio de las prestaciones (330)	4,47	4,37	4,11	3,85
El Servicio da respuesta rápida a sus solicitudes (328)	4,34	4,35	4,14	3,94
Tratamiento de las reclamaciones (273)	4,50	4,40	4,18	4,07
Nivel de Satisfacción Global respecto al servicio prestado (323)	4,55	4,43	4,26	4,07

Como se puede observar, los valores de todos los ítems han aumentado respecto a los valores obtenidos en la encuesta de 2019, que ya eran todos excelentes, por tanto, los valores alcanzados este año son extraordinarios. Únicamente en las preguntas "Las personas del Servicio son accesibles y tienen disponibilidad para asesorarle y ayudarle" y "El Servicio da respuesta rápida a sus solicitudes" se han mantenido los mismos valores que en la encuesta anterior.

Respecto a la satisfacción global de los usuarios (última pregunta de nuestra encuesta), en la gráfica inferior se puede ver nuestros valores comparados con los valores globales de las encuestas de satisfacción de usuarios de los servicios de apoyo a la investigación de la Universidad del País Vasco y de la Universidad de La Laguna.



6.7. ENCUESTA DE CLIMA INTERNO

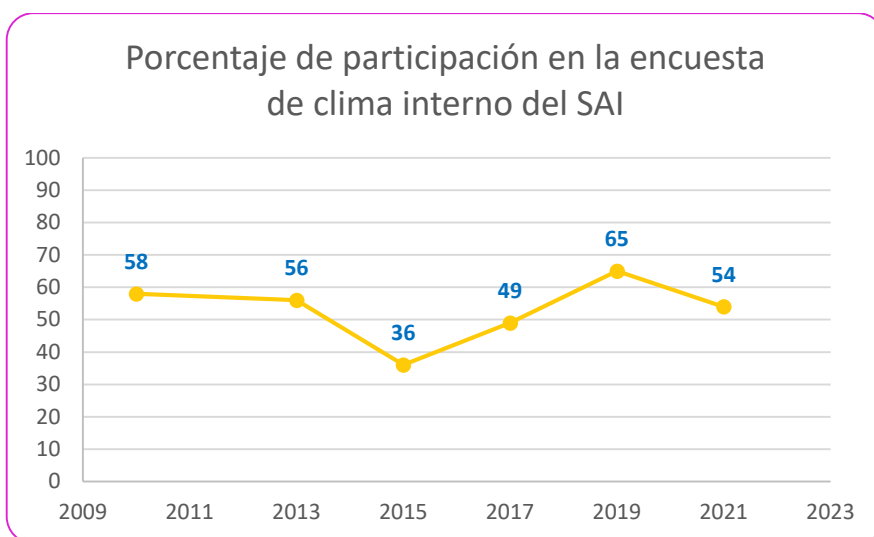
Como es habitual cada dos años en el SAI, este año se envió la encuesta de clima interno a todo el personal del SAI. La encuesta estuvo disponible desde el día 2 de junio hasta el día 25 de junio, realizando dos recordatorios los días 16 y 23 de junio para reforzar la participación en la encuesta.

Antes de presentar los resultados, hay que destacar que este año se efectuó una revisión profunda del cuestionario de la encuesta, debido fundamentalmente a dos motivos. En primer lugar, el nuevo Modelo EFQM (EFQM 2020) ha acentuado determinados conceptos que no estaban incluidos en la encuesta (sostenibilidad, innovación, cultura organizativa, etc.); en segundo lugar, se han adaptado algunas preguntas al contexto actual del SAI y otras se han redactado de manera que se comprendan mejor. Sin embargo, para facilitar la comparativa con las encuestas de años anteriores, se han mantenido los nombres de los bloques de preguntas relativas al mismo asunto. En total se ha pasado de 51 preguntas clasificadas en 6 bloques en la encuesta anterior a 61 preguntas clasificadas en los mismos 6 bloques en esta encuesta. Todos estos cambios

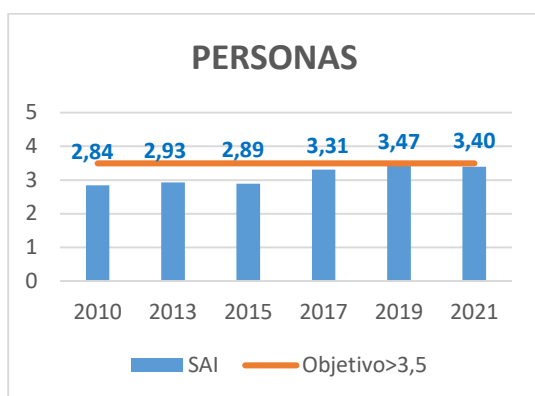
se han realizado tras el análisis detallado del cuestionario por el siguiente equipo de trabajo creado *ad hoc* para este fin:

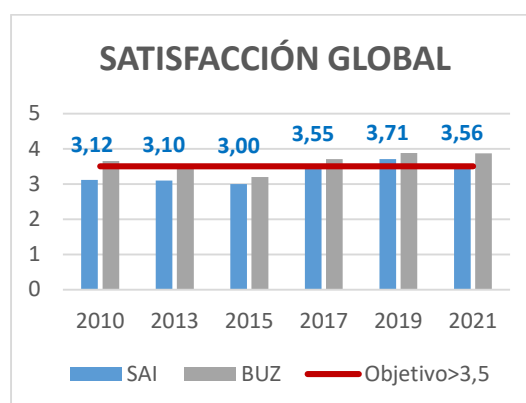
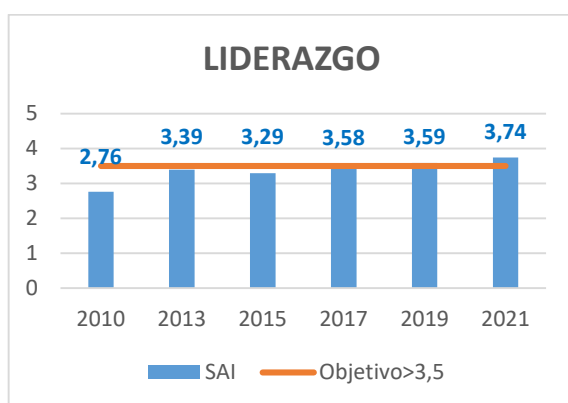
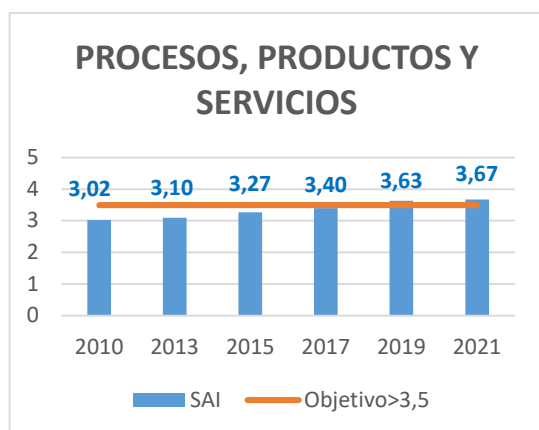
- ✚ Antonio Barrio, del Servicio de experimentación animal
- ✚ Rosa Bueno, de los Servicios de microscopía electrónica
- ✚ Marta Castrillo, del Servicio de líquidos criogénicos
- ✚ Elena Tapia, del Servicio de animalario
- ✚ Carolina Ginés, de la unidad administrativa
- ✚ Paco Sánchez, administrador del SAI
- ✚ Javier Sesé, director del SAI

El porcentaje de participación fue del 54 %, 11 puntos inferior al de la encuesta anterior.



Las valoraciones medias de los 6 bloques de preguntas en 2021 se presentan a continuación, así como su evolución a lo largo de los años.





Tal y como se desprende de las gráficas, las valoraciones medias se han mantenido o han aumentado respecto a las valoraciones medias de la encuesta de 2019, excepto en el bloque de preguntas sobre la estrategia —probablemente porque el plan estratégico del SAI estaba en proceso de elaboración—, y en la pregunta “satisfacción global”.

Dado que los resultados globales de la encuesta se segmentan por divisiones, se analizaron los resultados parciales de cada una de éstas con los miembros de cada división y se consensaron unas acciones de mejora que se incluyeron en el plan estratégico del SAI 2021-2024.

6.8. COLABORACIÓN CON OTRAS INSTITUCIONES

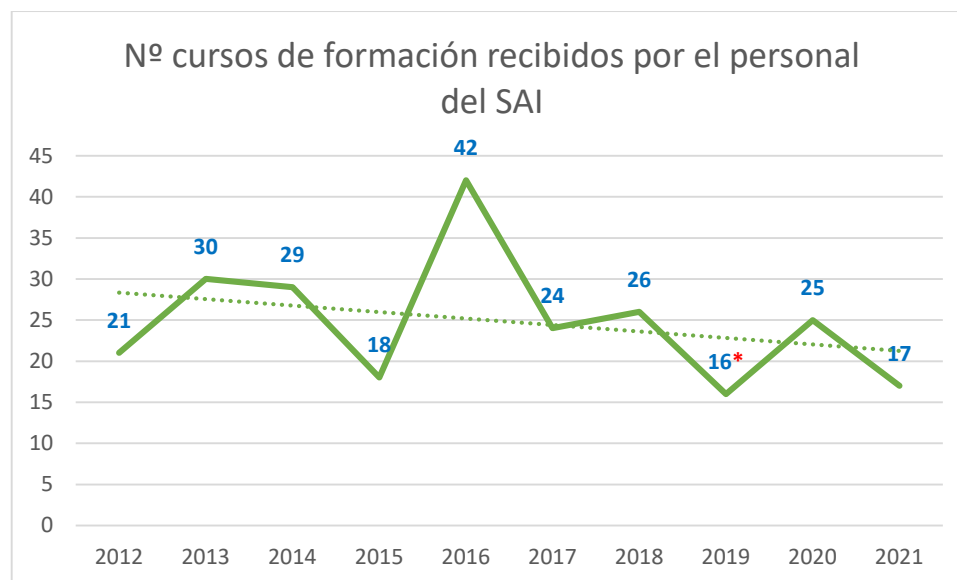
El SAI comparte con el Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud (IACS) la gestión de tres Servicios científico-técnicos (SCT): el Servicio de animalario, el Servicio de cirugía experimental y el Servicio de secuenciación y genómica funcional. Con el fin de dar cumplimiento a la legislación vigente y para unificar los distintos acuerdos alcanzados durante los últimos años entre el IACS y la Universidad de Zaragoza para la gestión del edificio CIBA y de los Servicios científico-técnicos conjuntos, se acordó un único convenio de colaboración, que fue firmado por ambas partes en mayo de 2021, y que contiene todas las directrices para la coordinación de ambas instituciones en lo que al CIBA y a los SCT conjuntos concierne. El SAI tiene publicado este convenio íntegro en su intranet para conocimiento de su personal. Este convenio exige, entre otros nuevos requisitos, la reunión trimestral del comité técnico y la elaboración y aprobación de actas de estas reuniones que reflejen las conclusiones a las que se llega y las actuaciones a emprender.

Por otro lado, para favorecer la comunicación y la comprensión entre las dos instituciones, desde ese mismo mes se estableció que el administrador del SAI y el responsable de área de producción de conocimiento del IACS realizaran semanalmente una reunión online para acelerar, coordinar y solventar de la manera más eficaz posible todos los asuntos relativos a la gestión habitual y rutinaria de los SCT. La técnico de calidad y coordinadora de procesos del SAI realiza un breve resumen de los asuntos tratados en dichas reuniones y lo envía a los miembros del comité técnico para su información.

En el mes de septiembre, la Universidad de La Laguna (Santa Cruz de Tenerife) y la Universidad de Zaragoza firmaron un convenio específico para colaborar en el intercambio de información de los indicadores de actividad más relevantes de los servicios de apoyo a la investigación. De esta manera, los servicios de apoyo a la investigación de ambas universidades compartirán y podrán comparar los valores de sus principales indicadores a lo largo de los años, creando así una referencia de nuestro sector. Lo ideal sería que en el futuro los servicios de apoyo a la investigación de otras universidades se unieran a este convenio para obtener una visión más representativa de nuestro sector.

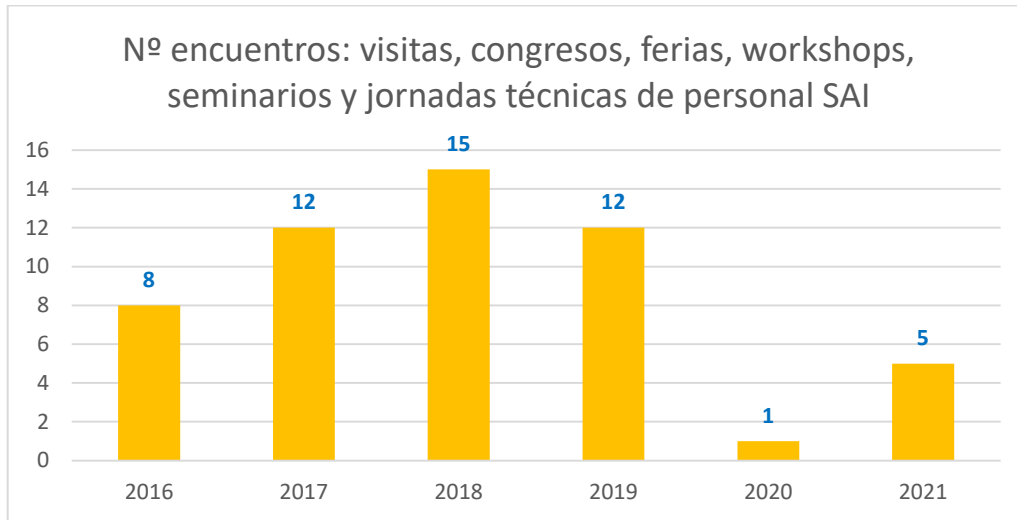
6.9. FORMACIÓN RECIBIDA POR EL PERSONAL DEL SAI

Durante este año, el boom de las formaciones online que se produjo en 2020 ha disminuido considerablemente, alcanzando el número de cursos de formación el mismo valor que antes de la pandemia, tal y como podemos apreciar en la siguiente gráfica.

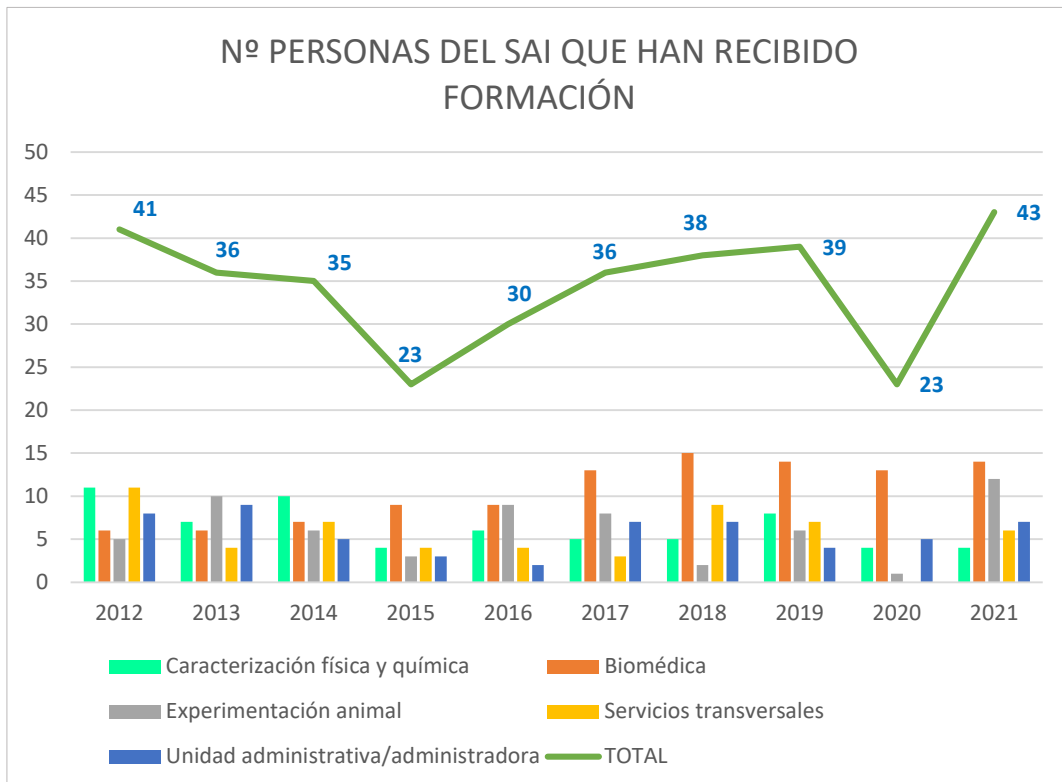


* 2019 es el primer año que en este indicador no se contabilizan el número de encuentros: congresos, ferias, seminarios, visitas y jornadas técnicas. Por tanto, este gráfico ya no se llamará "número de actividades formativas" como hasta ahora, sino "número de cursos de formación".

Por otro lado, se han retomado las actividades formativas consistentes en cualquier tipo de encuentros (ferias, congresos, seminarios, jornadas técnicas, visitas a otros centros, etc.), tal y como se observa en la gráfica siguiente.



Como se refleja en la siguiente gráfica, el número de personas que han recibido formación, tanto en el formato de cursos de formación, como las que han asistido a algún tipo de encuentro, ha experimentado un fuerte aumento, pues el personal técnico y administrativo ha querido reanudar en la medida de lo posible su actividad normal, actualizando sus conocimientos en las últimas técnicas y fortaleciendo sus competencias digitales (curso obligatorio de la Universidad de Zaragoza).



A continuación, se muestra en una tabla el número de personas que han recibido formación (cursos y encuentros) clasificadas en función de la división o unidad administrativa a la que pertenecen, en relación con el número total de personas.

	PERSONAL QUE HA RECIBIDO FORMACIÓN	TOTAL PERSONAL
<i>División de caracterización física y química</i>	4	10
<i>División biomédica</i>	14	17
<i>División de experimentación animal</i>	12	16
<i>División de servicios transversales</i>	6	13
<i>Unidad administrativa/Administradora</i>	7	13
TOTAL	43	69

Este año se ha podido impartir finalmente la segunda parte del curso de Solidworks (la primera se impartió a finales de 2018 y principios de 2019), cuya ejecución había quedado pendiente tras irrumpir la pandemia. Este curso, dividido en dos módulos, fue propuesto por el SAI a la sección de selección y formación de la Universidad de Zaragoza tras el interés mostrado por algunas personas del SAI. Varios técnicos del SAI que recibieron la formación de la primera parte, recibieron este año 2021 la segunda parte para completar así sus conocimientos sobre el manejo y utilidad de esta conocida aplicación informática.

El 24 de noviembre una empresa externa impartió el curso de oftalmología en roedores y cerdos para el PAS de la Universidad de Zaragoza, en el que tuvieron preferencia las personas del SAI que pertenecen a los Servicios de experimentación animal, cirugía experimental y animalario. Este curso fue promovido desde el SAI a la sección de selección y formación de la Universidad de Zaragoza para mejorar y actualizar los requisitos formativos del personal técnico del SAI.

6.10. FORMACIÓN IMPARTIDA

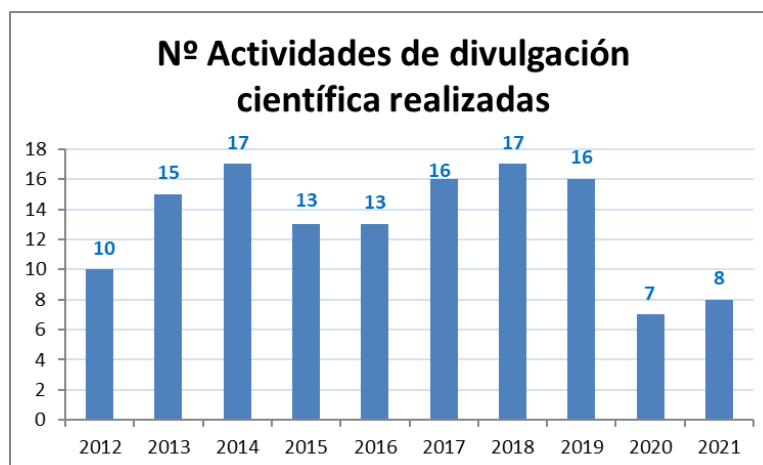
El SCT de Secuenciación y genómica funcional coordinó la celebración el 21 de octubre del seminario "Secuenciación masiva de nueva generación con tecnología Illumina: concepto y aplicaciones en clínica", impartido por una empresa experta y destinado a los usuarios del SCT interesados en la secuenciación masiva.

El SCT de Cirugía experimental gestionó la celebración de una jornada sobre "Métodos de desinfección y esterilización en centros de experimentación" el día 13 de diciembre. Una empresa externa impartió esta jornada en el edificio CIBA y asistieron varios investigadores usuarios de nuestros Servicios.

6.11. PARTICIPACIÓN EN EVENTOS DE DIFUSIÓN Y DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

En 2021 se han retomado muy tímidamente las actividades de difusión y divulgación científica. Durante casi todo el año se han mantenido vigentes las restricciones debidas a la pandemia por COVID-19, sin embargo, hacia final de año ya se pudo reanudar

alguna actividad presencial. En la siguiente gráfica, vemos la evolución del número de eventos de difusión y divulgación científica en los que el SAI ha participado a lo largo de los últimos años.



En el curso 2021-2022 se retomó la actividad de la Jornada de Puertas Abiertas organizada por la Facultad de Ciencias, que había quedado suspendida durante el curso 2020-2021. En la única sesión que se realizó en 2021 (el 16 de diciembre) participó el Servicio de preparación de rocas y materiales duros, impresión y escaneado en 3D, acogiendo a un grupo reducido de estudiantes del IES Río Gállego para ofrecerles una charla explicativa de las principales prestaciones del Servicio.

El 19 de marzo de 2021 el Servicio de experimentación animal recibió una comitiva de alumnos de la Escuela Politécnica Superior de Huesca en una jornada donde el director técnico del Servicio, Sergio Alierta, y el técnico Jesús Burillo explicaron a dichos alumnos las principales funciones del Servicio de experimentación animal y su contribución a las líneas de investigación de algunos científicos de la Universidad de Zaragoza.

El Servicio de líquidos criogénicos, junto con el Instituto de Nanociencia y Materiales de Aragón (INMA), participó en el programa "Mirando al futuro" de "Aragón es Ohio" (Aragón TV) emitido el 17 de mayo. El responsable técnico del Servicio de líquidos criogénicos presentó la tecnología de recuperación y posterior licuefacción del helio gas que se ha desarrollado e implementado en el Servicio.

El IACS diseñó su primera exposición sensitiva itinerante, denominada Ciencia con Sentido, que tuvo lugar del 7 al 26 de septiembre en el centro cultural Mariano Mesonada, en Utebo, en colaboración con la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología y el Ayuntamiento de Utebo. El principal objetivo de la exposición fue acercar la actividad científica a toda la ciudadanía. En dicha exposición participaron los SCT de animalario y cirugía experimental.

La directora de la división de caracterización física y química, Josefina Pérez Arantegui, fue protagonista de un reportaje en Heraldo de Aragón en relación con su cooperación en las actividades de la Noche Europea de los Investigadores e Investigadoras que se celebró en septiembre.

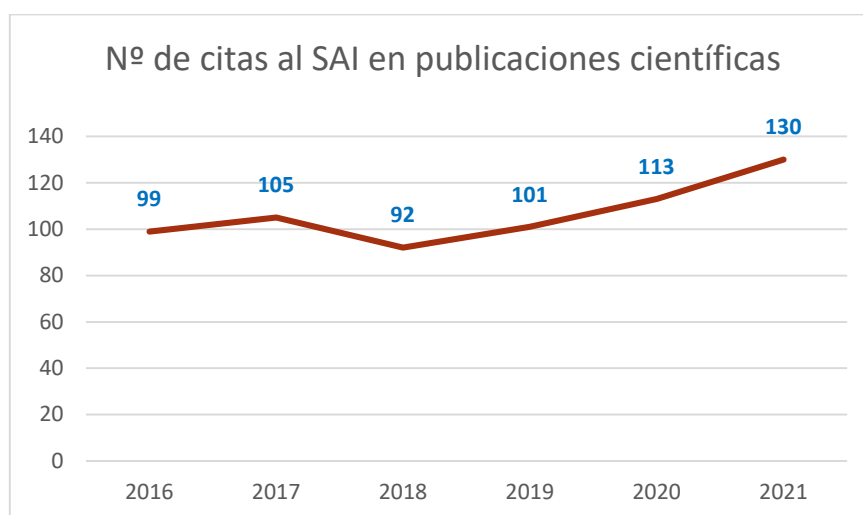
En el marco de la Feria Internacional para la Producción Animal (FIGAN 2021) que tuvo lugar desde el 21 al 24 de septiembre, el Servicio de experimentación animal estuvo representado por tres lotes de ovejas y uno de carneros pertenecientes al rebaño del

grupo de investigación BIOFITER, que se presentaron al XXXIII concurso nacional de la raza Rasa Aragonesa. El investigador principal de ese grupo de investigación es el profesor Alfonso Abecia. Uno de los lotes de ovejas recibió el primer premio al mejor lote de hembras hijas de inseminación artificial.

Por último, el responsable técnico del Servicio de soplado de vidrio expuso en un programa de Aragón TV en febrero de 2021 las posibles aplicaciones del soplado de vidrio científico al cine y a la publicidad.

6.12. AGRADECIMIENTOS AL SAI

Desde el SAI seguimos animando a nuestros usuarios investigadores a que en sus publicaciones científicas incluyan alguna referencia al apoyo prestado por los Servicios del SAI en sus líneas de investigación. Por ello, reflejamos en la siguiente gráfica el número de publicaciones científicas en las que aparece el nombre del SAI o de algún Servicio del SAI.



Como podemos observar por la tendencia de los datos, nuestros usuarios cada vez están más implicados en nuestro sistema de gestión y reconocen en sus publicaciones la asistencia y asesoría prestada por nuestro personal técnico y la utilidad de nuestro equipamiento científico.

En 2021, los usuarios que más nos citaron fueron los siguientes:

1. Blanca Bauluz Lázaro, 9 publicaciones científicas
2. Miguel Laguna Bercero, 5 publicaciones científicas
3. Andrés Sotelo Mieg, 4 publicaciones científicas
4. Alfonso Abecia Martínez, 3 publicaciones científicas
5. Luis Angurel Lambán, 3 publicaciones científicas
6. Marcos Aurell Cardona, 3 publicaciones científicas
7. Ignacio Canudo Sanagustín, 3 publicaciones científicas

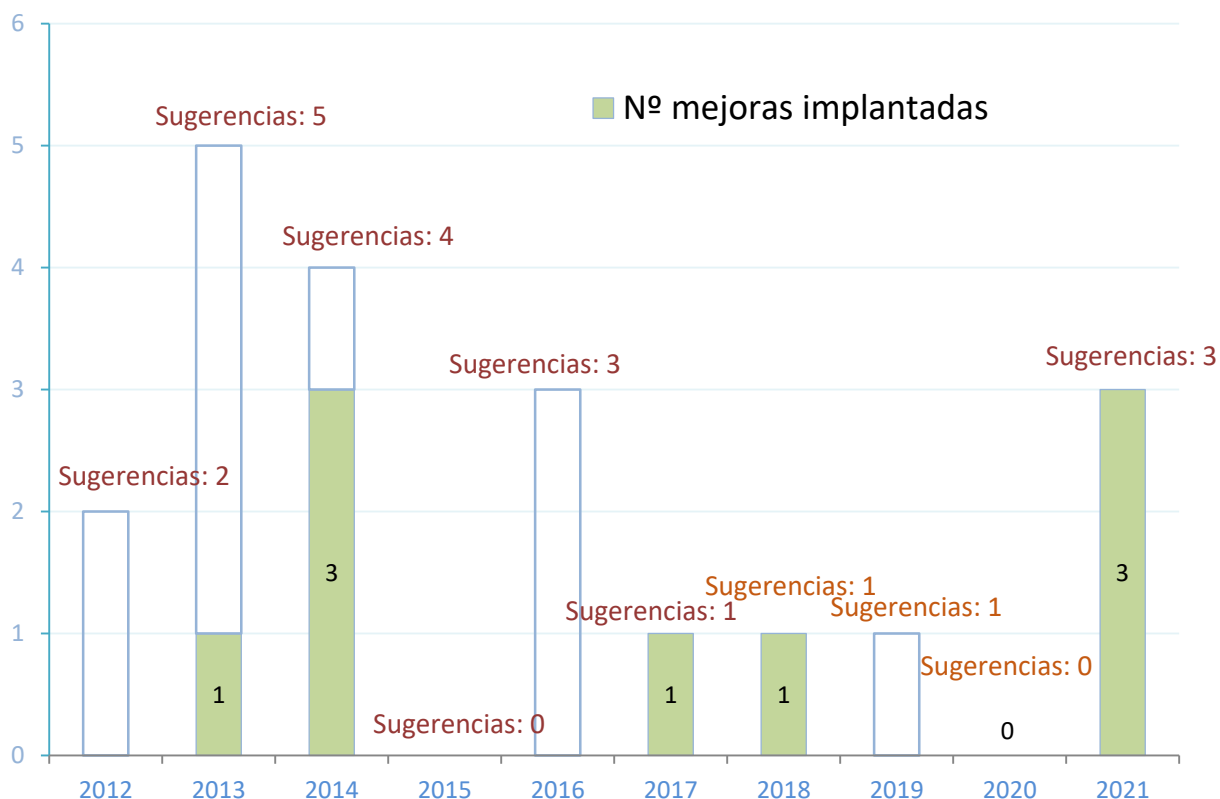
8. Joaquín Coronas Ceresuela, 3 publicaciones científicas
9. Rosa Isabel Merino Rubio, 3 publicaciones científicas
10. María Luisa Sarsa Sarsa, 3 publicaciones científicas

6.13. SUGERENCIAS, RECLAMACIONES Y FELICITACIONES RECIBIDAS

Este año se implanta una novedad, y es que, a partir del 22 de septiembre de 2021, los usuarios ya pueden registrar felicitaciones a los Servicios del SAI a través del mismo formulario de sugerencias y reclamaciones.

En 2021 recibimos en el SAI 3 sugerencias, 7 reclamaciones y 1 felicitación de **nuestros usuarios** a través del formulario que tenemos habilitado en nuestra página web. Dos de las sugerencias estaban relacionadas con poner a disposición de los usuarios información demandada por ellos, así que se incluyó esta información en la web, así como la posibilidad de que pudieran disponer de información adicional, todo ello en aras de aumentar la transparencia en la gestión del SAI. La otra sugerencia y cuatro de las reclamaciones se referían a la falta de personal y a cuestiones de limpieza en la nave docente del Servicio de experimentación animal. En esos ámbitos también se generaron mejoras, pues respecto a la falta de personal, ya se ha solicitado a Gerencia una modificación en la RPT para que todo el personal del SEA pueda trabajar por las tardes; y respecto a la limpieza, se han acelerado los trámites para la adquisición de un nuevo tractor y se han aumentado la frecuencia de las desinsectaciones y desratizaciones, además de otras actuaciones. Las reclamaciones restantes se realizaron a los Servicios de soplado de vidrio, Secuenciación y genómica funcional y Preparación de rocas y materiales duros, impresión y escaneado en 3D. La última de estas tres supuso una mejora muy importante para el SAI. Las causas y la respuesta a la reclamación recibida en el Servicio de secuenciación y genómica funcional se están analizando y diseñando, respectivamente, a lo largo de los primeros meses de 2022.

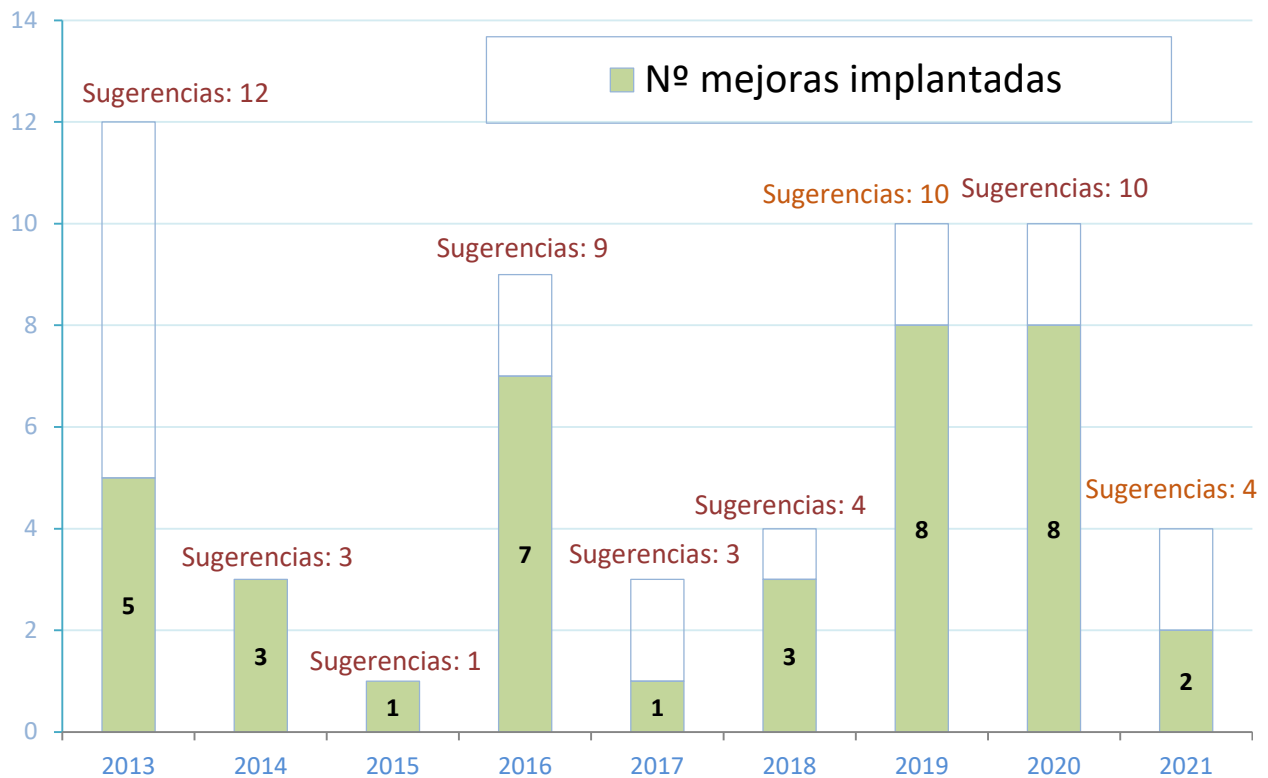
En los siguientes gráficos podemos ver la evolución del número de sugerencias y del número de reclamaciones, así como cuántas acciones de mejora han resultado de ellas.

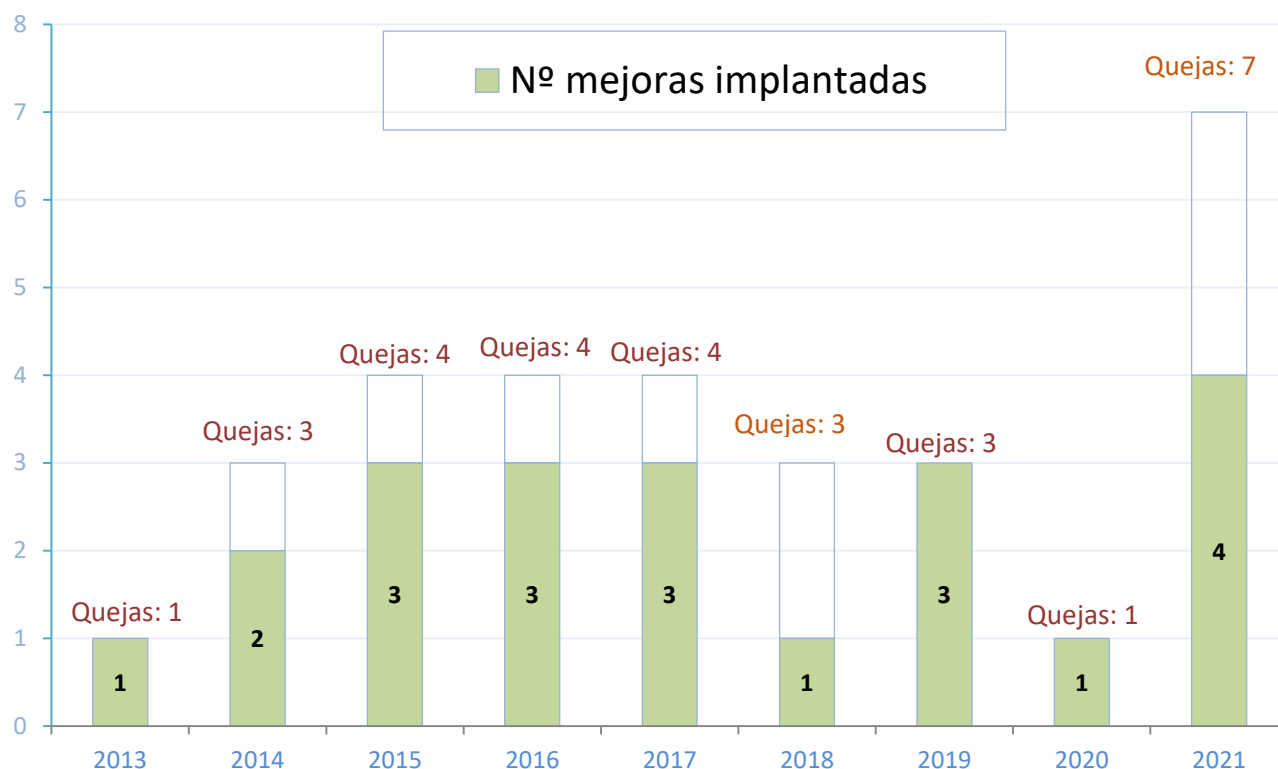


En el caso de las sugerencias y quejas de las **personas** del SAI, en 2021 se recibieron 4 sugerencias y 7 quejas a través del formulario disponible en la web del SAI. Respecto a las sugerencias, las dos relacionadas con propuestas de modificación del borrador del nuevo plan estratégico, emitidas por el Servicio de líquidos criogénicos y el Servicio de experimentación animal, se incorporaron a dicho plan. Las otras dos sugerencias,

realizadas por los responsables técnicos de los Servicios de Animalario y Preparación de rocas y materiales duros, impresión y escaneado en 3D, no supusieron la implantación de ninguna mejora. Las 7 quejas fueron realizadas por los Servicios de animalario, cirugía experimental y experimentación animal y generaron mejoras las que estaban relacionadas con la falta de personal, tanto en el Servicio de animalario como en el Servicio de cirugía experimental. El resto de las quejas (tres) se refirieron a incidentes puntuales que no se han vuelto a repetir.

A continuación, se presentan los gráficos con la evolución de la implantación de acciones de mejora procedentes de sugerencias o quejas emitidas por el personal del SAI.





6.14. 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 se ha reunido en cuatro ocasiones durante el año 2021.

En dichas reuniones se han analizado los dos informes sobre el nivel de ruido que la Unidad de Prevención de Riesgos Laborales ha elaborado de los servicios de Cirugía experimental y Experimentación animal.

Durante las distintas reuniones se aborda el mal funcionamiento de la calefacción en la oficina del SEA, así como los fallos de la ventilación en el Edificio CIBA, ya que hubo ocasiones en que dejó de funcionar mientras se estaban impartiendo cursos.

Asimismo, se plantea y traslada al Comité de Seguridad y Salud de la Universidad de Zaragoza la instalación de mobiliario urbano en la zona entre la Facultad de Ciencias - Edificio del SAI - Facultad de Medicina al aire libre para que se puedan realizar los descansos en estas áreas. También se propone para una zona cercana al SEA en el Campus de Veterinaria.

Por otro lado, continúa la preocupación en los servicios de Cirugía experimental, Animalario y Experimentación animal por la falta de personal en las listas de espera para cubrir las necesidades que surgen en dichos servicios.

Además, durante todo el año se ha ido haciendo un seguimiento por parte de esta comisión, de la adaptación o sustitución de la maquinaria que lo requería en el Servicio de preparación de rocas y materiales duros, impresión y escaneado en 3D, para adecuarse al RD. 1215/1997, de 18 de julio.

Por último, las Unidades de Seguridad y de Prevención de Riesgos Laborales de la Universidad de Zaragoza han colaborado intensamente durante cerca de dos años con el Área de Gestión del Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud (IACS) para dar solución al problema de la atención a emergencias en el desarrollo de trabajos en solitario en los Servicios Científico-Técnicos conjuntos de Cirugía Experimental y Animalario en el Centro de Investigación Biomédica de Aragón (CIBA).

Las condiciones de aislamiento de ambos servicios han requerido, además de la utilización de un dispositivo de verticalidad que, en caso de accidente, emita una alerta al Centro de Control del Campus San Francisco, la ampliación de la infraestructura de telecomunicaciones del CIBA y el desarrollo y refinamiento de protocolos que aseguren la atención minimizando las falsas alarmas.

Este sistema se probó inicialmente en marzo del presente año, y tras realizar las modificaciones necesarias, inició su funcionamiento a finales de agosto, momento desde el cual ha estado operativo correctamente sin mostrar incidencias ni falsas alarmas.

6.15. ACTUALIZACIÓN ANUAL DE LAS TARIFAS

La comisión permanente del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza acordó el 15 de enero de 2021 la actualización de tarifas del SAI para el año 2021. A continuación, se pusieron a disposición del público a través de nuestra web.

7

NOVEDADES EN LOS SERVICIOS INTEGRADOS EN EL SAI

MEDIDAS FÍSICAS

El Servicio de Medidas Físicas (SMF) 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>



Dra. Ana Belén Arauzo García
César Marcén Seral

Novedades 2021

Se ha puesto en marcha y calibrado la opción de rotador horizontal para medidas de resistividad. Los detalles de funcionamiento y aplicaciones se pueden consultar en la página web del SMF.

Para dar servicio a la alta demanda de medidas a muy bajas temperaturas, se ha sustituido temporalmente el refrigerador de ^3He , dado de baja a finales de 2020, por un equipo similar cedido temporalmente al SMF por otro laboratorio en régimen de colaboración.

En la convocatoria de Adquisición de infraestructura EQC2021 de la AEI, se han concedido dos grandes equipamientos científicos al SMF: Un Magnetómetro SQUID subK (853.720 €), y una Plataforma subK medidas físicas cryofree (943.820 €). La responsable técnica del SMF, Ana Arauzo, ha sido la IP de estos proyectos, que licitarán y pondrán en marcha antes de finales del año 2023. Estos equipos permitirán sustituir y mejorar las prestaciones de varios de los equipamientos y opciones ya obsoletos y con multitud de problemas técnicos.

Destacar también que se ha desarrollado una opción de medida de

resistividad para muestras en polvo bajo presión. El informe con los detalles está en la página web del SMF ([http://sai.unizar.es/medidas-fisicas/doc/SMF-20210407-199 R Polvo PPMS.pdf](http://sai.unizar.es/medidas-fisicas/doc/SMF-20210407-199_R_Polvo_PPMS.pdf)).

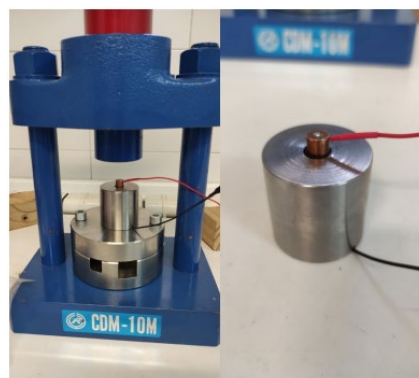


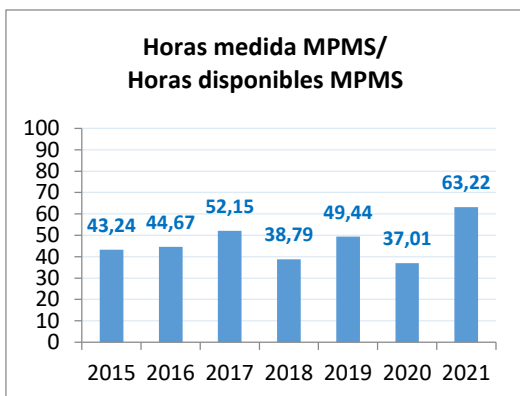
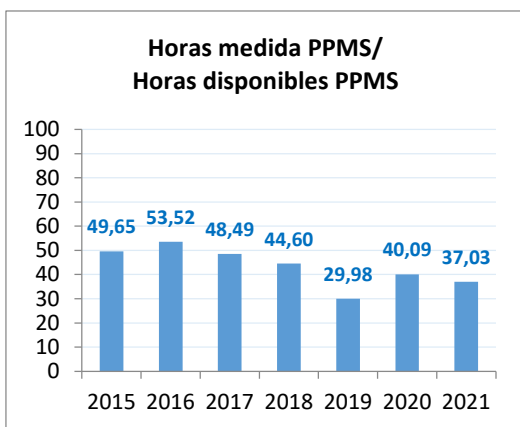
Foto del sistema de medida de resistencia eléctrica bajo presión a temperatura ambiente.

Prestaciones

Se dispone del siguiente equipamiento en activo: un equipo de magnetometría SQUID, MPMS-XL, dos equipos de medidas de propiedades físicas (PPMS-9T y PPMS-14T), un Magnetómetro y microscopio de efecto Kerr, NanoMOKE3 y un microscopio de Fuerza Atómica y Fuerza Magnética. Con estos equipos se pueden determinar propiedades físicas de varios tipos de muestras. Rango de temperaturas de 0.35 K a 1000K.

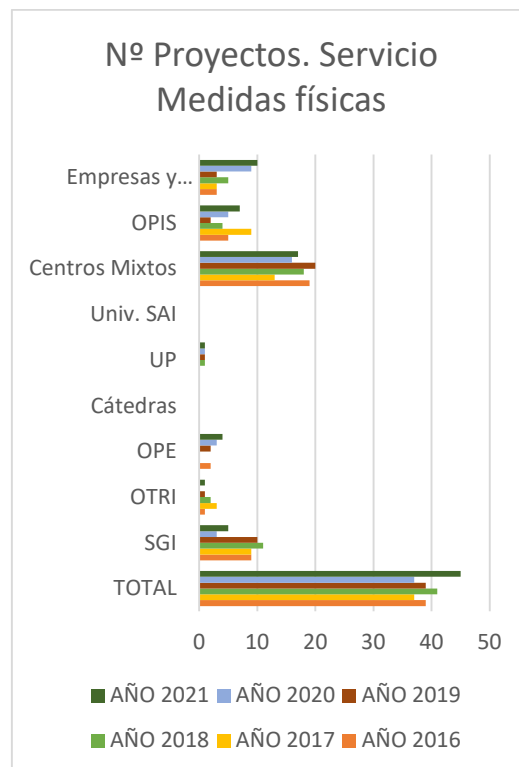
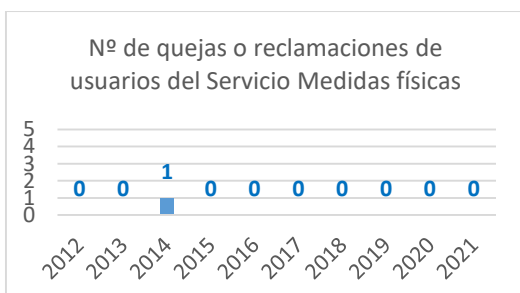
Campo magnético desde 0.15 mOe hasta 14 T. Se completa la oferta de equipamiento con un permeámetro AC de temperatura ambiente (*PERMAC*).

Indicadores de actividad



Respecto al número de proyectos gestionados por SGI, OTRI u OPE, sumado al número de centros mixtos, OPI y empresas que han utilizado el SMF, podemos ver en el gráfico de la derecha que este año 2021 ha aumentado significativamente respecto a los años anteriores.

El número de reclamaciones durante los últimos años sigue siendo cero.



Participación en eventos de formación, difusión y divulgación científica

En el marco de una actividad de formación con empresas organizado por el CSIC-ICMA con participación de la Universidad de Zaragoza, el SMF ha realizado una actividad de formación con la empresa *Suprasys* (<https://suprasys.es/es/>), dedicada a los equipamientos de caracterización de medidas físicas de los laboratorios del SMF. Fruto de esta actividad ha sido la colaboración en un proyecto con la empresa *Suprasys*, bajo acuerdo de confidencialidad.



Foto del evento con la empresa *Suprasys* en los laboratorios del SMF

Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

Son numerosos los trabajos que se realizan en el SMF tanto para usuarios internos de la UZ como OPI y externos. Es destacable que, durante el año 2021, además de una intensa actividad realizada en provecho de los investigadores de la Universidad de Zaragoza y sus institutos de investigación, se ha continuado con una importante contribución de trabajos realizados a empresas y centros de investigación, tanto nacionales como internacionales, que se ha incrementado respecto al año anterior. Se han realizado numerosos estudios, que han supuesto la elaboración de 23 informes científico-técnicos y unos ingresos externos a la UZ de más de 65 k€, el 60% de la facturación total del SMF durante 2021.

Se presenta a continuación algún ejemplo destacado de usuarios internos, OPI, centros internacionales de investigación y empresas.

Caracterización de nanopartículas magnéticas CSS (Core/shell/shell)

Se ha estudiado el comportamiento magnético de nanopartículas (NPs) cúbicas con estructura compleja, formadas por un núcleo de fase blanda de Fe_3O_4 separado por MgO de una capa externa de fase magnética dura CoFe_2O_4 . El estudio muestra que el acoplamiento entre las fases disminuye por debajo de la anisotropía magnética debido a la capa intermedia diamagnética.

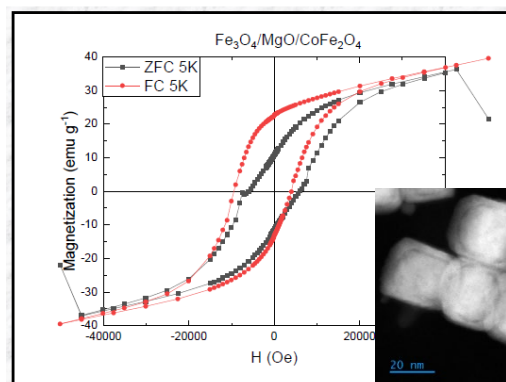


Figura1. Ciclo de histéresis a 5K en condición de ZFC-FC donde se observa exchange bias sin modificar el valor del campo coercitivo. En la esquina derecha se muestra una foto STEM de las NP's en las que se distingue la capa de MgO .

Este resultado es de gran relevancia en el diseño de NPs para aplicaciones en espintrónica. Este trabajo ha estado liderado por la investigadora de la Universidad de Zaragoza Myriam Aguirre y Martín Núñez.

Estudio de la conductividad de materiales carbonosos con la presión.

Los materiales en base de carbono, como el carbón activo, se usan en reacciones catalíticas para la reducción de NO^3 . Este proceso catalítico ha recibido gran interés como alternativa al tratamiento de agua potable. Se ha realizado un estudio de la conductividad eléctrica. Los resultados de este trabajo realizado para el investigador José Alberto Baeza de la Universidad Autónoma de Madrid se han publicado en la revista 'Journal of Environmental Chemical Engineering' (<https://doi.org/10.1016/j.jece.2021.106419>)

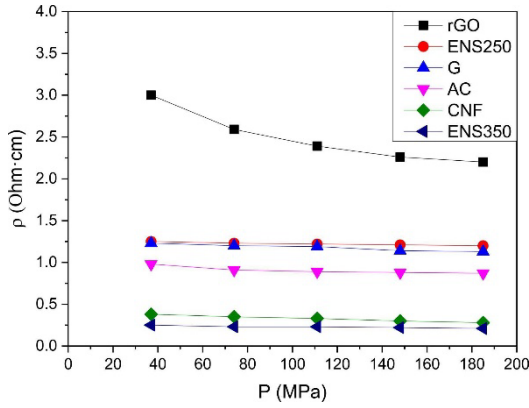


Figura3. Medida de la resistividad eléctrica en función de la presión para las distintas muestras en polvo.

Estudio de la conductividad de materiales para baterías.

Usando el mismo set-up desarrollado para medidas de materiales en polvo bajo presión, se ha realizado un estudio de la conductividad de carbonos con alto contenido en nitrógeno. La conductividad eléctrica es una propiedad clave para su aplicación en el almacenamiento de energía electroquímica. Se ha observado una mejora de la conductividad al aumentar la temperatura de pirólisis y el uso de precursor de Iodo.

Los resultados de este trabajo liderado por los investigadores de la Universidad de Zaragoza, Marta Haro y Emilio Juárez-Pérez se han publicado en la prestigiosa revista Carbon <https://doi.org/10.1016/j.carbon.2021.05.051>.

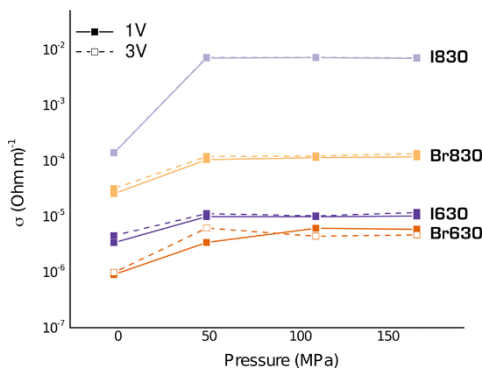


Figura4. Medida de la conductividad de las muestras en función de la presión aplicada y el voltaje.

Caracterización magnética de aleaciones de Tungsteno para la empresa M&I Materials

El SMF está realizando la caracterización magnética a temperaturas criogénicas de muestras de aleaciones de tungsteno para la empresa M&I Materials de Reino Unido. Este trabajo se va a realizar durante el periodo de producción de material en el marco de un contrato de suministro para el CERN, con una vigencia de 36 meses. Durante el año 2021 se han caracterizado 86 muestras en un total de 12 envíos.

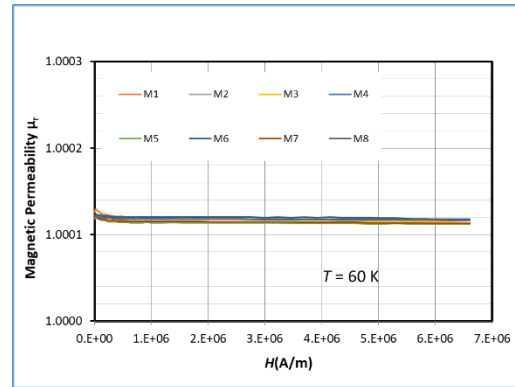


Figura 5. Permeabilidad magnética en función de campo magnético obtenida a 60 K para un total de 8 muestras de aleación de tungsteno.

MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE MATERIALES

El Servicio de Microscopia Electrónica de Materiales (SMEM) ofrece a la comunidad universitaria, a instituciones y a empresas la experiencia de su personal y las prestaciones necesarias para la preparación y observación de muestras mediante Microscopia Electrónica de Barrido y de Transmisión. El tipo de información que se obtiene se refiere a la caracterización de los materiales estudiando su morfología, microestructura, estructura cristalina e información química a nivel microscópico. El ámbito de trabajo abarca intereses investigadores, tecnológicos y docentes.



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

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

Novedades 2021

En la convocatoria 2021 de ayudas para la adquisición de equipamiento científico-técnico, de la Agencia Estatal de Investigación, uno de los equipos concedidos se destinará al SMEM. La financiación de esta convocatoria está incluida en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, en el marco de los fondos Next Generation EU.

El equipamiento consiste en una microsonda electrónica con fuente de emisión de campo con 4 espectrómetros WDS y un espectrómetro para estados de oxidación de metales de transición. Este proyecto fue presentado por Blanca Bauluz, catedrática de Cristalografía y Mineralogía del departamento de Ciencias de la Tierra e investigadora del Instituto Universitario de Investigación en Ciencias Ambientales de Aragón (IUCA).

La incorporación de esta técnica novedosa en nuestro entorno científico supondrá un avance tecnológico muy importante y de gran interés en

investigación especialmente en Geología, Materiales y Patrimonio.

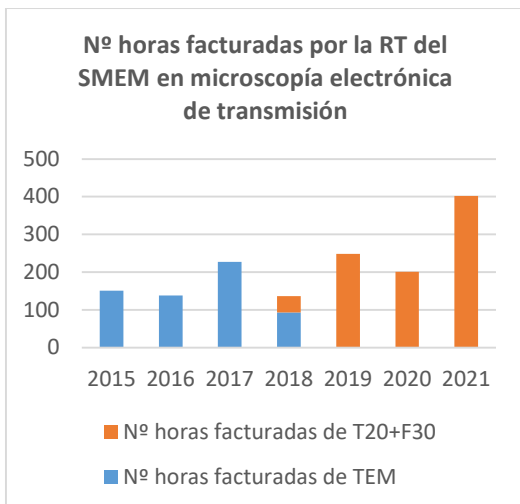
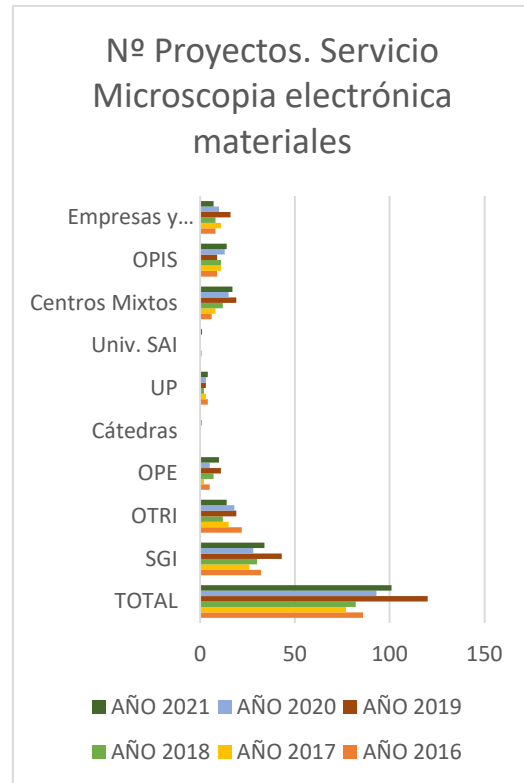
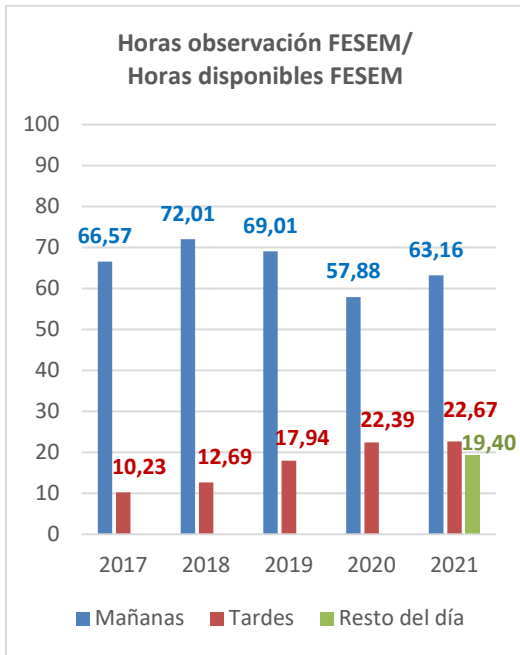
Alianza SAI-LMA

Gracias a la alianza del SAI con el LMA (Laboratorio de Microscopias Avanzadas), el Servicio de Microscopia Electrónica de Materiales del SAI continúa ofreciendo a sus usuarios acceso a los microscopios electrónicos de transmisión Tecnai T20 (FEI) y Tecnai F30 (FEI) a través de su página web.

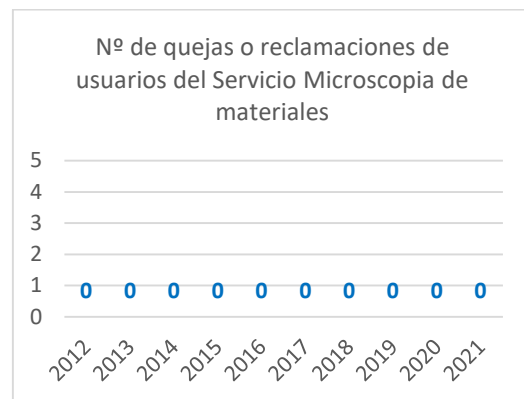
Igualmente, la comunidad universitaria tiene acceso a los equipos y técnicas del LMA a través de la página web de solicitudes del SAI.

Indicadores de actividad

A continuación, se presentan las gráficas de, por un lado, el grado de uso del microscopio FESEM y, por otro, el número de horas facturadas por la técnico del SAI en los microscopios de transmisión, inicialmente en el microscopio de transmisión del SAI, y a partir de 2018 en los dos microscopios del LMA (T20 y F30).



Este Servicio no ha recibido ninguna reclamación de usuario desde que comenzaron a registrarse en el año 2012.

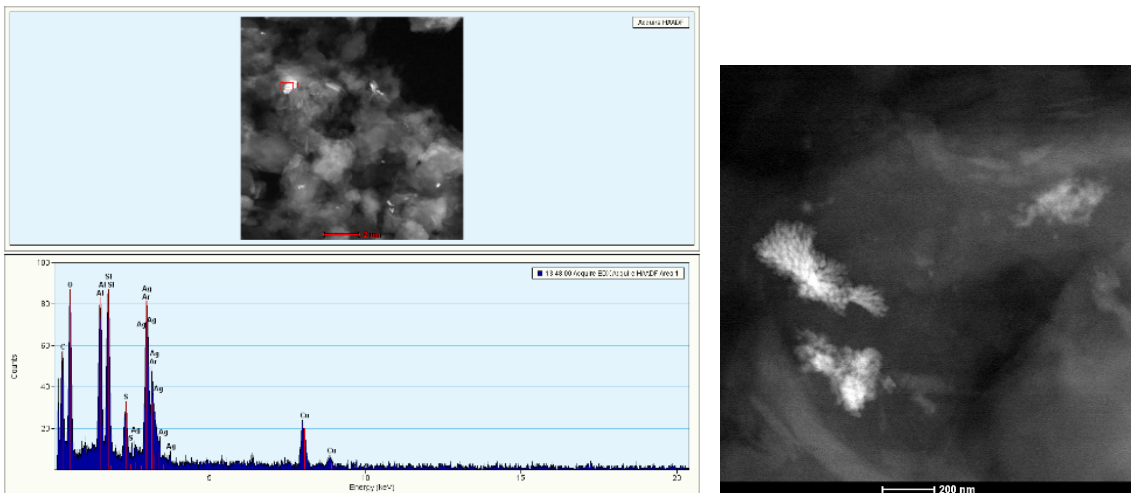


Respecto al número de proyectos gestionados por SGI, OTRI u OPE, sumado al número de centros mixtos, OPI y empresas que han utilizado el SMEM, podemos ver en el gráfico de la derecha que este año 2021 se ha recuperado un poquito el descenso sufrido en el año de la pandemia (2020).

Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

Microscopía electrónica de transmisión (alianza SAI-LMA)

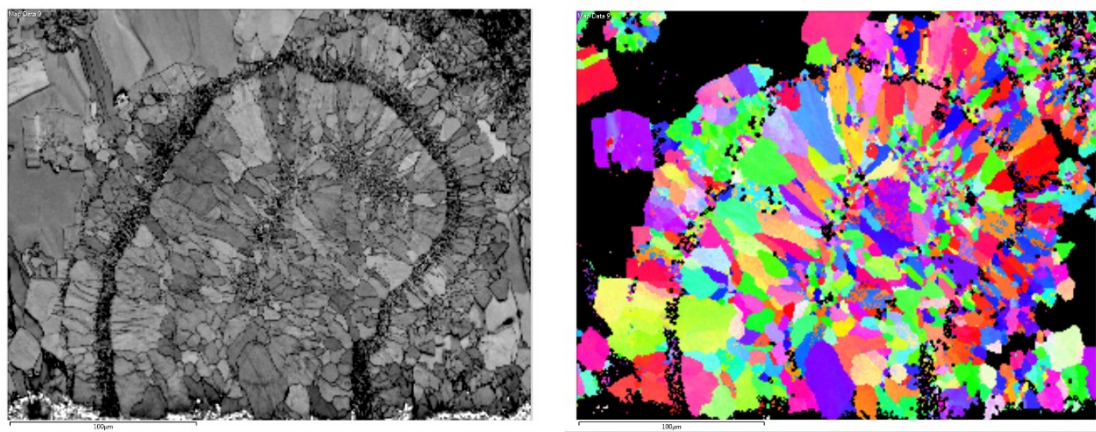
Las muestras son lixiviados de heces de cerdos que han sido previamente alimentados con un nanomaterial antimicrobiano conteniendo partículas de plata adsorbidas en caolín. Este nanomaterial base plata se usa como aditivo sustitutivo del uso de antibióticos para evitar la denominada "resistencia antibacteriana".



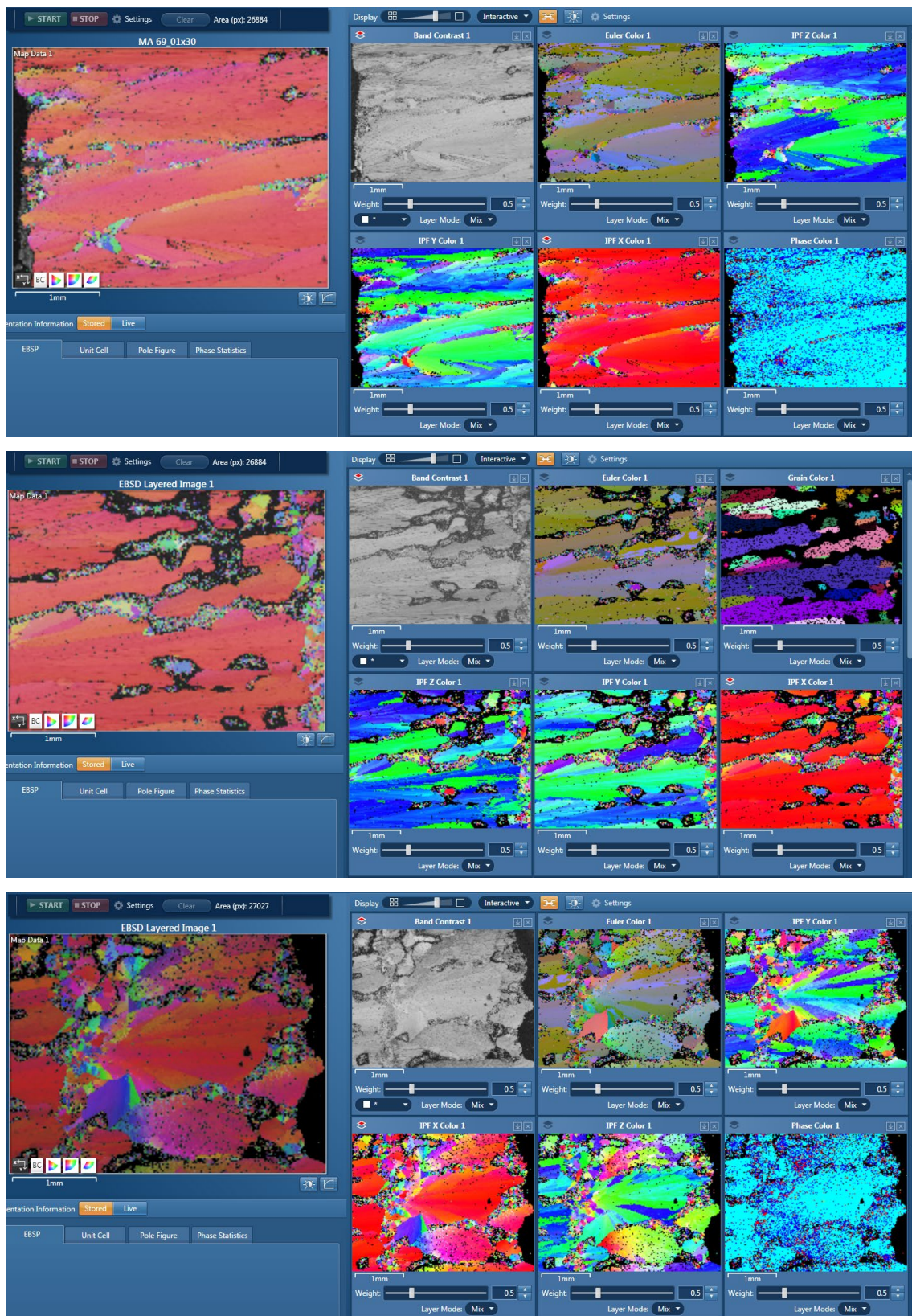
Cortesía de M^a Sierra Jiménez y Mariam Bakir. Este trabajo se ha realizado con el microscopio Tecnai F30 (FEI) del LMA, utilizando modo TEM, modo STEM y microanálisis para la identificación de las partículas de plata.

Microscopía electrónica de barrido de emisión de campo (FESEM Merlin)

Mapa cristalográfico de un grano de pirita (EBSD). Cortesía: Dr. José María González. A la izquierda, la imagen con el detector Forescatterer y a la derecha la imagen cristalográfica IPFZ.



A continuación, se muestra el estudio cristalográfico de una cáscara de huevo de dinosaurio encontrado en Loarre (EBSD). Cortesía: Dr. Miguel Moreno.

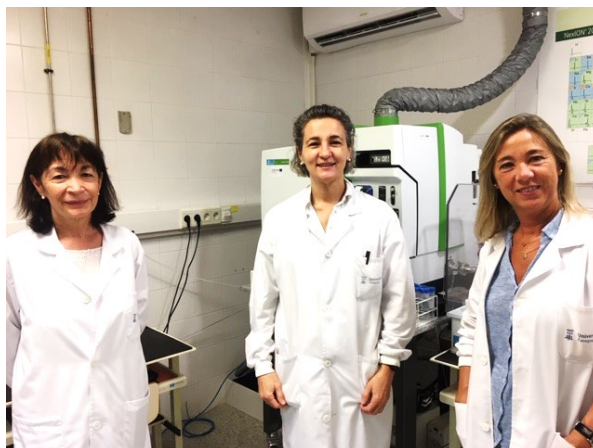


ANÁLISIS QUÍMICO

El Servicio de análisis químico (SAQ) 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>



Dra. Ana Guitart de Juan
 Dra. Maite Baranguan Badía
 M^a Teresa Ramiro Herrero

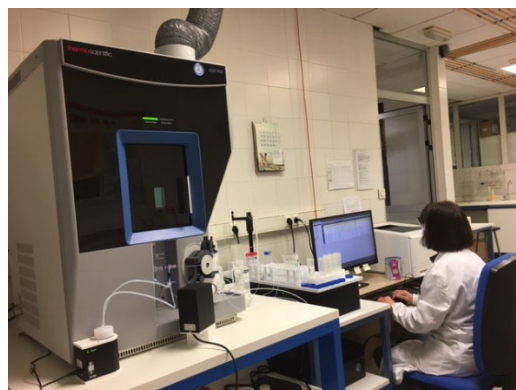
Novedades 2021

Este año se ha renovado parte del equipamiento del SAQ, gracias a la financiación obtenida en 2018 con cargo al Programa Estatal de Generación de Conocimiento y Fortalecimiento Científico y Tecnológico del sistema I+D+i, del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, y a fondos FEDER (PO 2014-2020):

- Espectrómetro de Emisión Atómica en Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-OES) ThermoScientific iCAP PRO XP Duo.

Con este nuevo equipo, se ha conseguido acortar los tiempos de análisis, mejorar la sensibilidad y las prestaciones a los usuarios.

Su antorcha vertical **combina la doble visión axial y radial** del plasma para la medida simultánea de las emisiones ópticas de elementos mayoritarios y minoritarios en una única exposición dentro del mismo análisis, posibilitando incluso la medida de la misma línea analítica en modo axial y/o radial de manera indistinta, para utilizar una u otra en función del rango de concentración.



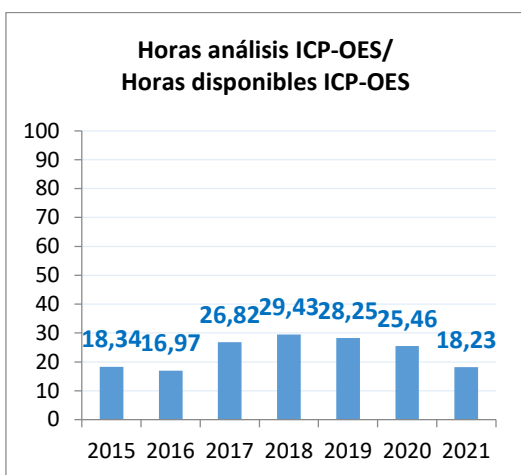
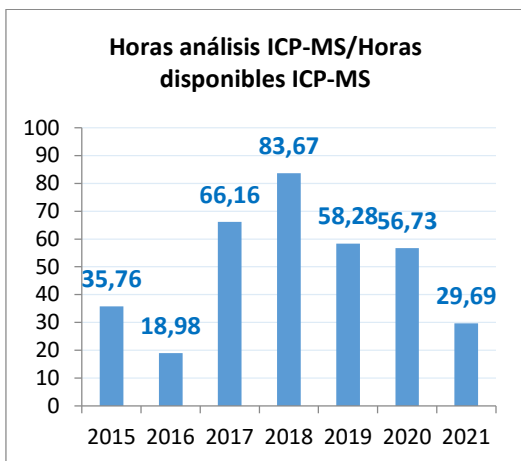
Asimismo, a finales de este año también hemos podido renovar el horno de Microondas mediante una financiación al 50 % entre el Gobierno de Aragón y fondos FEDER.

- Horno de Microondas CEM Mars 6.

Permite la digestión y puesta en disolución de muestras sólidas mediante un Sistema de Reacción Acelerada por Microondas. Realiza un control de potencia en función de la carga (0-1800 W), y un sensor de temperatura TempGuard permite medir la temperatura dentro de cada vaso.

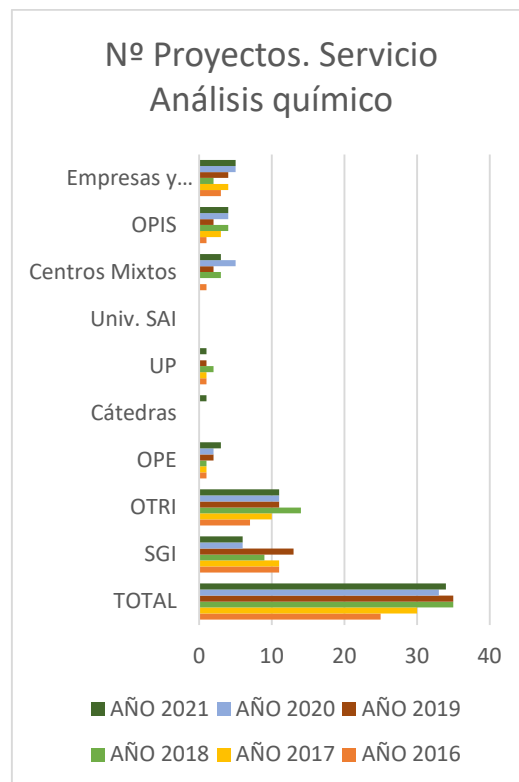
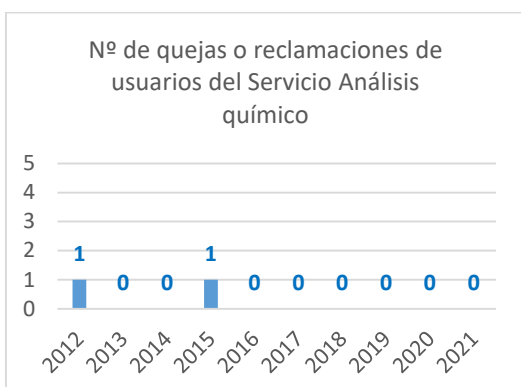
El SAQ dispone de una biblioteca de aplicaciones para la digestión de todo tipo de muestras: suelos, sedimentos, metales, aleaciones, tejidos animales y vegetales, aguas de desecho...

Indicadores de actividad



Respecto al número de proyectos gestionados por SGI, OTRI u OPE, sumado al número de centros mixtos, OPI y empresas que han utilizado el SAQ, podemos ver en la gráfica de la derecha que este año 2021 se ha mantenido en los niveles de los últimos años.

El número de reclamaciones durante los últimos años sigue siendo cero.



Participación en eventos de formación, difusión y divulgación científica

Aunque en el año 2021 se ha hecho un gran esfuerzo por normalizar el curso académico y la vida laboral de la Universidad, todavía ha habido importantes consecuencias derivadas de la pandemia por la COVID-19.

La Facultad de Ciencias no ha tenido más opción que volver a cancelar sus habituales “Jornadas de puertas abiertas de la Facultad de Ciencias” durante el curso 2020-2021.

Por el mismo motivo, este año no se ha podido celebrar la “Semana de Inmersión en Ciencias”, que suponía una buena oportunidad para que los alumnos conocieran los laboratorios de la Facultad de Ciencias y las investigaciones que en ellos se desarrollan.

Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

A lo largo del año 2021, el Servicio de Análisis Químico ha llevado a cabo análisis para empresas tales como Exide Technologies, Oxaquim, Argenol, Italmatch Chemicals. Asimismo, ha colaborado con otras Universidades, como es el caso de la Universidad pública de Navarra, la Universidad de Cantabria y la Universidad de País Vasco.

El SAQ también ha colaborado en las prácticas docentes de la asignatura "Química Analítica II" del Grado en Ciencias Químicas y en diversos trabajos de fin de grado (TFG).

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 Li en muestras de vitrocerámica mediante Espectrometría de Emisión Atómica en Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-OES).

Determinación de B en fibra de vidrio mediante Espectrometría de Emisión Atómica en Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-OES).

Determinación de Ti en muestras de carne de pollo mediante Espectrometría de Emisión Atómica en Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-OES).

Determinación de Ca, Mg, Na, K, Si, S, Al, Li, Ba, Sr, Fe, Mn, y Zn en aguas procedentes de manantiales termales, manantiales del Pirineo y balnearios mediante Espectrometría de Emisión Atómica en Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-OES).

Determinación de Na, Mg, Al, Si, P, S, K, Ca y Fe en muestras carbonosas procedentes de biomasa mediante Espectrometría de Emisión Atómica en Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-OES).

Determinación de Mg en medio líquido procedente de incubación in vitro mediante Espectrometría de Emisión Atómica en Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-OES).

Determinación de Ir en sólidos de procesos electrolíticos mediante Espectrometría de Emisión Atómica en Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-OES).

Determinación de Li, Ba y U en aguas de las Cuevas del Drach mediante Espectrometría de Masas con Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-MS).

Determinación semicuantitativa de metales en muestras de materia activa de baterías de Pb mediante Espectrometría de Masas con Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-MS).

Determinación de metales en aguas de río mediante acoplamiento AF4 - Espectrometría de Masas con Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-MS).

Determinación de Co, Se, Mn, Ni, Cd, Cu y Fe como impurezas de aleaciones en base Pb mediante Espectrometría de Masas con Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-MS).

DIFRACCIÓN DE RAYOS X 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>



Dra. Concepción Sánchez Sierra
Rut Soria Urquía

Novedades 2021

En 2021, se han instalado y se han puesto a punto los equipos adquiridos en 2020 con financiación mediante la convocatoria de infraestructuras del ministerio de 2018. Son los siguientes:

- ✓ Espectrómetro secuencial de fluorescencia de rayos X avanzado. Equipo ARL PERFORM'X de Thermo Fisher Scientific.

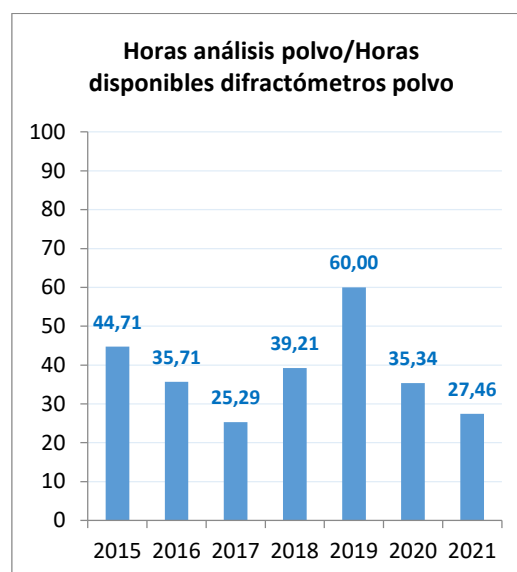


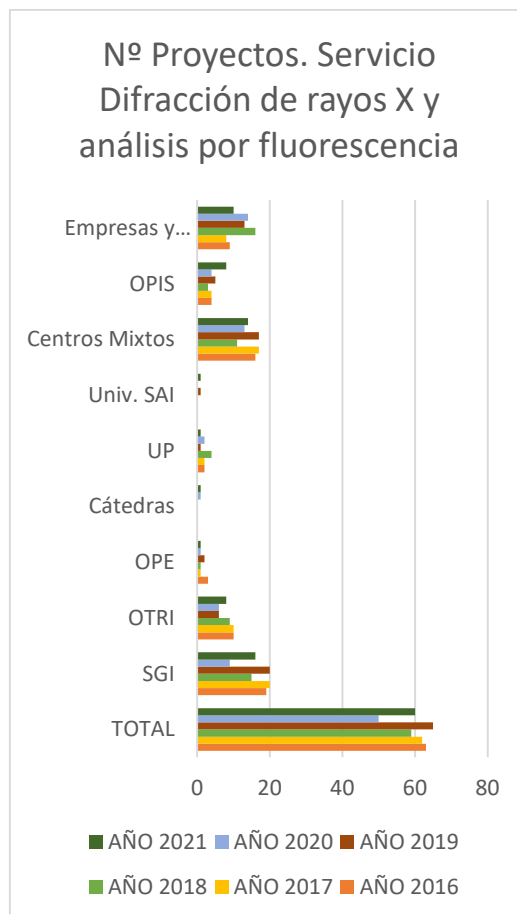
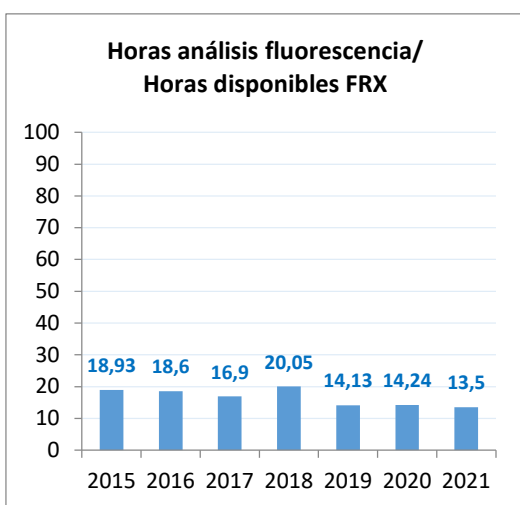
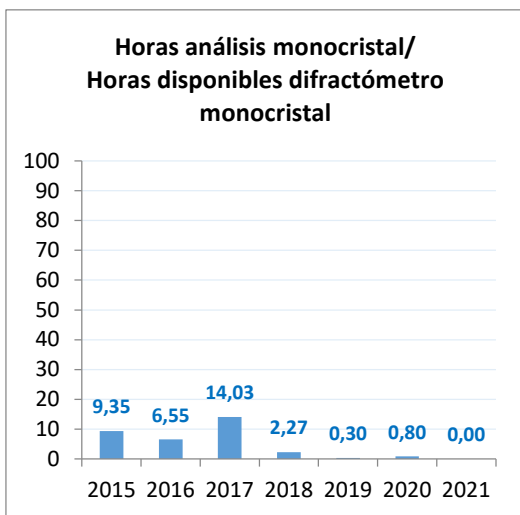
- ✓ Difractómetro de rayos X de monocristal. Equipo D8 Venture BRUKER.

Estos dos equipos se pondrán en servicio para los usuarios en 2022.

Por otro lado, se ha adquirido una nueva balanza analítica "RADWAG MOD. AS 220R2 PLUS" para la preparación de muestras.

Indicadores de actividad





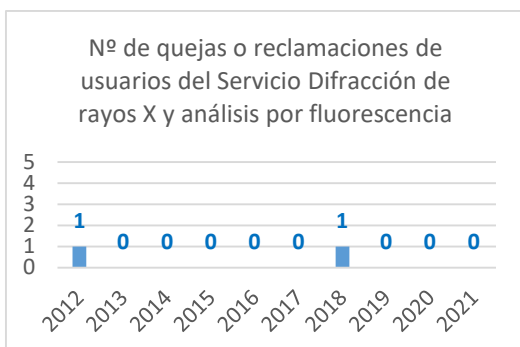
Participación en eventos de formación, difusión y divulgación científica

Respecto al número de proyectos gestionados por SGI, OTRI u OPE, sumado al número de centros mixtos, OPI y empresas que han utilizado este Servicio, podemos ver en la gráfica de la derecha que este año 2021 se han recuperado los valores que había previos a la pandemia (año 2020).

A lo largo de casi todo este año, todavía se han mantenido algunas restricciones debido a la pandemia por COVID-19, y esto ha afectado seriamente a la celebración de actividades de difusión y divulgación científica.

Durante los últimos años, este Servicio no ha recibido reclamaciones de usuario

La Facultad de Ciencias no ha tenido más opción que volver a cancelar sus habituales “Jornadas de puertas abiertas de la Facultad de Ciencias” durante el curso 2020-2021, si bien es cierto que, afortunadamente, las retomó para el curso 2021-2022.



Por el mismo motivo, este año no se ha podido celebrar la “Semana de Inmersión en Ciencias”, organizada también por la Facultad de Ciencias.

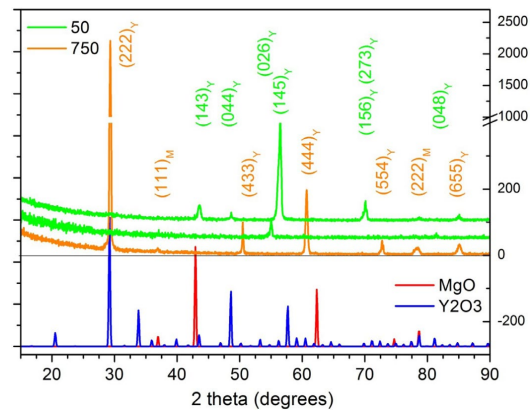
Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

Estudio por difracción de rayos X de polvo de nanocomposites solidificados direccionalmente de Y_2O_3 -MgO

Muchos materiales presentan orientación preferencial como una característica propia del material. Medidas de difracción de rayos X sobre el material compacto o sinterizado dan información sobre la estructura del material y de su orientación.

Composites Y_2O_3 -MgO con composición eutéctica (20% vol MgO) se han solidificado usando el método láser de zona flotante a diferentes velocidades. A bajas velocidades de solidificación las muestras tienen una microestructura eutéctica acoplada y fibrilar. A velocidades altas se forman colonias. El régimen de solidificación afecta a la orientación de los cristales resultantes y frecuentemente a la orientación relativa entre las fases. Alguna información a este respecto puede obtenerse mediante difracción de rayos X. Las muestras en forma de barra (1 a 2 mm de diámetro) se colocan con el eje de solidificación normal al plano de difracción, de modo que solo los planos perpendiculares al eje de crecimiento darán picos de difracción.

En la figura se representan los difractogramas de las fibras preparadas a 50 mm/h (líneas verdes) y 750 mm/h (línea naranja). Debajo se representan los difractogramas teóricos del Y_2O_3 (Ia-3, azul) y del MgO (Fm-3m, rojo). Las líneas de difracción están identificadas con el índice de Miller (M para MgO; Y para Y_2O_3).



Todos los picos observados en los difractogramas se corresponden con reflexiones de Y_2O_3 y MgO cúbicos. La ausencia de muchas reflexiones y la baja intensidad de los diagramas muestra que existe una fuerte orientación preferencial. La muestra crecida a 750 mm/h presenta un pico intenso correspondiente a los planos [222] del Y_2O_3 , indicando que esta fase solidifica en la dirección $\langle 111 \rangle$ paralela a la dirección de crecimiento. El material crecido a 50 mm/h presenta difractogramas diferentes para diferentes muestras, baja intensidad y no se observa el pico correspondiente a los planos [222] del Y_2O_3 , ni los correspondientes a planos cercanos. Tienen una orientación preferencial, muy probablemente con mayor calidad (distribución direccional más estrecha) que las muestras solidificadas a velocidades mayores.

Este estudio de difracción de rayos X forma parte del artículo: "Can Y_2O_3 -MgO eutectics be new promising structural and optical ceramics?" de B.H. Moshtaghioun, J.I. Peña and R.I. Merino, Acta Mater. 216 (2021) 117139. En este artículo se describe la solidificación de composites eutécticos de Y_2O_3 -MgO y el estudio de su microestructura, propiedades mecánicas, y propiedades ópticas (transmisión) en el infrarrojo medio.

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.

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



Dra. Pilar Mozas Alonso (UZ)
 Judith Prieto Labiano (IACS)
 Reyes Pérez Gracia
 Ana de Prado García

Novedades 2021

La gran novedad acaecida en el Servicio de Secuenciación y Genómica Funcional durante 2021 ha sido la renovación del 75% de su personal.

La plantilla del Servicio estuvo formada, hasta mayo de 2021, por un técnico superior, responsable del Servicio (Pilar Mozas, PhD), un técnico medio (Mark Strunk) y dos técnicos de laboratorio (Irene Santos y M^a José Pueyo). En junio se incorporaron Judith Prieto, en calidad de técnico superior, y Reyes Pérez y Ana de Prado en calidad de técnicos de laboratorio, en sustitución de Mark, Irene y M^a José, respectivamente.

El nuevo personal se ha enfrentado con éxito al gran reto de familiarizarse con las técnicas de biología molecular que se llevan a cabo en el Servicio en un tiempo record para seguir ofreciendo un servicio de calidad a todos sus usuarios.

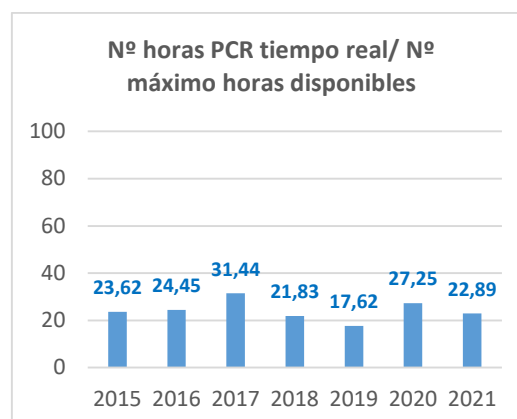
En lo que se refiere a infraestructuras, a finales de 2021 el Servicio de Secuenciación y Genómica Funcional ha adquirido dos microcentrifugas, con rotores para tubos y tiras de tubos, para complementar el equipamiento de las

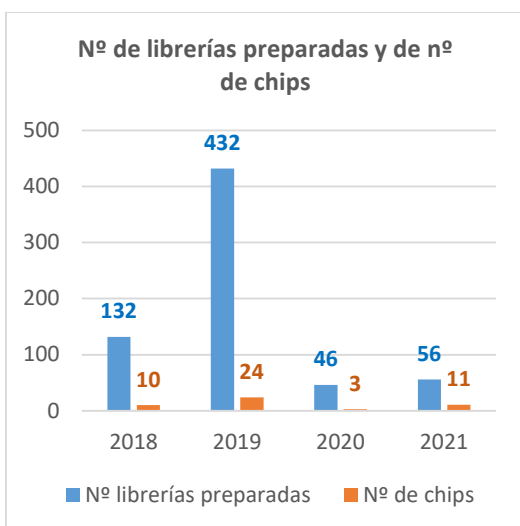
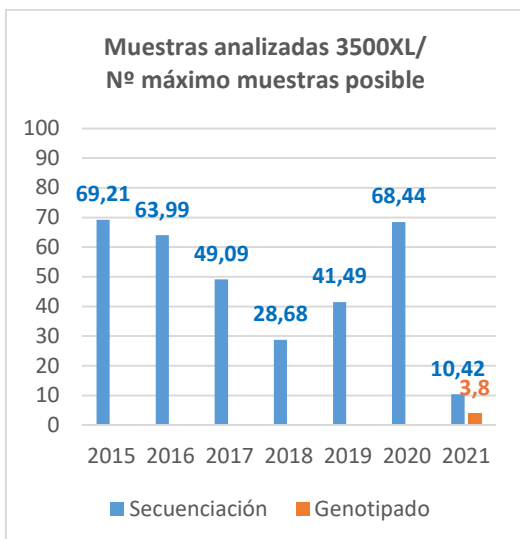
salas de pre-PCR y clonaje, y una estufa de cultivo y un densitómetro que facilitarán el trabajo de los usuarios que llevan a cabo el crecimiento de sus cultivos bacterianos en la sala de clonaje.

Indicadores de actividad

En 2021 han llegado al SCT 334 solicitudes de trabajo de 50 usuarios adscritos a 39 grupos de investigación con las que se han facturado 44.000€.

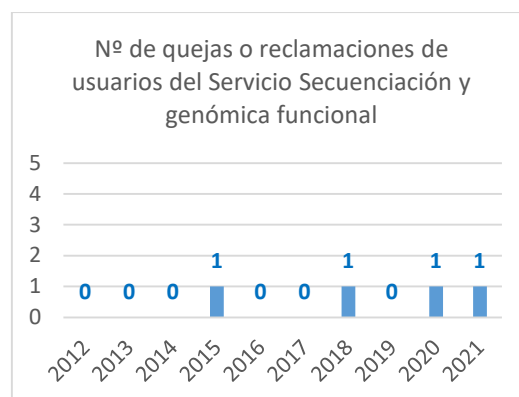
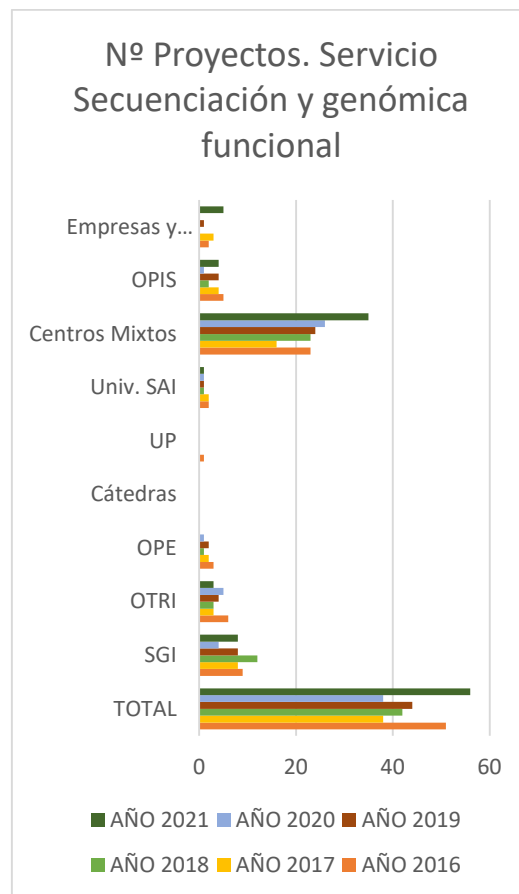
Las técnicas más demandadas han sido qPCR y Secuenciación Capilar, que han supuesto un 39% y 23% de las solicitudes, respectivamente, y las que más han facturado Secuenciación Masiva (38%), seguida de Secuenciación Capilar (20%).





Respecto al número de proyectos gestionados por SGI, OTRI u OPE, sumado al número de centros mixtos, OPI y empresas que han utilizado el Servicio de Secuenciación y genómica funcional, podemos ver en el gráfico superior de la derecha que este año 2021 ha aumentado significativamente, no solo en relación con el año 2020 (año de pandemia), sino también en relación con el resto de años anteriores.

Respecto al número de reclamaciones emitidas por usuarios, la evolución a lo largo de los años se presenta en la gráfica expuesta en la columna de la derecha, debajo de la gráfica anterior.



Participación en eventos de formación, difusión y divulgación científica

La responsable técnica del Servicio sí que ha participado en las actividades formativas de profesorado llevadas a cabo por el CIFPA (Centro de Innovación de la Formación Profesional en Aragón), dando a conocer el trabajo realizado por el Servicio de Secuenciación y Genómica Funcional y el resto de Servicios del SAI.

Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

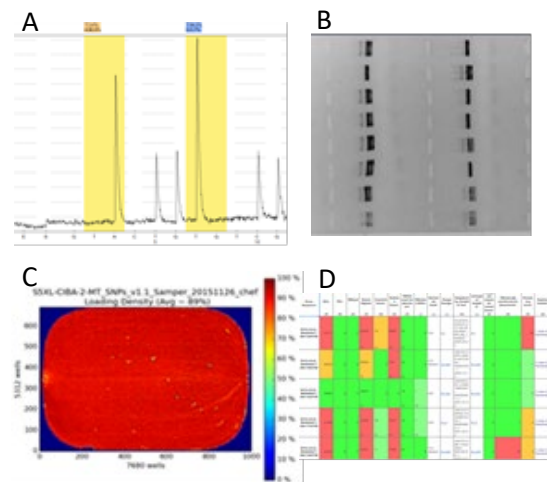
Durante la primera mitad de 2021 han predominado los servicios de genotipado mediante pirosecuenciación, analizando un elevado nº de muestras para el Dpto. de Salud Animal de la Universidad de Veterinaria de León, y mediante PCR, genotipando ratones para el Servicio de Animalario. Sin embargo, durante el segundo semestre han predominando los análisis de NGS mediante paneles Ampliseq diseñados para secuenciación de MT Tuberculosis, enfermedades humanas raras y Sars-Cov-2.

Así, dentro de los estudios realizados destacan:

- ✓ Genotipado de los nemátodos *Trichuris Trichiura*, *Necator Americanus* y *Ascaris Lumbricoides* mediante análisis de SNPs en beta tubulina, proteína globular componente de microtúbulos.
- ✓ Genotipado de ratones transgénicos K18-hACE2 que expresan el receptor humano ACE2 empleado por SARS-CoV para entrar en las células.
- ✓ Secuenciación mediante Tecnología Ampliseq y análisis informático de regiones polimórficas de interés en muestras de *Micobacterium Tuberculosis* para comparar con el genoma de referencia H37Rv y poder clasificar distintas cepas según su genética.
- ✓ Estudio de las bases moleculares del Síndrome Cornelia de Lange y el Síndrome de Talla Baja mediante varios paneles de NGS, basados en tecnología Ampliseq, que analizan distintos loci involucrados en dichos síndromes.
- ✓ Caracterización del virus SARS-CoV2 en muestras almacenadas en medio de transporte viral y en tampón de lisis de test de antígenos mediante el Ion Ampliseq SARS-CoV2

Research Panel y la plataforma de NGS Ion Chef y Ion S5XL.

La responsable técnica pertenece a los grupos de investigación GIIS012-Grupo de estudio de Enfermedad de Gaucher y Neoplasias Hematológicas (IP R Kohler) y B12-17R-Unidad de Investigación en Prevención Cardiovascular (IP: JA Casanovas), y es coautora de las comunicaciones “C0131/20 Protocolo de Selección y Envío de muestra en tumores cerebrales para estudio del grado de metilación de metilguanina-ADN”, XVIII Jornadas de Trabajo sobre Calidad en Salud y XVI Congreso de la sociedad aragonesa de calidad asistencial. Zaragoza, febrero 2021, y “Análisis de variantes exónicas de enfermedades de depósito lisosomal, con manifestaciones hematológicas, por medio de predictores in silico”. LXIII Congreso Nacional de la SEHH y XXXVII Congreso Nacional de la SETH. Pamplona, octubre 2021.

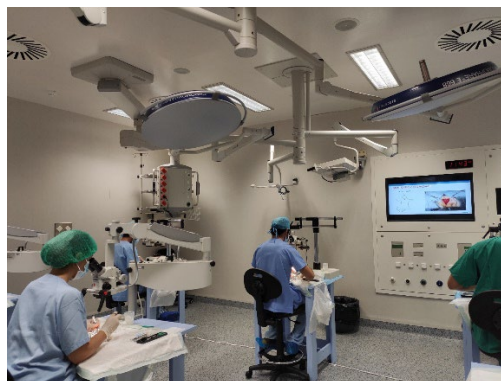


A. Pirograma generado en el genotipado de nemátodos mediante pirosecuenciación. B. Electroforesis de los amplicones obtenidos con cebadores específicos para genotipado de K18-hACE2. C. Diagrama de carga de chip 530 para estudios de resecuenciación mediante tecnología Ampliseq. D. Asignación de linajes a secuencias de SARS-CoV2 mediante la herramienta USHER (Ultrafast Sample placement on Existing tRee).

CIRUGÍA EXPERIMENTAL

El Servicio de cirugía experimental ofrece a la comunidad universitaria y científica, así como a otros investigadores y centros de investigación, una serie de servicios que prestan apoyo a todas aquellas investigaciones que precisen realizar pruebas con animales de investigación (rata, conejo, cerdo y oveja principalmente), y también actividades docentes dirigidas a obtener la formación específica en procedimientos quirúrgicos incluyendo modelos humanos crioconservados. Estas prestaciones se ofertan bajo el estricto cumplimiento de la amplia legislación vigente aplicable.

Este Servicio figura oficialmente registrado en el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación con el número de registro 502970012011 como "Centro de cría, suministrador y usuario" compartiendo titularidad con el Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud.



Dra. Cristina Pastor Oliver (IACS)

M^a Luisa Bernad Miana (IACS)

Clara Tapia Pérez (UZ)

Aurora García Encina (UZ)

Luis Mógica Lozano (UZ)

Alicia Arnal Ortiz (IACS)

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

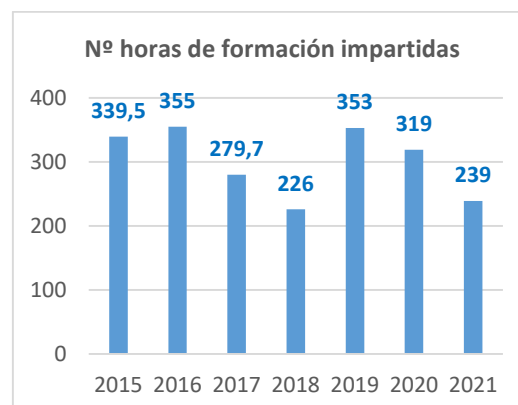
Novedades 2021

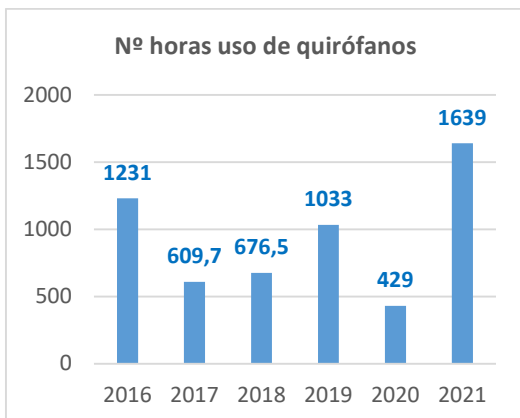
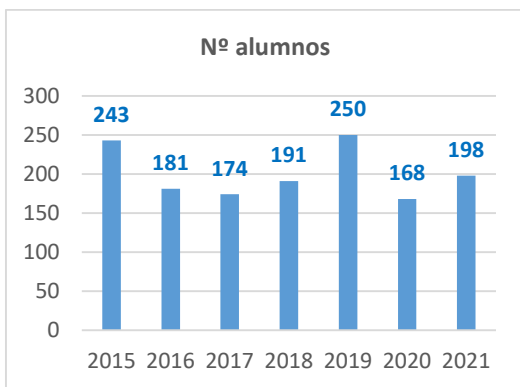
Durante el año 2021, el SCT de Cirugía experimental ha ido recuperando parte de la actividad, aunque ha seguido muy limitado por dos motivos fundamentales. Por un lado, la restricción de aforos ha perjudicado muy seriamente la ejecución de la formación práctica que ofrece el SCT en sus quirófanos. Por otro lado, la escasez de personal ha mermado la capacidad del SCT, ya que desde agosto del 2020 cuenta con un oficial menos, a lo que se ha sumado, la falta de personal cualificado para cubrir las bajas laborales que se han producido durante todo el año y especialmente en el último trimestre.

Indicadores de actividad

La actividad del SCT de Cirugía Experimental tiene dos vertientes muy bien diferenciadas; una es la vertiente formativa o docente cuya función es la de organizar, desarrollar e impartir

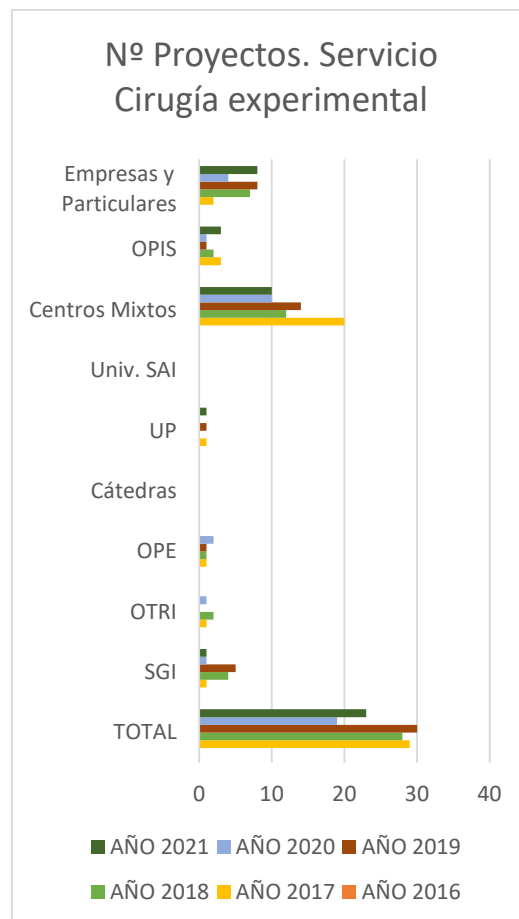
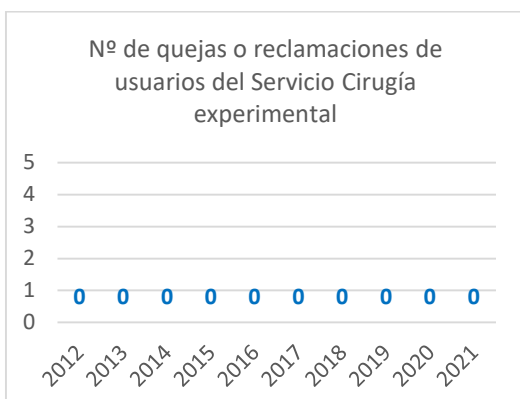
formación relacionada con los procedimientos quirúrgicos de las diferentes especialidades quirúrgicas y médicoquirúrgicas. La otra vertiente es la de asesorar y gestionar proyectos de investigación para los que se precisan procedimientos quirúrgicos, siempre realizados en las mismas condiciones que los de un hospital de humana. Además, impulsamos y promovemos, la faceta de innovación tanto en los procedimientos como en el desarrollo de los mismos.





Respecto al número de proyectos gestionados por SGI, OTRI u OPE, sumado al número de centros mixtos, OPI y empresas que han utilizado el SCT de Cirugía experimental podemos ver en el gráfico de la derecha que este año 2021 se ha recuperado ligeramente el descenso sufrido en 2020 debido a la pandemia, pero todavía queda margen de recuperación hasta alcanzar los niveles previos a la pandemia.

El número de reclamaciones del Servicio de Cirugía experimental sigue siendo cero.



Participación en eventos de formación, difusión y divulgación científica

En noviembre de 2021, los miembros del SCT participaron en el XVI Congreso de la SECAL, que se celebró en Lleida, y asistieron a diferentes talleres previos al congreso, desarrollados en el CREBA, con el fin de adquirir y reforzar habilidades quirúrgicas en especies con las que se trabaja, rata y cerdo.

Por otro lado, se sigue manteniendo el convenio de cooperación educativa firmado entre el IACS y la Universidad San Jorge por el que los alumnos estudiantes de Grado de Enfermería realizan un turno rotatorio de sus prácticas obligatorias en el SCT de Cirugía Experimental.

Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

En la vertiente experimental, se ha continuado con los siguientes proyectos de investigación:

Nº proyecto	Título del Proyecto	Modelo experimental
PI 08/17	Preservación riñón humano para trasplante	Riñón humano
PI 70/20	Revascularización Ex vivo en la bioingeniería de un hígado porcino	Sus Scrofa
PI 09/20	Marcaje in vivo por nanosistemas de ganglios centinela	Sus Scrofa
PI 70/20	Nanoterapias avanzadas con microRNA para tratar enfermedades cardíacas	Sus Scrofa
PI 71/20	Desarrollo de sistema de perfusión normotérmica para preservación de útero	Ovis aries
PI 36/20	Biomecánica computacional e impresión 3D para desarrollar un dispositivo de asistencia ventricular regenerativa personalizada para proporcionar un apoyo funcional duradero a los corazones dañados tras infarto. BRAV3	Sus Scrofa
PI 32/21	Estudio preclínico de toxicidad aguda, dosis repetidas, sub-crónica y crónica según las normas de la OECD de 10 compuestos de en estudio de I+D	Ratus Novergicus
PI 79/20	Evaluación de nuevas terapias para el glaucoma en modelo de glaucoma crónico por inyección única	Ratus Novergicus
PI 69/21	Biomecánica computacional e impresión 3D para desarrollar un dispositivo de asistencia ventricular regenerativa personalizada para proporcionar un apoyo funcional duradero a los corazones dañados tras infarto. BRAV3. Esta es la 2ª parte derivada del Proyecto: PI 36/20	Sus Scrofa

En la vertiente docente, se ha continuado con los siguientes proyectos de investigación:

Nº de proyecto	Título de Actividad	Nº alumnos	Modelo experimental	Horas docencia
	Master de introducción a la investigación, módulo microcirugía	30	Cadáver animal	24
	Curso básico de laparoscopia de la AEC	7	Piezas anatómicas, modelos inertes	16
	Taller de endoscopia ginecológica: sutura y morcelación	8	Piezas anatómicas	12
	Experimentación animal. Master en salud global	18	Modelos inertes	7
	Curso Smith and Nephew. Artroscopia de rodilla	8	Cadáver humano	10
	Curso Smith and Nephew. Artroscopia de hombro	8	Cadáver humano	10
	Curso Smith and Nephew. Artroscopia de cadera	16	Cadáver humano	10
PD 02/20	Curso de anatomía y cirugía Uroginecológica 2ª edición	12	Cadáver humano. Sus Scrofa	20
PD 05/19	III curso intensivo MAZ de microcirugía vasculonerviosa	16	Ratus Novergicus	20
	II Taller de Anatomía y Cirugía Estética en cadáver criopreservado	4	Cadáver humano	24
PD 04/19	Micro y mano. XXXIV Curso Pedro Marquina	36	Ratus Novergicus	30
	III Taller de Anatomía y Ginecología estética, funcional y regenerativa	19	Cadáver humano	20
PD 02/20	IV Curso de cirugía avanzada ginecológica en modelo animal y cadáver	10	Sus Scrofa y cadáver humano	24
PD 02/20	Curso de suturas y anastomosis en cirugía laparoscópica	6	Sus Scrofa	12

ANIMALARIO

El Servicio de Animalario, gracias al convenio colaboración firmado entre IACS y UNIZAR, 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. Proporciona además asesoramiento técnico en relación con el animal de experimentación y su entorno.

Toda investigación desarrollada en el centro está regulada por los Principios Éticos y Docencia con Modelos Animales aprobados en la legislación vigente. Además, todos los procedimientos de experimentación están enmarcados en un Proyecto de Investigación aprobado por un Órgano Encargado del Bienestar de los Animales y autorizados por la Autoridad Competente.

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.



1 Responsable técnico del Servicio (UZ)

1 Técnico de área (IACS)

2 Técnicos de apoyo a la investigación (IACS)

2 Técnicos especialistas de laboratorio y talleres (UZ)

3 Oficiales de laboratorio y talleres (UZ)

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

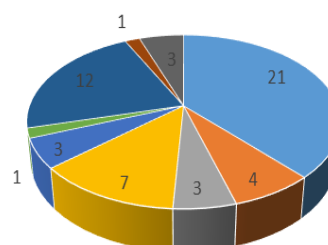
Novedades 2021

El 2021 no ha frenado el crecimiento de este SCT, se ha alcanzado unos niveles de facturación y ofrecido una cantidad de apoyos técnicos a usuarios no registrados hasta ahora.

Este SCT ha dado apoyo a 15 grupos de investigación en 55 proyectos dedicados al estudio de patologías como el cáncer, aterosclerosis, tuberculosis y otras infecciones bacterianas, víricas y fúngicas, sepsis, enfermedades inflamatorias, alergias alimentarias, asma y Esclerosis Lateral Amiotófica. Se ha atendido a un total de 474 solicitudes, entre apoyos técnicos para marcaje de animales, administración de sustancias y

extracción de muestras, realización de necropsias, puesta a punto de modelos animales y formación técnica especializada a usuarios.

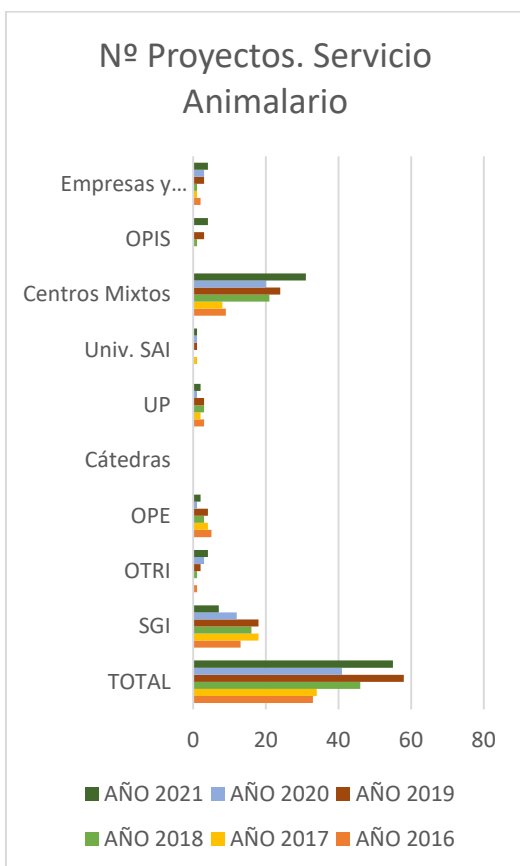
Áreas temáticas Proyectos Investigación 2021



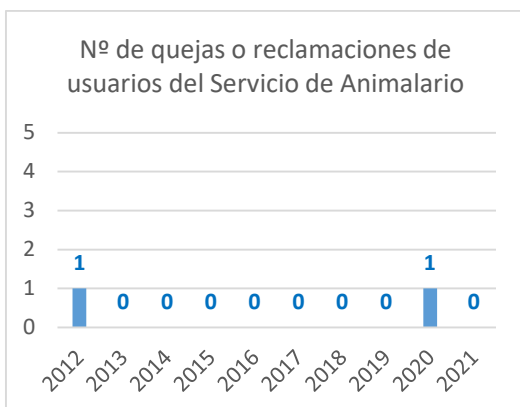
■ Cáncer humano ■ Enf. Infecciosas ■ Enf. Cardiovasculares
 ■ Enf. Nerviosas ■ Enf. Respiratorias ■ Enf. Gastrointestinales
 ■ Enf. Inmunológicas ■ Enf. Metabólicas ■ Otros

Indicadores de actividad

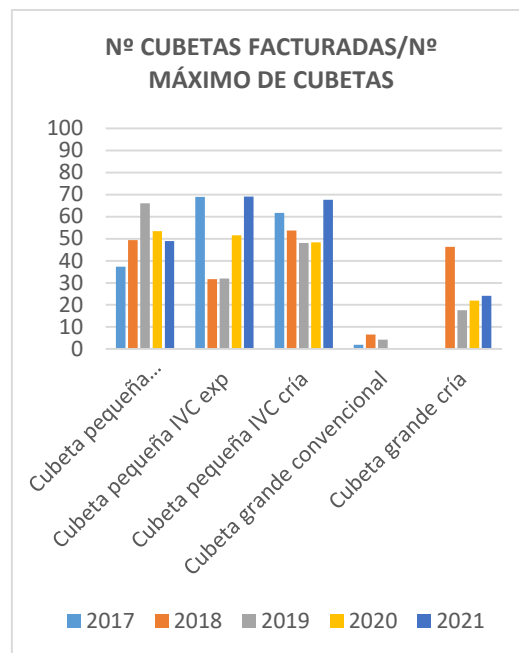
Respecto al número de proyectos gestionados por SGI, OTRI u OPE, sumado al número de centros mixtos, OPI y empresas que han utilizado el Servicio de Animalario, podemos ver en el gráfico de abajo que este año 2021 se ha recuperado el nivel del año anterior a la pandemia (año 2019).



No ha habido ninguna reclamación de usuario este año, tal y como se refleja en la siguiente gráfica.



La evolución a lo largo de los años del número de cubetas facturadas de cada tipo, respecto al máximo número de cubetas que se podrían facturar de ese tipo se presenta en la siguiente gráfica:



Participación en eventos de formación, difusión y divulgación científica

Personal del SCT ha impartido docencia en el Máster Universitario en Salud Global: Integración de la Salud Ambiental, Humana y Animal, en la asignatura de Manejo y experimentación en animales de laboratorio. Asimismo, se ha participado en el XVI Congreso de la SECAL con una ponencia. Se ha podido ofrecer, además, formación continuada especializada a los usuarios y al personal del SCT a través de la organización del webinar “Oftalmología en cerdos y roedores”.

Por último, el personal de este SCT ha podido participar en varias actividades de difusión científica de su trabajo, como en la exposición Ciencia con Sentido y en La Noche de los Investigadores.

Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

El SCT de Animalario ha participado directamente en los siguientes proyectos:

- ★ Estudio preclínico de un medicamento biológico para el tratamiento de la inflamación.
- ★ Estudio del efecto de los tratamientos tecnológicos en la actividad de proteínas y fracciones lácteas sobre la funcionalidad intestinal: potencial para su aplicación en alimentos funcionales (MINECO).
- ★ Control espacio-temporal de la liberación de antibióticos desde nanopartículas poliméricas mediante la monitorización a tiempo real del avance de infecciones tópicas bacterianas SCAN (MINECO).

Luque, José R Paño-Pardo, Eva M Galvez, Julián Pardo, Maykel Arias. Granzyme A inhibition reduces inflammation and increases survival during abdominal sepsis. *Theranostics*, Jan 30;11(8):3781-3795 (2021)

Publicaciones:

- ⇒ Iratxe Uranga-Murillo, Elena Tapia, Marcela Garzón-Tituaña, Ariel Ramírez-Labrada, Llpsy Santiago, Cecilia Pesini, Patricia Esteban, Francisco J Roig, Eva M Gálvez, Phillip I Bird, Julián Pardo and Maykel Arias. Biological relevance of Granzymes A and K during *E. coli* sepsis. *Theranostics*, Jan 30;11(20):9873-9883 (2021).
- ⇒ Marcela Garzón-Tituaña, José L Sierra-Monzón, Laura Comas, Llpsy Santiago, Tatiana Khaliulina-Ushakova, Iratxe Uranga-Murillo, Ariel Ramirez-Labrada, Elena Tapia, Elena Morte-Romea, Sonia Algarate, Ludovic Couty, Eric Camerer, Phillip I Bird, Cristina Seral, Pilar

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>



María José Marín Esteban
María Rosa Bueno Martínez

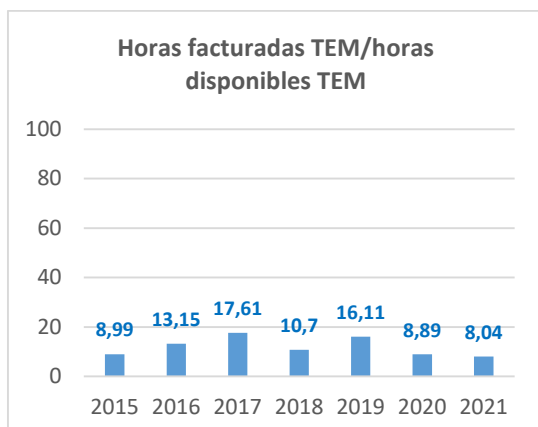
Prestaciones

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 estas muestras biológicas:

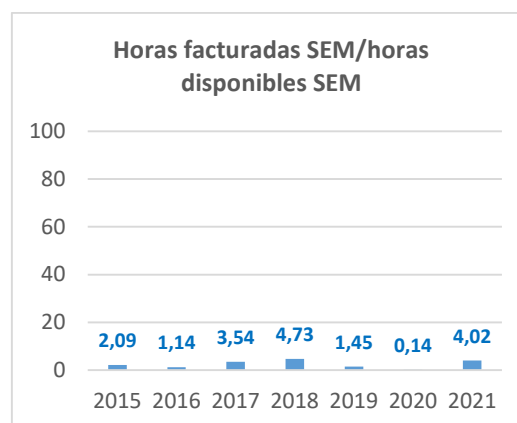
- Muestras de tejidos animales.
- Muestras vegetales.
- Cultivos celulares
- Suspensiones celulares.

Indicadores de actividad

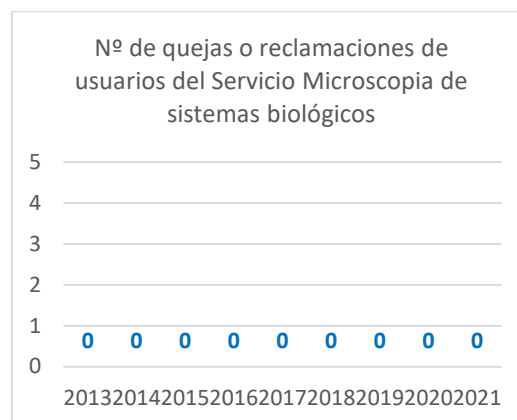
Este año 2021, se ha mantenido la actividad con el microscopio electrónico de transmisión, como se puede observar en la gráfica de abajo.

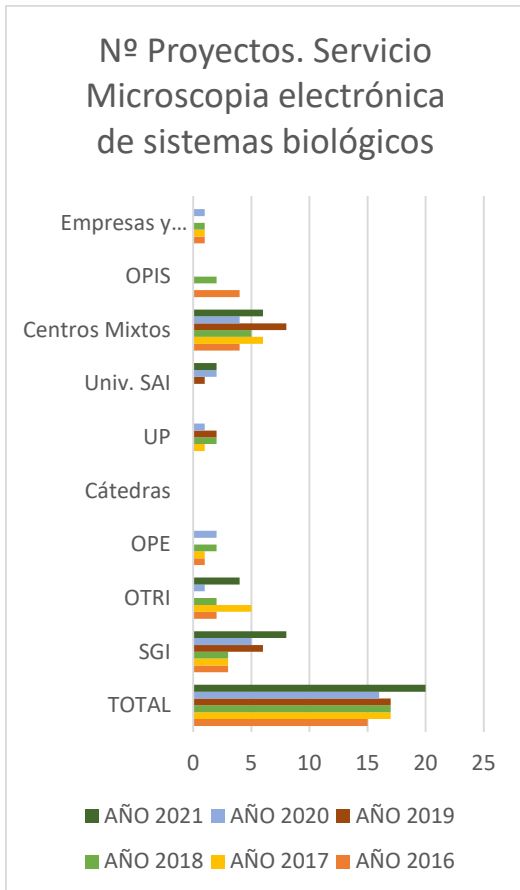


Sin, embargo, ha aumentado significativamente las horas facturadas en el microscopio electrónico de barrido, tal y como se refleja en la siguiente gráfica:



El número de reclamaciones de usuarios desde que se lleva registro es cero.

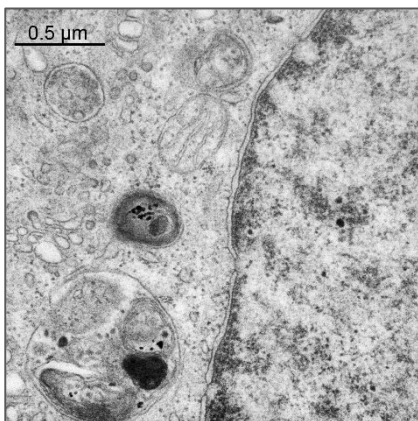




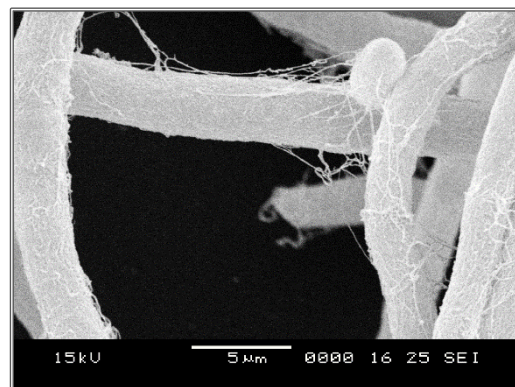
Respecto al número de proyectos gestionados por SGI, OTRI u OPE, sumado al número de centros mixtos, OPI y empresas que han utilizado el Servicio de microscopía electrónica de sistemas biológicos, podemos ver en el gráfico de la izquierda que este año 2021 ha aumentado significativamente respecto a todos los años anteriores, lo que es un dato muy bueno para este Servicio.

Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

Células cancerígenas MDA-MB468 en las que se han internalizado Nanopartículas Magnéticas funcionalizadas con un termómetro molecular luminiscente que indica la temperatura local de las nanopartículas al ser irradiadas con un campo magnético alterno durante la terapia hipertérmica local



Instituto de Nanociencia y Materiales de Aragón & Dpto. de Bioquímica y Biología Molecular y Celular (Univ. Zaragoza)



Exopolisacárido producido en un biofilm de *C. cladosporioides*

GRUPO GUIA, Instituto de Ingeniería de Aragón (I3A). Universidad de Zaragoza.

CITÓMICA

Este Servicio pone a disposición de la comunidad universitaria, instituciones públicas y empresas, las últimas tecnologías en el campo de 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>



Dra. Desirée Pereboom Maicas

Novedades 2021

El Servicio de Citómica ha continuado realizando determinaciones por citometría convencional y de imagen AMNIS, así como test de viabilidad celular mediante ensayos MTT y Alamar Blue en microplacas. Algunas de estas técnicas han contribuido a publicaciones en revistas científicas como:

“Comparison of circulating CD4+, CD8+ lymphocytes and cytokine profiles between dogs with atopic dermatitis and healthy dogs”, Verde MT, Villanueva-Saz S, Loste A, Marteles D, Pereboom D, Conde T, Fernández A. Res Vet Sci. 2022

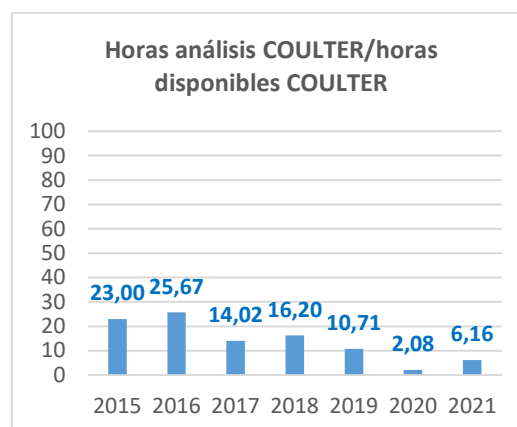
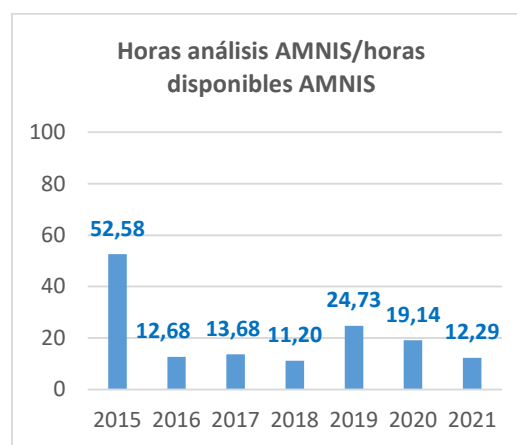
También se ha continuado colaborando en la realización de tesis doctorales, como, por ejemplo:

“Protección celular por quercetina frente a gas mostaza” Doctoranda: Yaiza Marzo Pereboom. Lectura y defensa el 27 mayo de 2021 con calificación de sobresaliente cum laude.

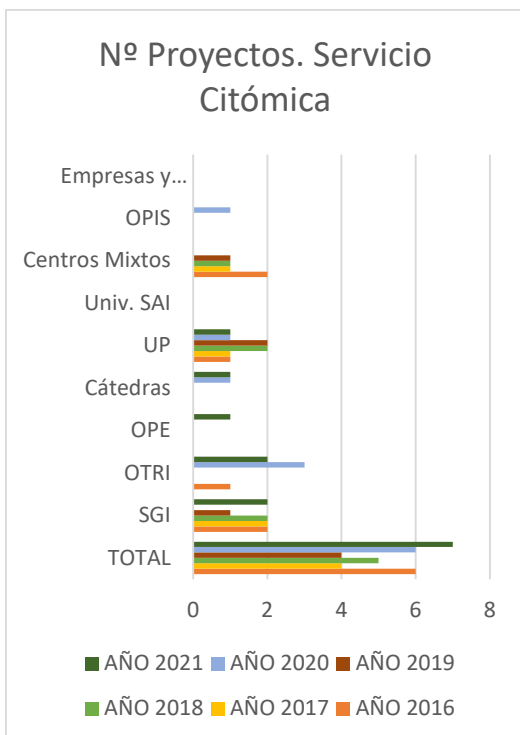
“Protección celular por metformina y resveratrol frente a radiación UVB”. Doctorando: Juan Monte Serrano.

Indicadores de actividad

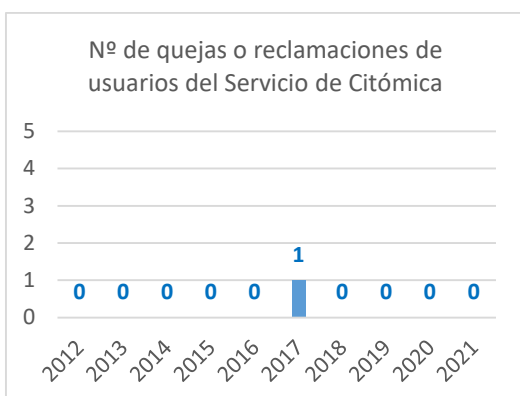
La actividad de los dos citómetros se observa en los gráficos de la derecha.



Respecto al número de proyectos gestionados por SGI, OTRI u OPE, sumado al número de centros mixtos, OPI y empresas que han utilizado el Servicio de citómica, podemos ver en el gráfico de abajo que este año 2021 ha aumentado respecto a los años anteriores.



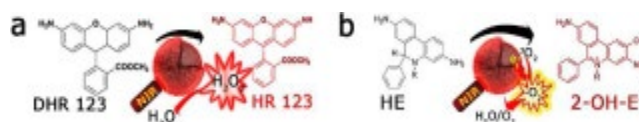
El número de reclamaciones en 2021 fue cero.



Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

Cuantificación de radicales libres intracelulares

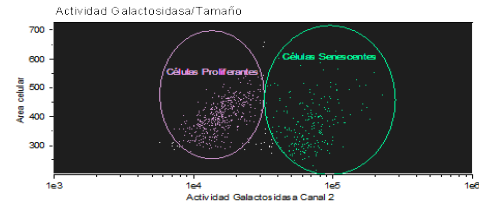
Utilizando los fluorocromos Dihidrorodamina 123 e Hidroetidina podemos cuantificar de forma simultánea el peróxido de hidrógeno H_2O_2 (fluorescencia verde en 525 nm) y anión superóxido O_2^- (fluorescencia roja en 600 nm). Figura de la derecha.



Determinación triple de senescencia, apoptosis y mortalidad

Mediante la triple tinción de actividad galactosidasa (C12) y los fluorocromos Anexina V+PE y DAPI se han separado

hasta 9 poblaciones celulares, permitiendo acotar la senescencia a células vivas no apoptóticas y en células muertas cuantificadas con DAPI. Figuras de abajo.

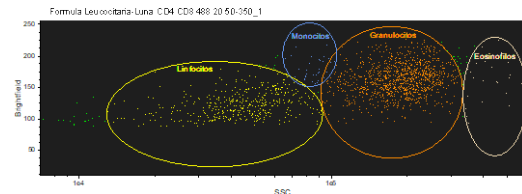


Actividad Galactosidasa Canal 2, Area celular

Population	Count	%Total	%Gated
redondas & Redondas & Cells & Single & Focus	1321	15,8	100
Células Proliferantes & redondas & Redondas & Cells & Single & Focus	859	10,2	65
Células Senescentes & redondas & Redondas & Cells & Single & Focus	414	4,9	31,3

Estudio de la dermatitis atópica en perros con determinación de hemograma, CD4, CD8 e Interleucinas IL-31, IL-34, IL-10 en sangre

56 perros con dermatitis atópica y 53 control sanos. Los porcentajes de linfocitos CD4+ y CD8+ se determinaron mediante citometría de flujo de imágenes observando mayor porcentaje de linfocitos CD8+ y relación CD4+/CD8+ más baja en perros enfermos.

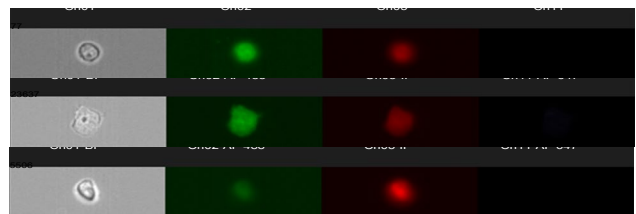


SSC, Brightfield

Population	Count	%Gated	Mean	CV
Single & Focused	3581	100	153462,4	82,76
Eosinofilo & Single & Focused	101	1,78	433398,92	153,65
Monocitos & Single & Focused	122	2,15	85411,31	178,79
Granulocitos & Single & Focused	3894	85	192883,38	162,28
Linfocitos & Single & Focused	1534	27	45811,27	122,01

Histograma biparamétrico, fórmula leucocitaria de sangre canina.

Nueva prestación incorporada: Determinación de Tetraploidias en neuronas y astrocitos humanos



Fila 1ª representa neuronas control 2C
Fila 2ª y 3ª son neuronas epilépticas en 4C

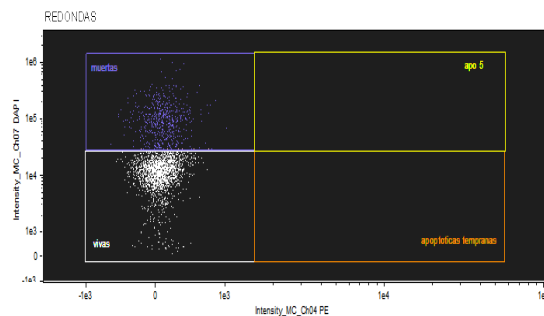
Fotografías tomadas por el citómetro AMNIS con objetivo 40 X.

Ch01) Queratinocitos HACAT vivos sin tinción en canal 01

Ch02) Células senescentes teñidas con C12 verde

Ch04) Queratinocitos en apoptosis con Ficoeritrina en naranja

Ch07) Queratinocitos muertos teñidos con DAPI en color violeta



Histograma biparamétrico con las dos poblaciones de células vivas sin tinción y células muertas teñidas con DAPI en violeta.

Determinación de células proliferantes y senescentes

La proliferación celular es un parámetro inversamente proporcional a la senescencia. Mediante el reactivo WST-1 medimos proliferación en el lector de placas y se cuantifica senescencia por citometría. Figura dcha

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

El Servicio de Análisis microbiológico (SAM) presta apoyo a investigadores y empresas que requieren para sus proyectos, estudios o para el desarrollo de su actividad la detección, identificación o tipado de especies microbiológicas.

Además, se encarga de mantener en condiciones de seguridad el laboratorio de contención biológico de nivel 3, que permite investigar con microorganismos que requieren ese nivel de contención.

Desde este Servicio se aporta también asesoría técnica al Comité de Bioseguridad de la Universidad de Zaragoza.



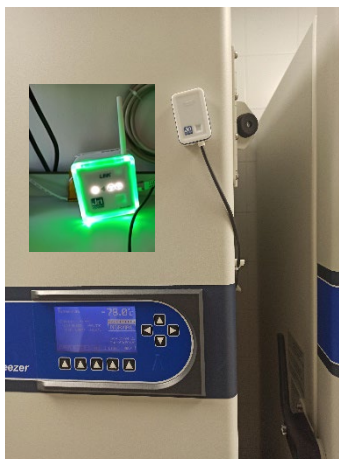
Carmen Lafoz Pueyo
Dra. Ana Isabel Sánchez Bellido

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

Novedades 2021

Este año se han adquirido nuevos equipos que completan el equipamiento del laboratorio BSL2 ubicado en la planta 1 del edificio SAI.

Dado que tanto las muestras como los reactivos utilizados en el trabajo diario, requieren de condiciones especiales y controladas, el controlador de temperaturas MuySyrius, hace que en todo momento (las 24 horas del día) la temperatura de los equipos críticos (ultracongeladores, estufas, y refrigeradores), esté controlada, emitiendo un aviso de alarma cuando los parámetros sufren una modificación.



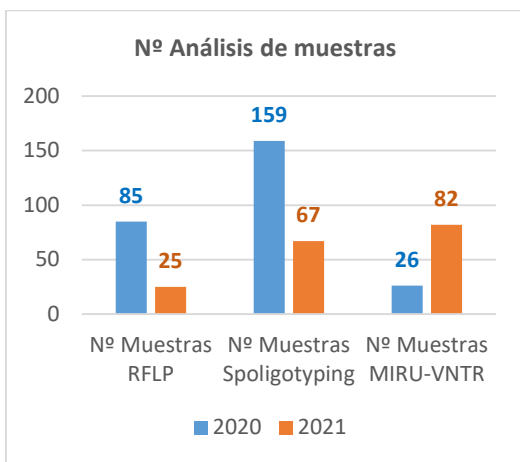
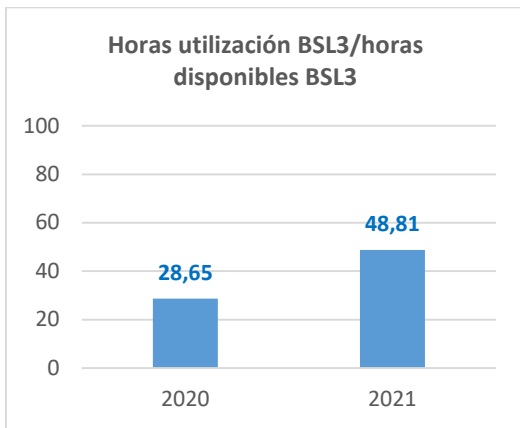
También se ha adquirido un sistema de filtración de aire, para cubrir todos los ámbitos en cuanto a análisis de agentes biológicos, en aire y en superficie.



Se han adquirido pequeños equipos que facilitarán la realización de las técnicas, mejorando los resultados obtenidos.

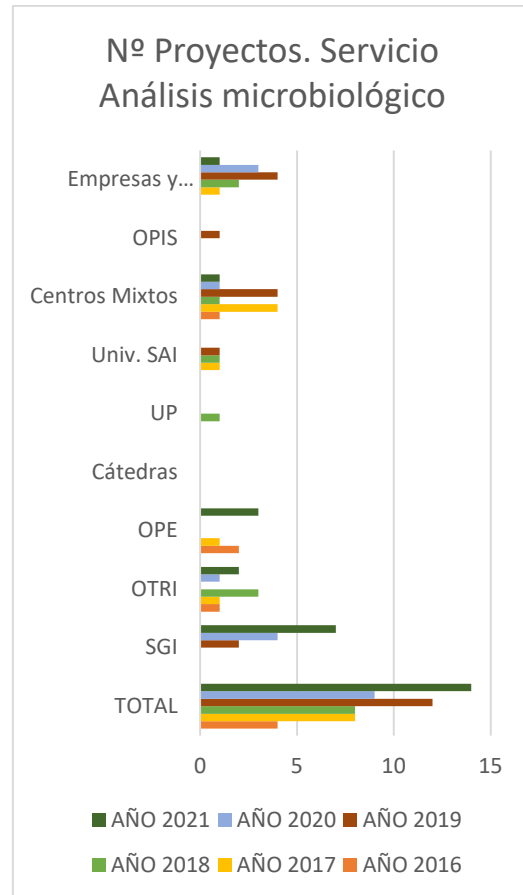
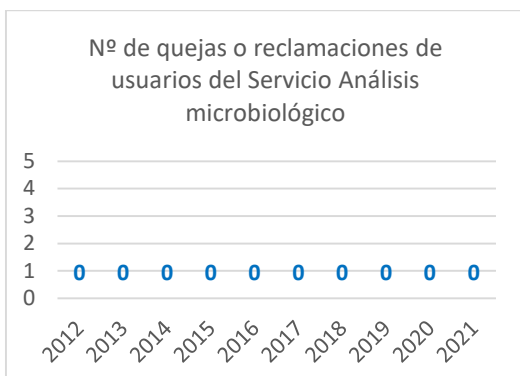


Indicadores de actividad



Respecto al número de proyectos gestionados por SGI, OTRI u OPE, sumado al número de centros mixtos, OPI y empresas que han utilizado el SAM, podemos ver en el gráfico de la derecha que este año 2021 ha aumentado significativamente respecto a los años anteriores, siendo el mayor alcanzado hasta la fecha.

El número de reclamaciones de usuarios desde que se tiene registro es cero.



Participación en eventos de formación, difusión y divulgación científica

Siguiendo con la necesidad de actualización y formación en los temas relacionados con el trabajo habitual del SAM, la responsable técnico del Servicio asistió en septiembre al V congreso de la Asociación Española de bioseguridad.

En dicho congreso se presentan y debaten las novedades en materia de bioseguridad, así como la actualización en cuanto a procedimientos, técnicas, nueva legislación, etc, que afectan a todos aquellos que trabajan con agentes biológicos o con organismos genéticamente modificados.

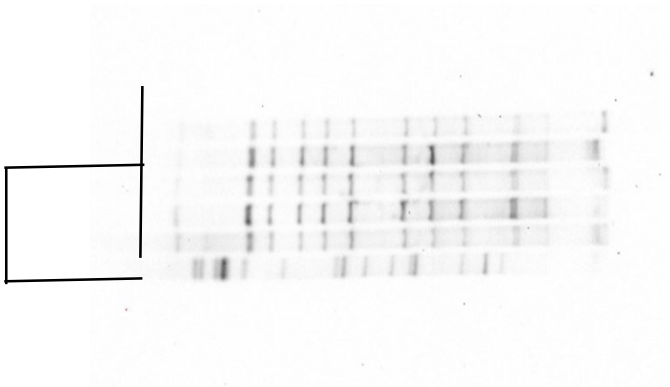


También se continúa colaborando con los hospitales Miguel Servet y Clínico Lozano Blesa en la formación de los residentes de microbiología, con la visita que realizan para conocer las técnicas de tipado molecular de *M. tuberculosis complex*.

Por último, el personal técnico del Servicio ha formado a investigadores en el uso de laboratorios de contención BSL2 y BSL3, y ha asesorado a otros para que implementen en sus instalaciones unas buenas prácticas de trabajo.

Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

Se están realizando los estudios de cómo se adhieren los microorganismos a distintos materiales utilizando tratamientos laser. Por otro lado, se continúa llevando a cabo el tipado de las cepas de *M. tuberculosis* aisladas en la comunidad de Aragón, que permite identificar si una cepa es la causante de un brote, o si es única entre los casos diagnosticados.



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 N° 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).

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



1 director técnico
16 profesionales agropecuarios

Novedades 2021

El Servicio de experimentación animal del SAI ha sido acreditado para la realización de trabajo bajo supervisión según se recoge en la Orden ECC/566/2015, de 20 de marzo, por la que se establecen los requisitos de capacitación que debe cumplir el personal que maneje animales utilizados, criados o suministrados con fines de experimentación y otros fines científicos incluyendo la docencia.

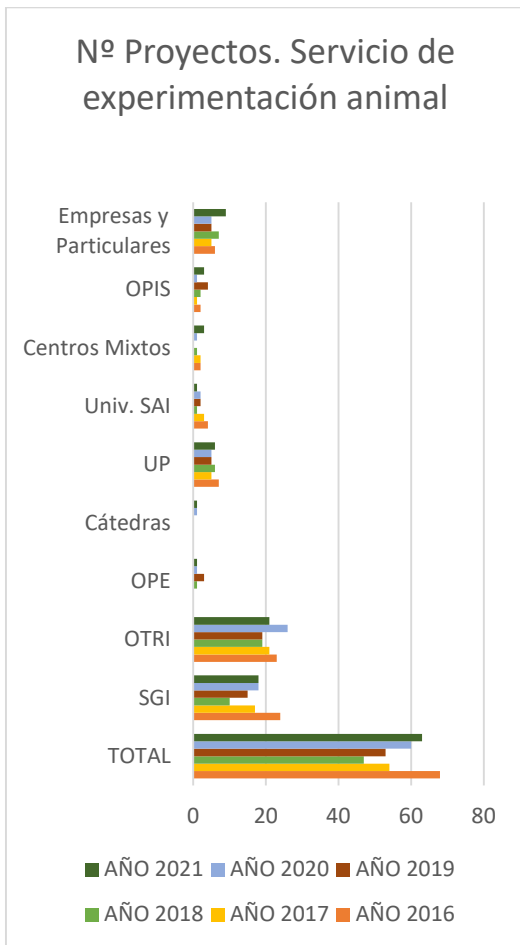
El trabajo bajo supervisión se realizará en el siguiente marco de actuación:

1. El personal supervisor ha tenido que ser previamente registrado en EL Gobierno de Aragón como tal, acreditando su capacitación.
2. La capacitación se podrá realizar en las siguientes especies: roedores, lagomorfos, carnívoros, équidos, rumiantes, monogástricos (cerdos y aves), peces y anfibios.
3. Las funciones para obtener la capacitación son: a), b), c).
4. El destino de esta capacitación es EXCLUSIVAMENTE, para personal interno de la Universidad de

Zaragoza con vinculación investigadora, docente o laboral dentro del Servicio de experimentación animal. El alumno, debe realizar su formación en el marco de los proyectos y tareas que se realicen en el transcurso del trabajo habitual del centro. Es decir, los animales utilizados durante el trabajo bajo supervisión, en aras del principio de reducción, deberían ser los que se utilizan en el trabajo habitual del centro o en los proyectos autorizados.

5. El personal supervisor deberá realizar los informes pertinentes y las listas de comprobación utilizadas en cada función. Esta documentación debe estar disponible para los servicios de inspección al menos 5 años. Esta información quedará a disposición de los ciudadanos y para el intercambio de información con otras CCAA.

Indicadores de actividad



En cuanto al número de reclamaciones de usuarios, durante el 2021 se recibieron 5 reclamaciones, debidas, como es habitual desde hace unos años, a problemas en la gestión de la nave docente del Servicio de experimentación animal.



Respecto al número de proyectos gestionados por SGI, OTRI u OPE, sumado al número de centros mixtos, OPI y empresas que han utilizado el Servicio de experimentación animal, en 2021 continúa la tendencia de aumento progresivo que se observa durante estos últimos años.

INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA

El Servicio de Instrumentación Electrónica proporciona servicios de diseño y fabricación de prototipos electrónicos, desarrollo de software para control y adquisición de datos y reparación de equipos electrónicos.

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



Pedro Téllez Yus
Ángel López Escribano

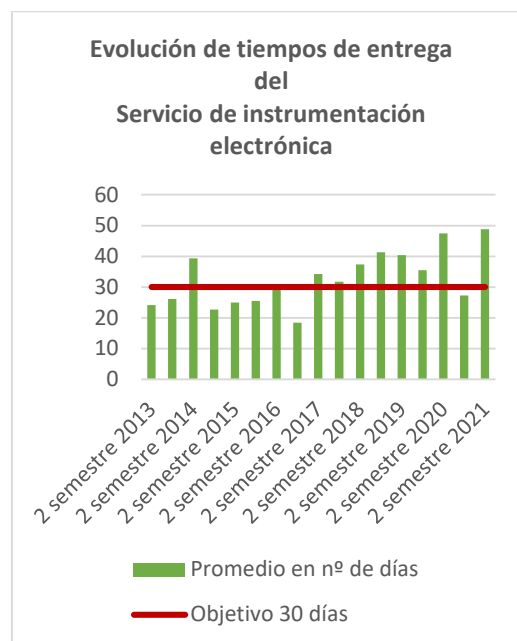
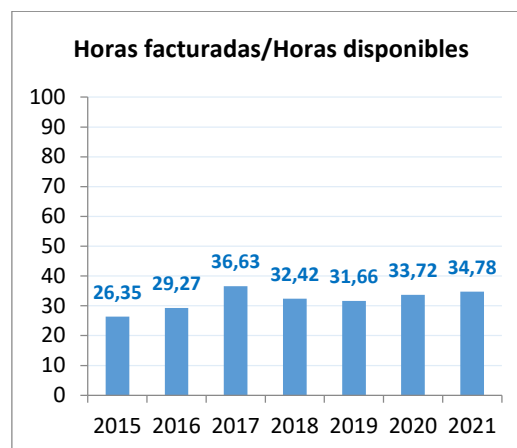
Novedades 2021

Durante el pasado año 2021, el Servicio de Instrumentación Electrónica (SIE) ha seguido realizando diseños de instrumentos electrónicos y programas de control y adquisición de datos para investigación y para prácticas de diversas asignaturas, así como gran número de reparaciones de equipos electrónicos muy diversos. Más adelante se muestran algunos ejemplos.

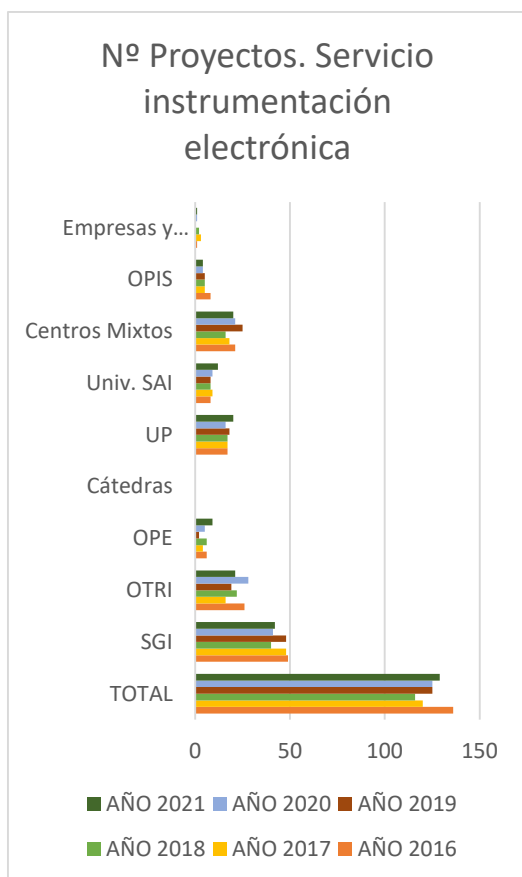
Dentro del contrato programa entre el Gobierno de Aragón y la Universidad de Zaragoza para la financiación de la adquisición de pequeño equipamiento científico del año 2021, se compraron los equipos que se enumeran a continuación:

- Fuente de alimentación EA-PS 9080-60T, 80V / 60A
- Carga electrónica BK Precision 8601
- Video microscopio EVO CAM II
- Cámara termográfica TESTO 0563 8830
- Taladro / fresadora WEISS VM18-L

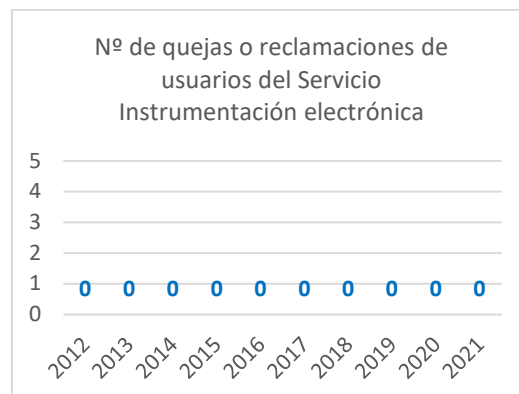
Indicadores de actividad



Respecto al número de proyectos gestionados por SGI, OTRI u OPE, sumado al número de centros mixtos, OPI y empresas que han utilizado el SIE podemos ver en el gráfico de abajo que continúa la evolución positiva que se registra desde hace unos años.



El número de reclamaciones durante los últimos años sigue siendo cero.



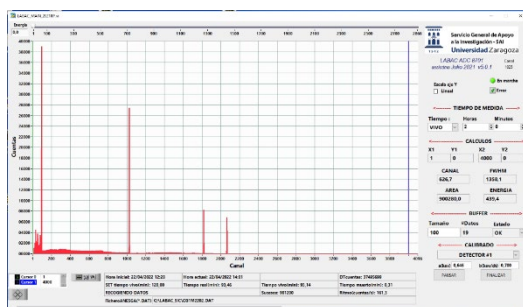
Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

Entre los nuevos desarrollos mencionaremos la automatización de una columna de destilación a escala TRL5 para el fraccionamiento de los aceites de pirólisis de neumáticos fuera de uso (NFU). Se trata de un mecanismo de reciclaje químico que permite recuperar los hidrocarburos y los negros de carbono que componen el neumático. Dicho tratamiento termoquímico ofrece ventajas prometedoras para lograr una economía circular y sostenible. Este trabajo ha sido realizado para el Grupo de Investigaciones Ambientales (GIM) del Instituto de Carboquímica (CSIC).



Vista general de la columna de destilación. Grupo de investigaciones ambientales. Instituto de Carboquímica (CSIC).

Como ejemplo de aplicación informática mencionaremos un software para medidas de radiactividad de muestras medioambientales para el Laboratorio de Bajas Actividades (LABAC) del Departamento de Física Teórica, Área Atómica, Molecular y Nuclear donde se ha llevado a cabo el desarrollo de un nuevo sistema de adquisición para el análisis por espectrometría gamma en los dos detectores de germanio de los que dispone el laboratorio, GR3520 y GX4018, ambos de la marca Canberra.



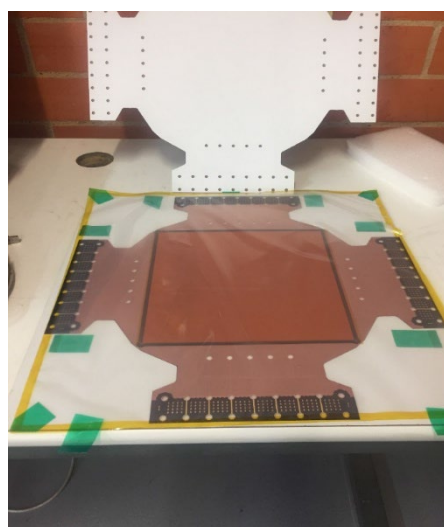
Pantalla principal de programa de adquisición de datos. Laboratorio de Bajas Actividades. Facultad de Ciencias.

Otro ejemplo destacable es la automatización de una planta para el estudio de la integración de generadores termoeléctricos (TEG) en colectores solares PVT y calderas de biomasa. En este trabajo el Servicio ha desarrollado la instrumentación y el sistema de adquisición de datos de una caldera que utiliza pellets de biomasa como combustible y en la que se han integrado 9 módulos TEG con objeto de analizar su funcionamiento y comprobar la influencia de las condiciones de operación de la caldera, con distintos tipos de biomasa.



Vista de la caldera de biomasa, armario con la electrónica y ordenador de control. Dpto. de Ingeniería Mecánica. Grupo de Energía y CO₂. EINA.

Por último, destacamos la colaboración en el desarrollo de los nuevos detectores Micromegas de 512 canales para el experimento TREXDM, del Grupo de Física Nuclear y Astropartículas de la Universidad de Zaragoza (GIFNA). Los detectores diseñados han sido fabricados en el CERN y el experimento se encuentra actualmente en funcionamiento en el Laboratorio Subterráneo de Canfranc (LSC) y tiene como objetivo observar señales de WIMPs de baja masa con objeto de demostrar la existencia de materia oscura.



Vista de uno de los nuevos detectores Micromegas. Grupo de Física Nuclear y Astropartículas (GIFNA). Universidad de Zaragoza

Como reparaciones, destacamos la reparación de una bomba del HPLC Waters 600E del departamento de Química Orgánica de la Facultad de Ciencias y la reparación del PCR a tiempo real del SCT de Secuenciación y Genómica funcional.



MECÁNICA DE PRECISIÓN

El Servicio de Mecánica de Precisión es un taller altamente cualificado en la fabricación de equipos de investigación, accesorios para equipos existentes, así como en llevar a cabo nuevos desarrollos de equipos para el desarrollo de la labor científica en la Universidad de Zaragoza desde mediados de los años 80. Asimismo, ofrece sus prestaciones a otros organismos públicos de investigación y a empresas.

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



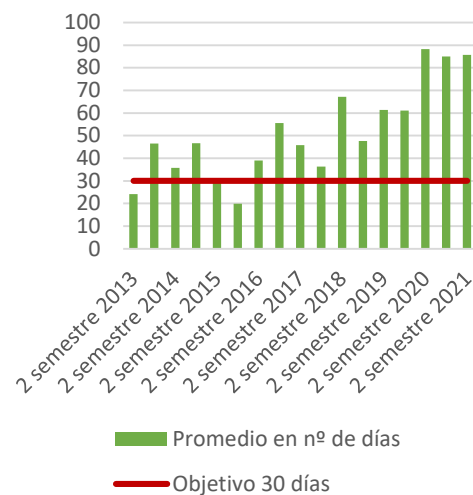
Rafael Lana Calvo

Novedades 2021

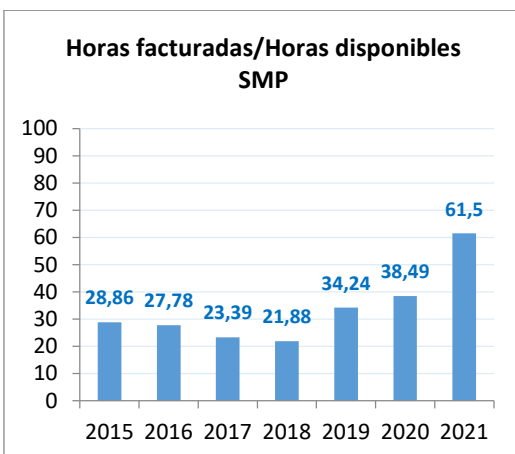
Durante el año 2021, se adquirió un sistema de amarre de precisión, que viene a mejorar las capacidades de trabajo en los centros de mecanizado.



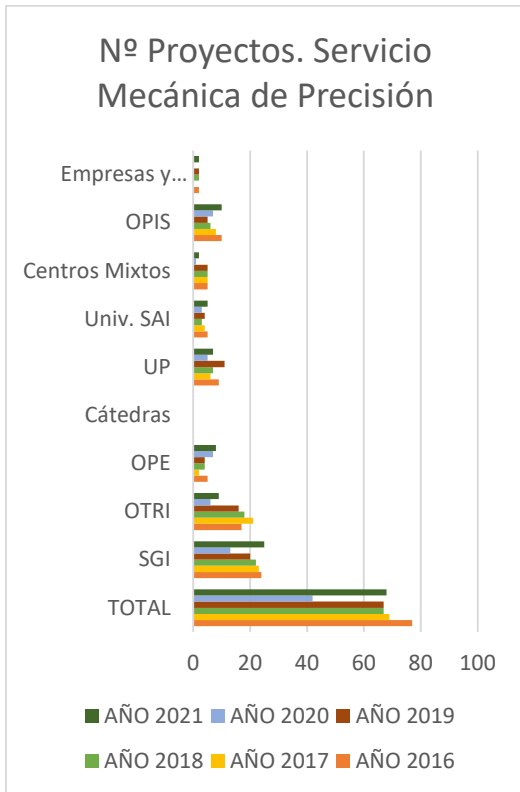
Evolución de tiempos de entrega Servicio de Mecánica de Precisión



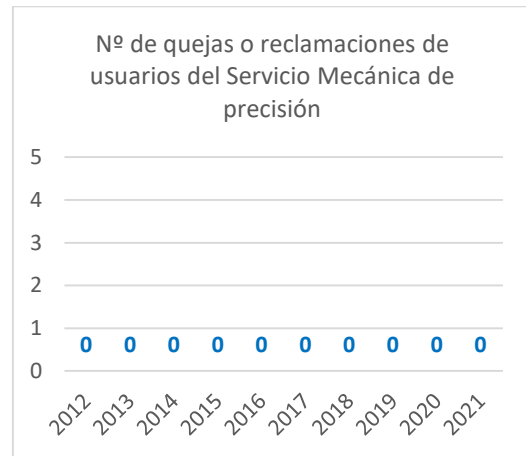
Indicadores de actividad



Respecto al número de proyectos gestionados por SGI, OTRI u OPE, sumado al número de centros mixtos, OPI y empresas que han utilizado el Servicio de Mecánica de Precisión, podemos ver en el gráfico de abajo que este año 2021 se ha recuperado el valor medio de los años anteriores al año 2020, año en el que irrumpió la pandemia y en el que se observó un acusado descenso del número de proyectos.

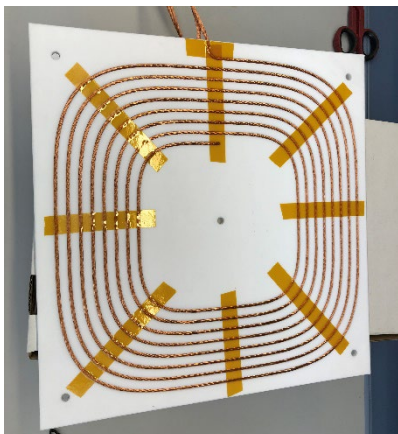


El número de reclamaciones de usuarios de este Servicio continúa siendo cero.



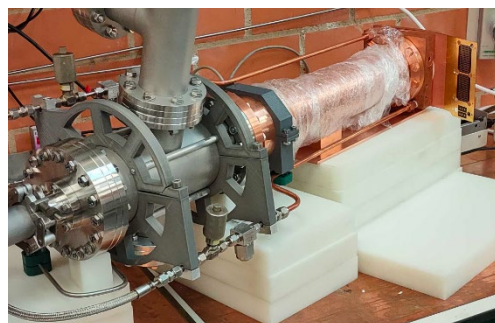
Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

Un trabajo reseñable de este año, ha sido la realización de unas piezas en PTFE que han servido de soporte para la fabricación de un “Bobinado para sistema inductivo de transferencia inalámbrica de energía”, trabajo solicitado por el Dpto. de Ingeniería de Electrónica y Comunicaciones.



Fabricación en cobre electrolítico y PTFE de los componentes de una TPC (Time projection chamber), es decir, cámara para el detector de partículas IAXO- D1, instalado en IAXOLab en el

Edificio CIRCE del Campus Río Ebro. Y, por otro lado, para el Laboratorio Subterráneo de Canfranc, se fabricó un prototipo “prueba de concepto” para el Experimento BabyIAXO dentro de la Colaboración IAXO: International Axion Observatory liderada por el Investigador principal de la Universidad de Zaragoza Igor García Irastorza.



LÍQUIDOS CRIOGÉNICOS

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.

El Servicio ofrece también asesoramiento y servicio técnico sobre sistemas criogénicos, bombas de vacío e instalaciones de gases a presión, tanto en la reparación y el mantenimiento de los mismos, como en el diseño de nuevos sistemas.



Dr. Miguel Gabal Lanau
Marta Castrillo Villa
Israel Cabistany García

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

Novedades 2021

Refrigerador de dilución Cryofree

En septiembre de 2020 se instaló un nuevo equipo refrigerador de dilución cryofree (Bluefors BF-LD250) con el que se alcanzó el record de temperatura más baja en Aragón (7 mK).

Permite realizar experimentos a temperaturas muy bajas, con o sin campo magnético y por periodos que pueden ser prolongados.

Durante todo el 2021 el equipo ha estado funcionando en modo auto-usuario, y se ha alcanzado un grado de utilización considerable. Se han estado realizando experimentos durante 179 días en el año (un 49% del tiempo total).



Instalación de nuevos puntos de entrega y recogida de dewars

En abril de 2021, con la colaboración del carpintero del SAI, se instaló y puso en funcionamiento un nuevo punto unificado de entrega/recogida de dewars. En este caso para el edificio Betancourt (Campus Río Ebro).



En la actualidad, únicamente el edificio I+D+i carece de punto unificado de entrega/recogida de dewars. Ya disponemos de autorización y su instalación está prevista para el año 2022.

Bombas y material de vacío

La nueva prestación de reparación, mantenimiento y cesión de bombas de vacío ha estado activa durante todo el 2021. Se atendieron 16 solicitudes y se cedieron 3 bombas a usuarios.

Desde el Servicio seguimos coordinando la recogida de bombas en desuso, y la cesión de las mismas a usuarios que lo soliciten.

El técnico especialista del Servicio ha sido el principal encargado de llevar a cabo esta prestación. Su contrato finaliza en 2022, y no ha sido posible su renovación, por lo que el futuro de esta prestación es incierto.



Nuevo equipamiento

Mediante la financiación del contrato Programa con el Gobierno de Aragón hemos realizado las siguientes actuaciones:

- ★ En la planta de helio, hemos realizado un upgrade de Colhdhead RDK415 a RDK418 (un último modelo más potente) en uno de nuestros licuefactores prototipo (Liq7). Gracias a ello se ha aumentado la capacidad de producción del equipo en un 40%.
- ★ Hemos completado el taller de mecanizado con las siguientes adquisiciones: un torno de sobremesa OPTIMUM TU 2807, un

soldador TIG Galagar Smart 200 y un baño de ultrasonidos con calefacción Sonorex DT-510H. Además, se adquirió una bomba scroll Agilent IDP-10 para realizar tareas de mantenimiento a dewars.

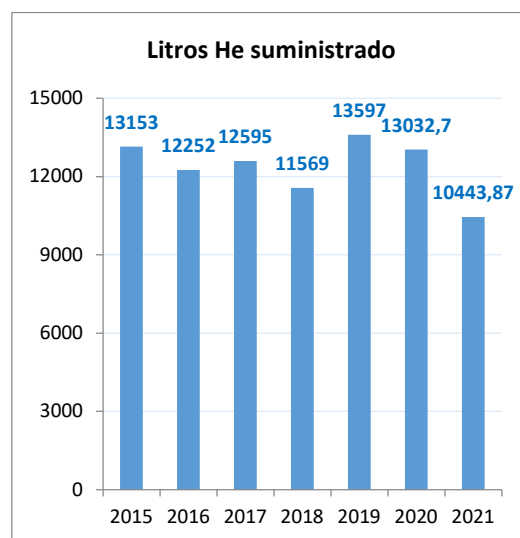


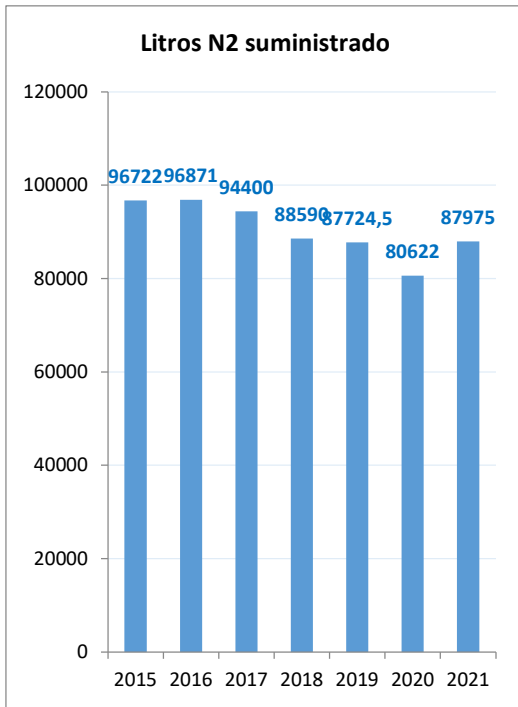
Estos equipos se dedicarán fundamentalmente a tareas de reparación y mantenimiento de componentes de la planta de helio y nitrógeno y pequeñas reparaciones y prototipados que puedan demandar los usuarios.

Indicadores de actividad

Durante el 2021 el SLC ha atendido un total de 2541 solicitudes de usuarios. Ha suministrado 87.975 L de nitrógeno líquido (LN2), 10.443 L de helio líquido (LHe), y 936 m3 de argón gas.

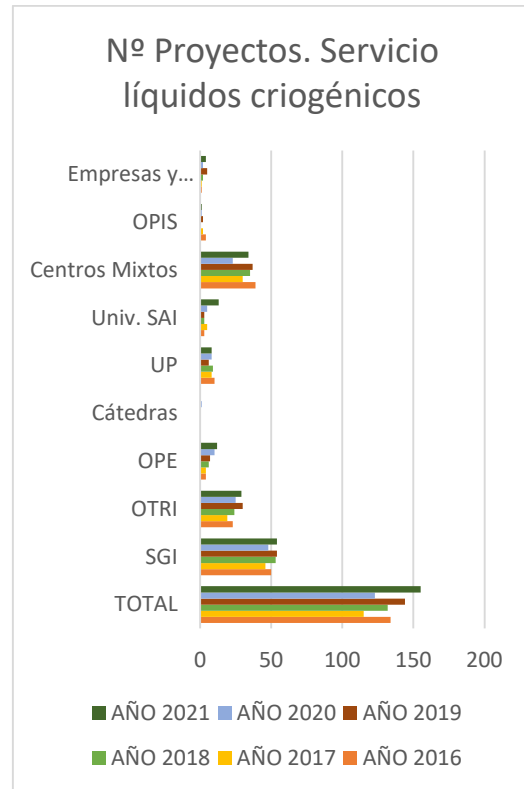
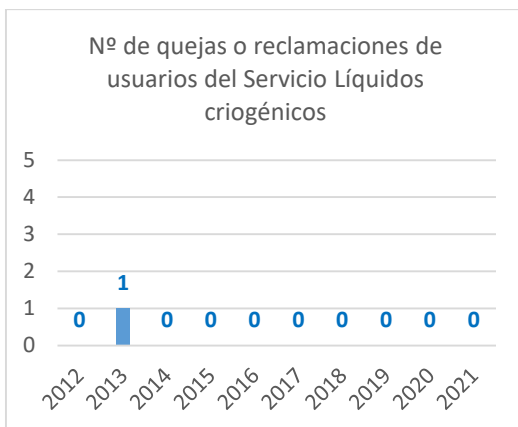
La nueva prestación “Refrigerador de Dilución cryofree” ha tenido 16 solicitudes con un total de 187 días de uso.





Respecto al número de proyectos gestionados por SGI, OTRI u OPE, sumado al número de centros mixtos, OPI y empresas que han utilizado el SLC, podemos ver en la gráfica de la derecha que este año 2021 ha superado el dato de todos los años hasta ahora registrados.

El número de reclamaciones durante los últimos años sigue siendo cero.



Participación en eventos de formación, difusión y divulgación científica

Debido a las restricciones sanitarias se paralizaron las visitas presenciales de institutos a las instalaciones del Servicio. Estas se retomarán en 2022.

Por otra parte, el personal del Servicio participó en el programa “Mirando al Futuro” de “Aragón es Ohio” (Aragón TV) emitido el 17 de mayo. En este episodio se pretendía dar a conocer proyectos, datos y cifras relacionados con la investigación y el desarrollo (I+D) en nuestra comunidad. Desde el SLC se presentó la tecnología de recuperación/licuefacción de helio que se ha desarrollado, implementado y está funcionando en nuestras instalaciones.

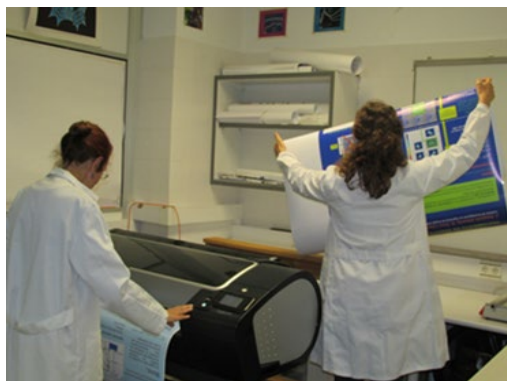
MICROSCOPIA ÓPTICA E IMAGEN

El Servicio de Microscopía Óptica e Imagen (SMOI) pone a disposición de investigadores y empresas prestaciones y técnicas relacionadas con la microscopía óptica, la digitalización 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 posters de carácter científico y divulgativo; carteles y documentos de tipo expositivo en gran formato.



María Luisa Pérez Morata
Ana María Antón Fresno

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

Novedades 2021

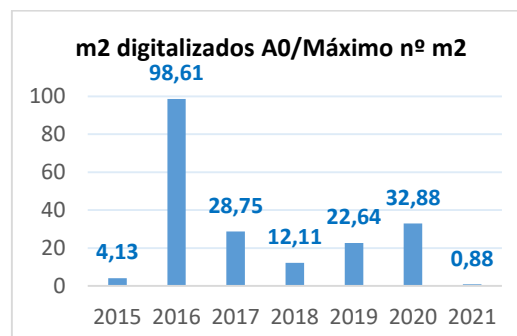
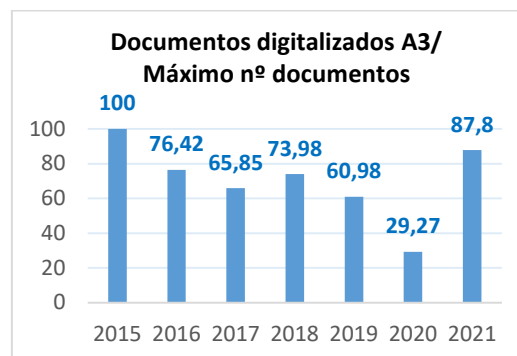
Durante el primer trimestre se finalizó la elaboración del procedimiento general del servicio PSMOI junto a otros tres procedimientos de trabajo, PSMOI-OBSER, PSMOI-DIGIT y PSMOI-IMPRES con cuatro instrucciones correspondientes a este último (IT01/PSMOI-IMPRES a IT04/PSMOI-IMPRES). Estos procedimientos e instrucciones fueron aprobados en la comisión científica del mes de junio y están publicados en la intranet del SAI.

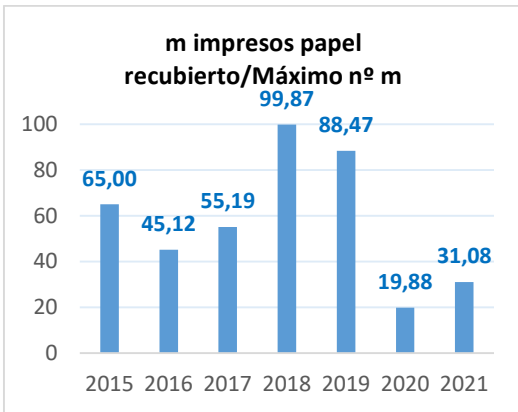
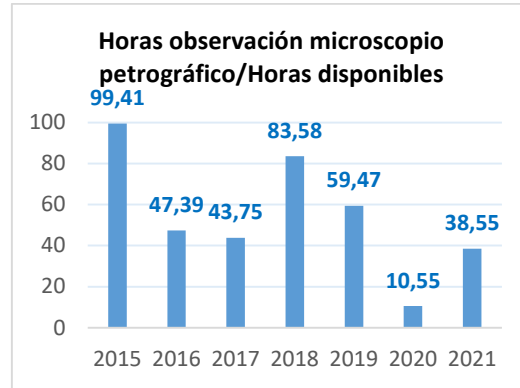
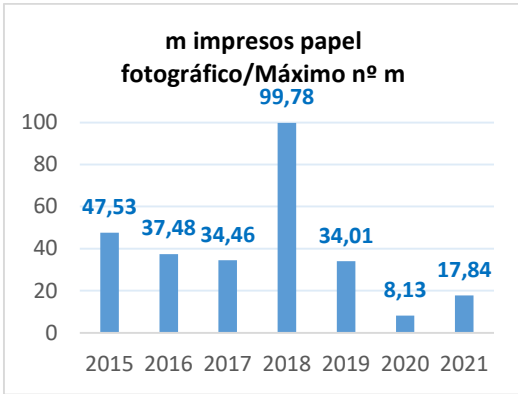
En el tercer trimestre, el personal del servicio inició un curso de Diseño Gráfico con el objetivo de ampliar las prestaciones del servicio en el ámbito de la edición, maquetación y diseño de documentos científico-técnicos y de divulgación.

En el último trimestre, a finales de noviembre, dentro del contrato programa de investigación del Gobierno de Aragón se adquirió un microscopio digital de altas prestaciones LEICA DVM6 con estativo inclinable de -60° a $+60^\circ$. Este microscopio, junto al software específico de captura y

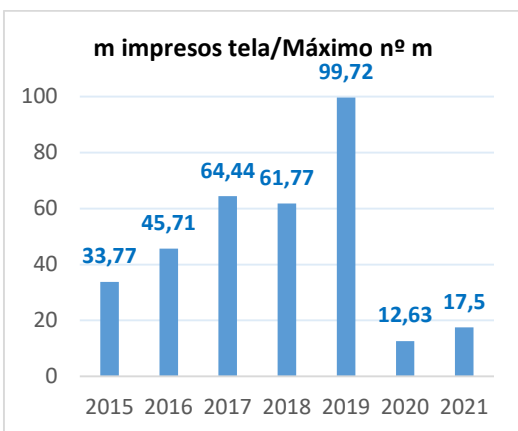
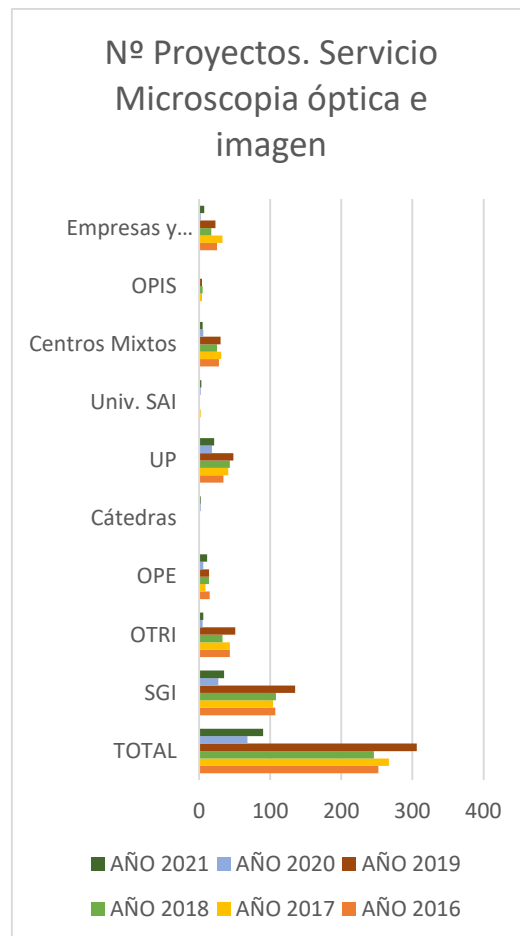
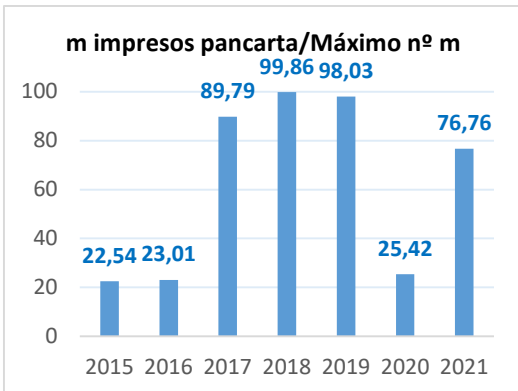
procesamiento de imagen, requiere la conexión a una estación de trabajo que no se podía adquirir dentro de dicho programa. Dadas las fechas en las que se produjo la adquisición tampoco se pudo comprar por el propio servicio teniendo que posponer la adquisición de la misma a 2022.

Indicadores de actividad



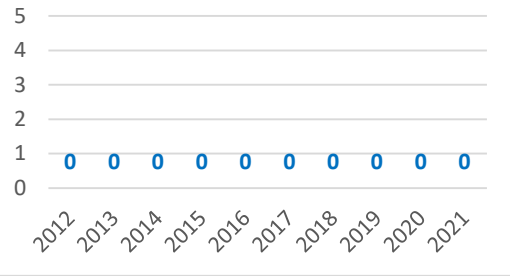


Respecto al número de proyectos gestionados por SGI, OTRI u OPE, sumado al número de centros mixtos, OPI y empresas que han utilizado el SMOI, podemos ver en la gráfica de abajo que este año 2021 ha aumentado ligeramente respecto al año 2020, año de comienzo de la pandemia en el que el número de proyectos experimentó un extraordinario descenso debido a las medidas restrictivas que impusieron para frenar los contagios.



Este Servicio no ha recibido reclamaciones de usuarios desde que se llevan registro de las mismas.

Nº de quejas o reclamaciones de usuarios del Servicio Microscopia óptica e imagen



Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio



Biblioteca de la Universidad de Zaragoza
Sala Jorge Cocí - Edificio Paraninfo
Del 7 de octubre de 2021 al 14 de enero de 2022
Horario de lunes a sábado:
Mañanas de 11 a 14 h. y tardes de 17 a 21

Biblioteca María Moliner de la Facultad de Filosofía y Letras
Del 25 de octubre de 2021 al 14 de enero de 2022
Horario de lunes a viernes: de 8:30 a 21:15



Biblioteca Universidad Zaragoza



Vicepresidencia de Cultura y Proyección Social Universidad Zaragoza

Viajeros por España: las primeras noticias de Goya

El 17 de octubre de 1763, el viajero francés Jean-Louis Le Rond d'Alembert publica en París su obra "Voyage en Espagne" (Viaje a España), la primera noticia sobre Goya que aparece en un libro de viajes. En 1765, el viajero francés Jean-Baptiste Tavernier publica "Voyage de France et d'Italie" (Viaje a Francia e Italia), donde también se menciona a Goya. Estas obras de viajeros extranjeros fueron las primeras noticias que llegaron a Europa sobre el pintor español más importante de su época.

Pioneros de la fotografía de arte: Jean Laurent

Jean Laurent (1804-1880) fue uno de los pioneros de la fotografía de arte. Sus obras, como "Le Salon de Goya" (1839) y "Le Salon de Delacroix" (1840), muestran a los artistas en sus estudios, capturando el ambiente creativo de la época. Estas fotografías son importantes porque documentan el proceso de creación artística y el entorno de los grandes maestros de la pintura del siglo XIX.

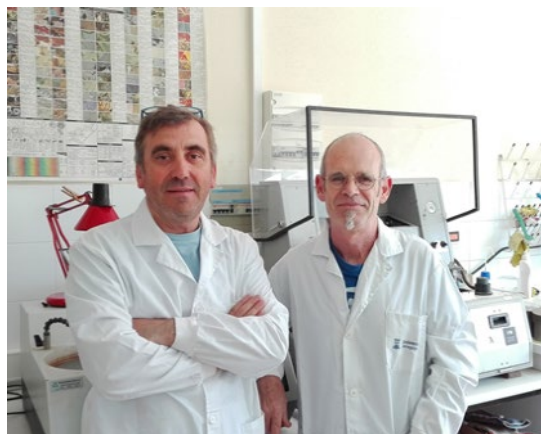
El Centenario de Goya. Nuevos campos de investigación

El centenario de Goya (1746-1828) ha abierto nuevos campos de investigación en el arte y la historia. Se han explorado aspectos como su influencia en el Romanticismo, su papel como crítico social, y su legado en la fotografía y el cine. Estos estudios han permitido una comprensión más profunda de su obra y su contexto histórico.

Roll-up anunciador de la exposición "Un espacio para el libro. Goya, historia y crítica en la Biblioteca Universitaria" y tres pliegos de la muestra. Imágenes cedidas por la Biblioteca de la Universidad de Zaragoza.

PREPARACIÓN DE ROCAS Y MATERIALES DUROS, IMPRESIÓN Y ESCANEADO EN 3D

El Servicio de Preparación de Rocas y Materiales Duros está dirigido a los miembros de la comunidad universitaria (institutos, centros mixtos, etc.) y entidades 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 y huesos, entre otros. Además, incluye la posibilidad de escaneado de materiales y/o el diseño de piezas para su impresión en 3D mediante tecnología aditiva (modelado por deposición fundida, FDM)



Manuel Tricás Moreno
Felipe Barbed Ferreiro

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

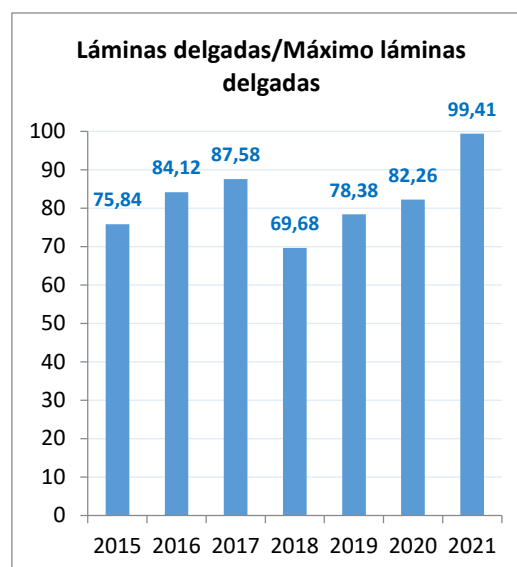
Novedades 2021

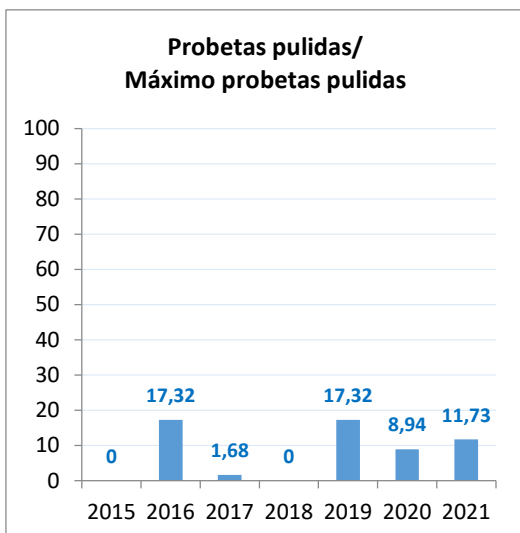
La asimilación del Servicio de Impresión y Escaneado en 3D por el Servicio de Preparación de Rocas y materiales duros ha sido una de las novedades más destacadas de este año. La incorporación de una impresora Ultimaker S5 Pro Bundle está permitiendo mejorar las prestaciones ofrecidas a los nuevos usuarios en este campo ya que presenta, además de un mayor formato de impresión, una mayor precisión, así como más estabilidad en los filamentos, gracias a su compartimento especial con capacidad para seis bobinas, que mantiene a un grado de humedad constante.

Se ha comenzado, además, la renovación de las viejas cortadoras macro (para muestras rocosas grandes), que se ofrecen a los usuarios en posibilidad de autoservicio, y que no reúnen las condiciones ni poseen los

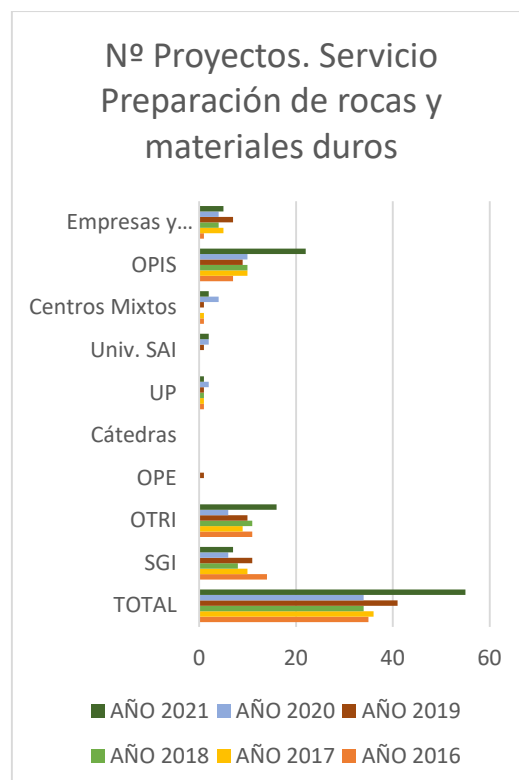
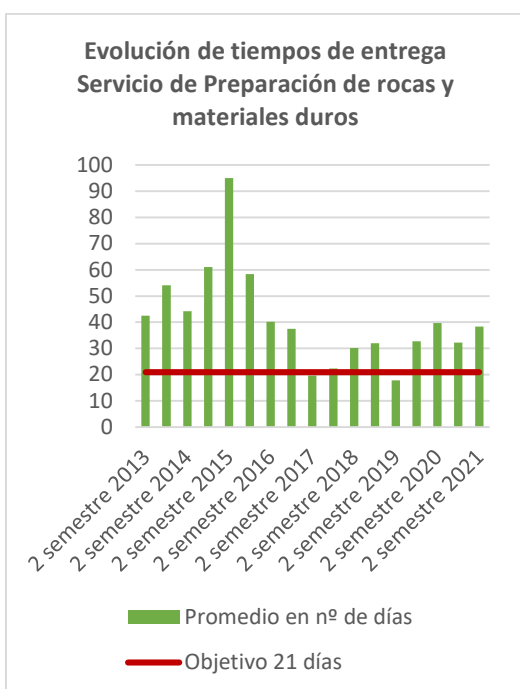
elementos de seguridad que exige la normativa actual de prevención de riesgos laborales.

Indicadores de actividad



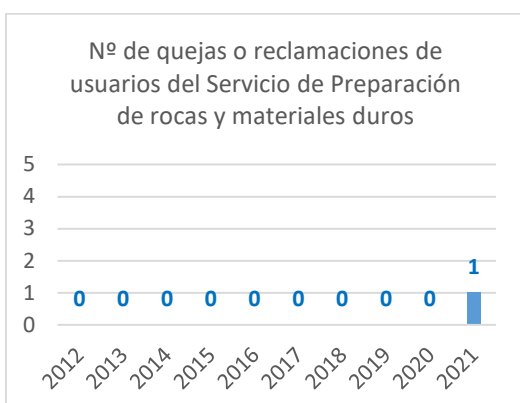


Respecto al número de proyectos gestionados por SGI, OTRI u OPE, sumado al número de centros mixtos, OPI y empresas que han utilizado el Servicio de preparación de rocas y materiales duros, impresión y escaneado en 3D, podemos observar un extraordinario incremento (casi un 60%) durante este año 2021, respecto de la media de los años anteriores.



Durante este año 2021 hubo una reclamación de usuario, la primera desde que se lleva registro de las mismas.

Participación en eventos de formación, difusión y divulgación científica



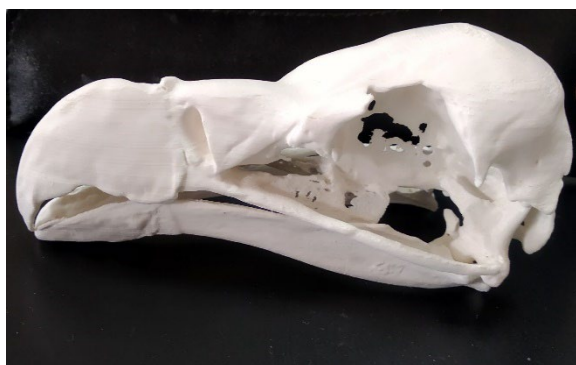
Por su estrecha relación con el Departamento de Ciencias de la Tierra, este Servicio participa habitualmente en los eventos divulgativos propuestos por la Facultad de Ciencias. Después de las restricciones por COVID-19 del curso 2020/2021, volvimos a hacerlo el pasado 16 de diciembre en la primera sesión de la Jornada de Puertas Abiertas de la Facultad del curso 2021/2022, recibiendo a dos grupos de estudiantes de 1º y 2º de Bachillerato del IES Río Gállego.



Se les explicó lo que es el SAI y sus diferentes servicios, también como funciona una impresora 3D y sus aplicaciones, mostrándoles réplicas impresas para un proyecto del Museo de Ciencias Naturales. Tuvieron ocasión de observar en el microscopio petrográfico láminas delgadas, de diferentes rocas y cáscaras de huevo de dinosaurio, y conocer los procesos de elaboración de las mismas. También se les habló de sus aplicaciones en diferentes campos de investigación (arqueología y conservación del patrimonio, geología y paleontología, obras públicas, peritajes, etc

Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

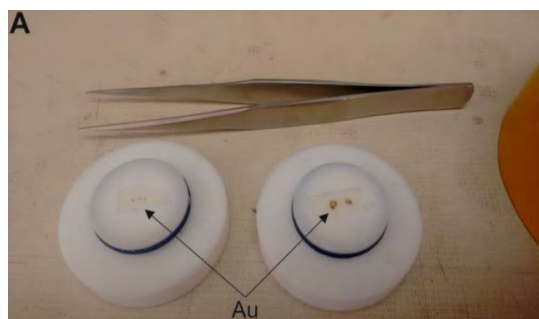
Podemos resaltar diversas colaboraciones con los Departamentos de Informática e ingeniería de sistemas, Ingeniería eléctrica, así como con el Servicio de instrumentación electrónica del SAI para la impresión en 3D de distintas piezas y prototipos, como por ejemplo, cráneos de buitre y de musaraña de 15 cm de longitud, por encargo del Museo de Ciencias Naturales de la Universidad de Zaragoza.



Cráneo de buitre de 15 cm de longitud impreso en 3D a partir de un escaneado.

También se han realizado los habituales trabajos para investigadores del Departamento de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Zaragoza, y los relativos a trabajos de fin de Grado, Master, Doctorado o material para docencia.

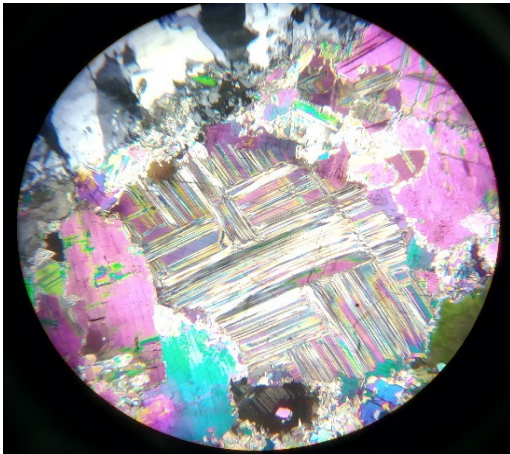
Nuestro servicio ha registrado un considerable incremento de solicitudes de diversos Organismos Públicos de Investigación sobre todo en relación con materiales arqueológicos, tanto cerámicos como de construcción histórica. Por citar algunos: Servicio de Conservación, Restauración y Estudios Científicos del Patrimonio Arqueológico de la Universidad Autónoma de Madrid (SECYR-UAM), Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada, Departamento de Historia de la Universidad de Cádiz, High Yield Research Group of Prehistory de la Universidad del País Vasco, Departamento de Bellas Artes de la Universidad de La Laguna, ...



Granos de oro en la base del molde para la realización en nuestro servicio de probetas pulidas para una tesis doctoral sobre "Identificación y estudio de los minerales contenidos en los placeres marinos de la costa atlántica de Tierra del Fuego, Argentina". Tomada de Santamaría (2021).

Además de trabajar con los materiales arqueológicos, también se ha trabajado con otros materiales de diversas procedencias, tales como del Departamento de Magnetismo Espacial del National Institute of Aerospace Technology, la E.T.S.I. Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de Cantabria, de diferentes Departamentos de la Universidad de La Coruña, etc.

Este crecimiento sostenido de las solicitudes de usuarios, más de un 40% en 2021, nos plantea el importante reto de conservar la calidad del servicio y que los tiempos de entrega no se incrementen de forma paralela.



Microfotografía de cristales de Anhidrita en microscopio petrográfico con polarizadores cruzados de una lámina delgada realizado para un trabajo de Fin de Master.



Microfotografías de láminas delgadas realizadas por el servicio para un trabajo sobre el origen de los mármoles de la villa romana de Quinta das Longas (Elvas, Portugal). Tomada de Lapuente et al.2021

SOPLADO DE VIDRIO

El Servicio de Soplado de Vidrio ofrece a la comunidad universitaria, a otros centros de investigación y a empresas un conjunto de prestaciones que consisten en el diseño, fabricación y reparación de una gran variedad de aparatos y útiles de vidrio científico y cuarzo para laboratorios.

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



Javier Pérez Valero
Daniel Tejeiro Ulloa

Novedades 2021

Este año se han adquirido, gracias a la financiación del Gobierno de Aragón, un torno mecánico fresador, una mesa de coordenadas para el torno de vidrio, así como los elementos necesarios para la impartición de los cursos para usuarios programados para 2022.

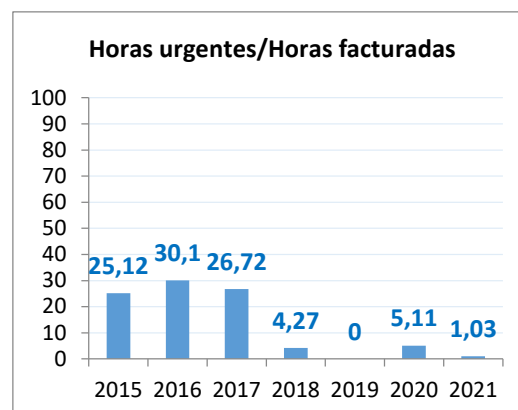
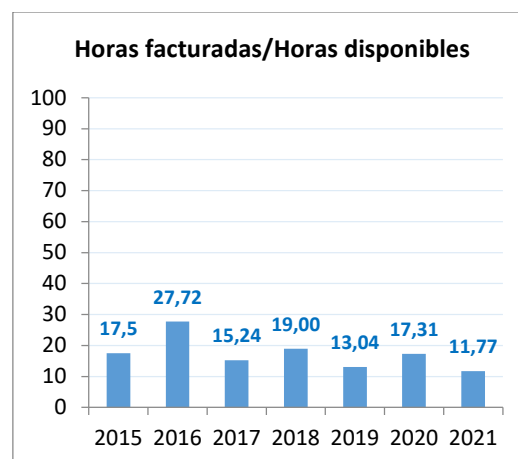
Este año se ha terminado y acondicionado la ampliación del taller, así como la adecuación de un espacio de trabajo específico para el trabajo con cuarzo.

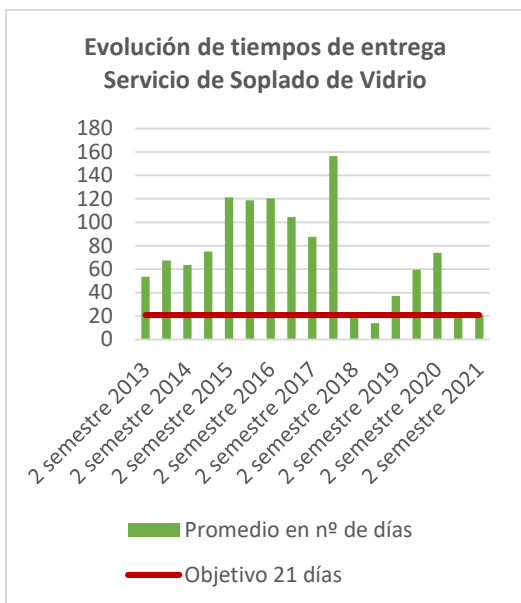
Los esfuerzos de los técnicos del Servicio se han centrado en mejorar los plazos de entrega de los trabajos. El objetivo se ha cumplido descendiendo hasta los 21 días de promedio del plazo de entrega. Por otro lado, también se han reducido al mínimo las horas urgentes facturadas a los usuarios.

Se ha estado trabajando también en la visibilidad del servicio en otros centros de investigación y universidades, consiguiendo afianzar como usuarios a varios grupos de la Universidad del País Vasco, La Rioja y empresas privadas con el objetivo de mejorar los números de facturación del servicio. Para incrementar el número de solicitudes de usuarios de la propia Universidad de

Zaragoza, se han preparado los cursos internos para mejorar la relación de técnicos de laboratorio con los usuarios.

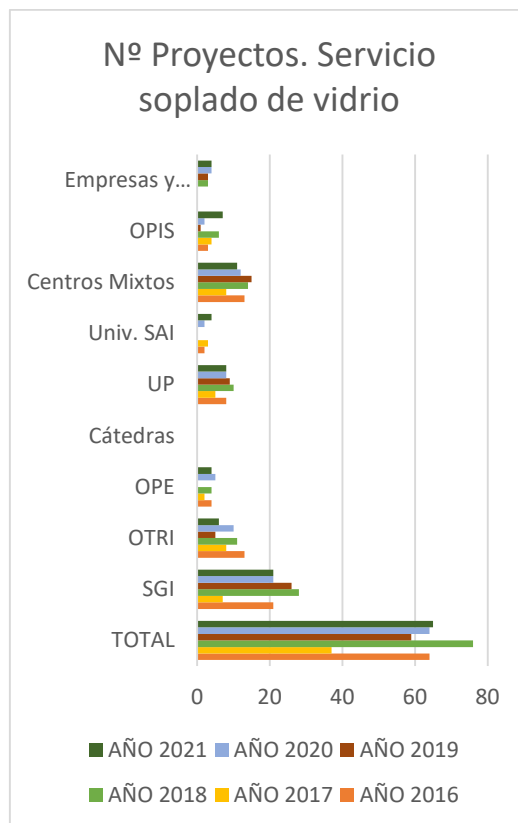
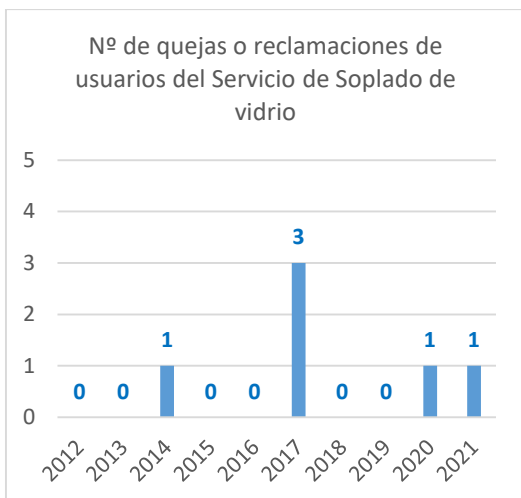
Indicadores de actividad





Respecto al número de proyectos gestionados por SGI, OTRI u OPE, sumado al número de centros mixtos, OPI y empresas que han utilizado el Servicio de soplado de vidrio, podemos ver en el gráfico de la derecha que este año 2021 continúa la tendencia ascendente de los últimos años.

El Servicio de soplado de vidrio recibió una reclamación de usuario en 2021.



Participación en eventos de formación, difusión y divulgación científica

El responsable técnico del Servicio de soplado de vidrio expuso en un programa de Aragón TV en febrero de 2021 las posibles aplicaciones del soplado de vidrio científico al cine y a la publicidad.

