

**SERVICIOS CENTRALES DE INVESTIGACIÓN  
CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA**

**MEMORIA 2017**

**UNIVERSIDAD DE CÁDIZ**

A lo largo de este Informe se relacionan todos los equipos adquiridos con ayudas del subprograma de proyectos de equipamiento científico-tecnológico cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), Programa Operativo 2007-2013 y 2014-2020, dentro del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011 (Convocatoria 2008, Convocatoria 2010, Convocatoria 2013, Convocatoria 2015), Programa de Incentivos a proyectos de implantación o mejoras de infraestructuras y equipamiento científico tecnológicas de los agentes del sistema andaluz del conocimiento (Convocatoria 2011).

Redacción Memoria

M<sup>a</sup> Jesús Ortega Agüera, Directora de los Servicios Centrales de Investigación Científica y Tecnológica  
(SC-ICYT)

Pto. Real, 04 de marzo de 2018

Tfno.: 956-016453

<http://sccyt.uca.es>

mail: [sccyt@uca.es](mailto:sccyt@uca.es)

# Índice

1	<b>PRESENTACIÓN</b>
3	<b>UBICACIÓN, ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO</b>
7	<b>EQUIPAMIENTO</b>
10	<b>USUARIOS</b>
12	<b>UTILIZACIÓN DEL EQUIPAMIENTO</b>
14	<b>COSTES DE FUNCIONAMIENTO</b>
14	<b>FACTURACIÓN</b>
16	<b>PRESUPUESTOS, GASTOS E INGRESOS</b>
19	<b>DIVISIONES Y SERVICIOS</b>
19	<b>DIVISIÓN DE RESONANCIA MAGNETICA NUCLEAR (RMN)</b>
21	<b>DIVISIÓN DE DIFRACCIÓN DE RX (RX)</b>
24	<b>DIVISIÓN DE ESPECTROSCOPIA (ICP-AAS)</b>
27	<b>DIVISIÓN DE ESPECTROMETRÍA DE MASAS (EM)</b>
31	<b>DIVISIÓN DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA (EM)</b>
36	<b>SERVICIO DE PREPARACION DE MUESTRAS SOLIDAS PARA MICROSCOPIA OPTICA Y ELECTRONICA (LPM)</b>
39	<b>DIVISIÓN DE RADIOISÓTOPOS Y ANÁLISIS DE BIOMOLÉCULAS (RI-ABM)</b>
42	<b>DIVISIÓN DE FABRICACIÓN ADITIVA (FA)</b>
44	<b>UNIDAD DE ESPECTROSCOPIA FOTOELECTRÓNICA (XPS)</b>
46	<b>GESTIÓN DE CALIDAD</b>
49	<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS Y DE DIVULGACIÓN</b>
49	<b>ACTIVIDADES A LAS QUE ASISTE EL PERSONAL DE LOS SC-ICYT</b>
56	<b>VISITAS, ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN Y CURSOS IMPARTIDOS</b>
58	<b>SITUACIÓN ACTUAL</b>



# SERVICIOS CENTRALES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

## PRESENTACIÓN

Los Servicios Centrales de Investigación Científica y Tecnológica (SC-ICYT) se constituyeron en 1992 con el nombre de Servicio Central de Ciencia y Tecnología (SCCYT) como un servicio general de apoyo a la investigación en el que se centraliza el equipamiento científico-técnico más sofisticado de la Universidad de Cádiz, con el objetivo de optimizar su gestión, facilitar su uso y garantizar su mantenimiento.

Los SC-ICYT integraron a una serie de servicios que ya existían con anterioridad: el Servicio de Microscopía Electrónica (1988), el Servicio de Cromatografía (1989) y el Servicio de Espectrometría de Masas (1985), a los que se sumaron tres divisiones de nueva creación: Resonancia Magnética Nuclear, Espectroscopía (AAS-ICP) y Difracción de Rayos-X (RX). En 1997 se incorporó la división de Radioisótopos y Síntesis Molecular (hoy Radioisótopos y Análisis de Biomoléculas) y en el 2014 se incorporó el Servicio de Preparación de Muestras Sólidas para Microscopía Óptica y Electrónica (LPM). En 2016, y después de un intenso trabajo se creó la División de Fabricación Aditiva (FA) y se incorporó el equipo de Espectroscopía Fotoelectrónica (XPS) como unidad dependiente de los SC-ICYT. Adicionalmente, estos Servicios Centrales cuentan también con un Servicio de Nitrógeno Líquido.

El funcionamiento de los SC-ICYT se planteó desde su inicio teniendo en cuenta su función principal de potenciar la calidad y la cantidad de la producción científica de los grupos de investigación de la UCA. La Universidad, de la misma forma que a otras Unidades Administrativas o Servicios de la UCA, le asigna un presupuesto que cubre los gastos de personal (capítulo I) y los gastos generales de funcionamiento (capítulo II). No obstante, como medida para corresponsabilizar económicamente a los usuarios en el mantenimiento y actualización de la instrumentación, se estableció una tarifa de uso de los equipos que cubre parcialmente los costes de funcionamiento. Paralelamente, y con la finalidad de que estas instalaciones puedan ser aprovechadas por cualquier interesado, sea o no de la UCA, se estableció una tarifa para usuarios externos. A éstos se les factura con IVA y a un precio sensiblemente superior al de la tarifa de usuarios internos.

Después de más de 20 años de funcionamiento el objetivo principal de los SC-ICYT sigue siendo el de apoyar la investigación científica y técnica de los grupos de investigación de la Universidad de Cádiz.

En este informe anual correspondiente al año 2017 se pretende difundir los recursos materiales y humanos de los SC-ICYT así como las actividades y posibilidades que nuestras

instalaciones brindan a los grupos de investigación de la UCA y a todos aquellos agentes externos que en el desarrollo de su actividad necesiten nuestras instalaciones.

En relación a la gestión, los SC-ICYT, este año se ha realizado la auditoría de renovación de la certificación que expide la entidad certificadora ENAC en la Norma ISO 9001: Sistemas de Gestión de la Calidad. El alcance de las certificaciones se extiende a todas las Divisiones dependientes de estos Servicios Centrales en el que se ha incluido este año la nueva División de Fabricación Aditiva (FA) y la Unidad de Espectroscopía Fotoelectrónica (XPS).

A lo largo de estos años se ha llevado a cabo un gran esfuerzo por informatizar los procesos que se desarrollan en estos Servicios Generales de Investigación, orientado a conseguir un almacenamiento eficiente de la información, un tratamiento rápido de los datos y una accesibilidad inmediata a los mismos, a la vez que nos permita establecer diversos canales de comunicación con nuestros usuarios. De esta forma, se ha solicitado una actualización de nuestro Sistema Informático de Gestión LIMON y actualmente estamos negociando dicha actualización con el gestor de la aplicación y las unidades competentes de la UCA (CITI y Vicerrectorado de Investigación).

En cuanto a los recursos desarrollados en este año, cabe destacar la instalación de un nuevo equipamiento en el Laboratorio de Preparación de Muestras para Microscopía Óptica y Electrónica (LPM). En cuanto a la instalación del nuevo microscopio electrónico analítico, debido a problemas ajenos a estos Servicios Centrales, su instalación ha sido pospuesta para llevarse a cabo durante el 2018.

Así mismo, en nuestra misión por mantener actualizado el equipamiento disponible, los SC han concurrido a la convocatoria de infraestructura científica 2017 de la Junta de Andalucía para la renovación y/o adquisición de equipamiento en la Divisiones de Espectroscopía Atómica, Microscopía Electrónica, y Difracción y Fluorescencia de RX.

Además de las tareas propias de Investigación para las que están diseñados estos Servicios Centrales, los SC-ICYT han prestado apoyo docente a los Departamentos de la UCA y han llevado a cabo actividades divulgativas a Institutos de Enseñanza Secundaria y otros sectores de interés.

## UBICACIÓN, ORGANIZACIÓN y FUNCIONAMIENTO

La sede de los SC-ICYT se encuentra en la Planta Baja de la torre Este de la Facultad de Ciencias en el Campus de Puerto Real, además de las dependencias que albergan al microscopio electrónico TITAN y el espectrómetro XPS.

De acuerdo con lo establecido en el reglamento de los Servicios Centrales de Investigación de la Universidad de Cádiz, los Servicios Centrales son unidades autónomas pertenecientes a la Universidad de Cádiz, cuya misión es dar apoyo a la investigación y la docencia que se realiza en la propia Universidad, así como atender a la demanda de información analítica sobre la materia que soliciten otras Universidades, Organismos Públicos, empresas o personas. Para ello, cuentan con una dotación instrumental y técnica de alto nivel que, bien por sus características propias o por el ámbito de su actuación, supera las necesidades de un Centro, Departamento, Grupo o Instituto de Investigación.

Los Servicios Centrales de Investigación ofrecen a los miembros de la comunidad universitaria una serie de prestaciones, productos y servicios que contribuyen de forma decisiva a la obtención de los resultados necesarios para alcanzar los objetivos de la investigación científica y tecnológica que realiza el personal de la Universidad de Cádiz.

La situación de los SC-ICYT dentro de la Universidad de Cádiz, atendiendo a la última modificación de la RPT, se puede ver en el siguiente organigrama:

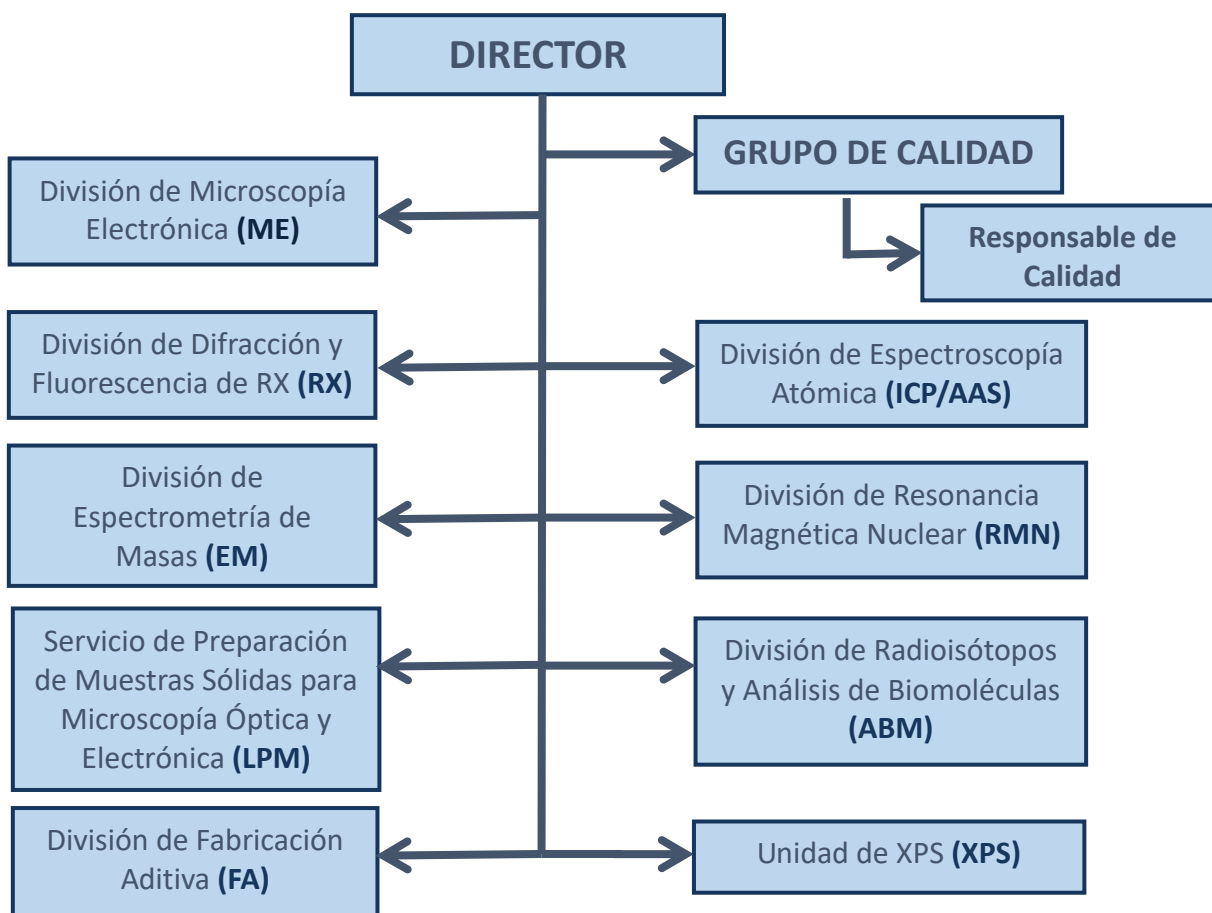


Este organigrama dista considerablemente de la actual situación de estos Servicios Centrales y según la información recibida, la adaptación de esta nueva RPT, con la que no estamos de acuerdo, será llevada a cabo dentro del año 2018. Según esta organización, los Servicios Centrales dependen de una Dirección de Área (Investigación y Transferencia) que está dentro de la Unidad Funcional de Investigación y Relaciones con la Empresas. En el momento actual y siguiendo la trayectoria que sostiene a estos servicios centrales desde su creación, los SC-ICYT dependen del Vicerrectorado de Investigación y cuenta con un Director nombrado por el Rector a propuesta del Vicerrector de Investigación. El órgano de decisión de los SC-ICYT es la Comisión Técnica, que desde la aprobación del Reglamento (UCA/CG02/2014, abril de 2014) está formada por el Director General de Investigación, o persona en la que delegue y que la preside, el Director de los SC-ICYT, todos los responsables científicos, los responsables técnicos (si los hubiere), tres representantes del personal de administración y servicio de los SC-ICYT y, en el caso de que el Director de los SC-ICYT así lo considere puede haber una representación de los usuarios. La Comisión Técnica se encarga de las siguientes actividades:

- a) La coordinación y supervisión de las distintas Divisiones y Servicios.
- b) El seguimiento de los sistemas de mejora de la calidad y de los procesos de acreditación de las diferentes áreas.
- c) El estudio de las necesidades de infraestructura científica.
- d) La elaboración de propuestas de necesidad de personal.
- e) La proposición de programas de mejora y formación continua del personal técnico de los Servicios Centrales.
- f) Todos aquellos temas que le encomiende la Dirección.



El organigrama interno de los Servicios se representa a continuación (versión reducida):



Además, los SC-ICYT cuenta con un Servicio de Nitrógeno Líquido que además de suministrar nitrógeno gas a todos los Servicios Centrales suministra de nitrógeno gas a todos los usuarios de la Torre Este de la Facultad de Ciencias que lo requieren.

Cada una de estas Divisiones cuenta al menos con un técnico especializado, responsable del uso y mantenimiento de los equipos, y un responsable científico, que es un profesor de la UCA, con vinculación permanente y especialista en la técnica, que asesora a los usuarios que lo requieran y planifica y propone la actualización del equipamiento científico. Durante este año, y como consecuencia de la convocatoria de Garantía Juvenil de la Junta de Andalucía se han incorporado a estos SC 5 técnicos de garantía juvenil que se encuentran actualmente distribuidos según afinidad por las distintas divisiones y que se detallará a continuación.

**Personal Técnico (2017):**

- <b>Juan Miguel Duarte Santos</b> , Ingeniero Superior Industrial, técnico de <b>RMN</b>
- <b>Luis Miguel Rodríguez Jarén</b> , Ingeniero Superior Industrial, técnico de difracción de <b>RX</b>
- <b>M<sup>a</sup> Carmen Salas Calleja</b> , Licenciada en Ciencias del Mar y Ambientales, Máster en Gestión Integral de Agua, técnico de Garantía Juvenil JA 2017 <b>RX</b> . Desde 01/06/2017
- <b>Antonio Benítez Rodríguez</b> , Licenciado en Ciencias Químicas, técnico de <b>ICP-AAS</b>
- <b>Emiliano Miguel Gómez</b> , Ingeniero Superior Industrial, técnico de <b>EM</b>
- <b>Marina G. Pintado Herrera</b> , Doctora en Ciencias del Mar, PTA 2015 <b>EM</b>
- <b>M<sup>a</sup> Luz Tovar</b> , Graduada en Ciencias Ambientales, técnico de Garantía Juvenil JA 2017 <b>EM</b> . Desde 01/06/2017
- <b>Juan González García</b> , Diplomado Radioelectrónica Naval, técnico <b>ME</b>
- <b>José María Geraldía Sánchez</b> , Licenciado en Ciencias Químicas, técnico <b>ME</b>
- <b>Lidia E. Chinchilla Reyes</b> , Doctora en Química, PTA 2014 <b>ME (TITAN)</b>
- <b>Olga Aliseda Bravo</b> , Licenciada en Biología, técnico <b>RI-ABM</b>
- <b>Alba Vergès Castillo</b> , Graduada en Ciencias del Mar, Máster Universitario en Acuicultura y Pesca, PTA 2014 <b>ABM (CONFOCAL)</b>
- <b>Salvador Catalán Selvático</b> , Diplomado en Magisterio, técnico <b>LPM</b>
- <b>Josué Candón García</b> , Graduado en Ingeniería Electrónica, técnico Garantía Juvenil MINECO 2015 <b>FA</b> . Hasta 30/11/2017
- <b>Alejandro J. Sánchez Sotano</b> , Ingeniero Técnico Industrial, Máster en Ingeniería de Fabricación, técnico Garantía Juvenil MINECO 2015 <b>FA</b> . Hasta 30/11/2017.
- <b>Cristina Castillo Suárez</b> , Ingeniera de la Edificación, técnico Garantía Juvenil JA 2017 <b>FA</b> . Desde 01/06/2017
- <b>Marta Morales</b> , Ingeniera Química, Máster en Ingeniería Química, técnico Garantía Juvenil JA 2017 <b>FA</b> . Desde 01/07/2017
- <b>Juan José Pérez Sagasti</b> , Técnico superior de automoción, PTA 2014 <b>XPS</b>
- <b>Marina Aragón Ariza</b> , Graduada en Relaciones Laborales y Recursos Humanos, técnico <b>GA</b>

**Responsables científicos (2017):**

- <b>Ana M<sup>a</sup> Simonet Morales</b> , T.U. de Química Orgánica, responsable científico de <b>RMN</b> .
- <b>Salvador Domínguez Bella</b> , C.U. de Cristalografía y Mineralogía, responsable científico de difracción de <b>RX</b> (difracción de polvo y topografía de rayos X).
- <b>Pedro Valerga Jiménez</b> , C.U. de Química Inorgánica, responsable científico de difracción de <b>RX</b> (resolución de estructuras).
- <b>Carolina Mendiguchía</b> , T.U. de Química Analítica, responsable científico de espectroscopia ( <b>ICP-AAS</b> ).

<b>-Antonio José Macías Domínguez</b> , T.U. de Química Orgánica, responsable científico de <b>EM</b> .
<b>-José Juan Calvino Gámez</b> , C.U. de Química Inorgánica, responsable científico de <b>ME</b> .
<b>-Carlos Pendón Meléndez</b> , T.U. de Bioquímica, responsable científico de <b>RI-ABM</b> .
<b>-Francisco Miguel Morales Sánchez</b> , C.U Ciencias de los Materiales, responsable científico <b>LPM</b> .
<b>-Sergio I. Molina Rubio</b> , C.U Ciencias de los Materiales, responsable científico de <b>FA</b> .
<b>-Ginesa Blanco Montilla</b> , C.U. de Química Inorgánica, responsable científico de <b>XPS</b> .

## EQUIPAMIENTO

Proyectos de equipamiento científico-tecnológico cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), Programa Operativo 2007-2013, dentro del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011.

Convocatoria 2008

Convocatoria 2010

Convocatoria 2013

Convocatoria 2015

Programas incentivos a proyectos de implantación o mejoras de infraestructuras y equipamiento científico tecnológicos de los agentes del sistema andaluz del conocimiento.

Convocatoria 2010

Convocatoria 2011

A continuación, se muestra una relación de grandes equipos disponibles en los SC-ICYT. Adicionalmente, cada equipo se complementa con dispositivos periféricos, sondas, cromatógrafos, etc. que consolidan las prestaciones necesarias para su aplicación en las distintas técnicas disponibles en los SC-ICYT. Estos equipos son:

### - División de Resonancia Magnética Nuclear (RMN)

Espectrómetro de RMN Agilent 400MR

Espectrómetro de RMN Agilent 500

Espectrómetro de RMN Agilent 600

### -División de Difracción de Rayos X (RX)

Difractómetro de RX Bruker D8-Advance

Espectrofotómetro de FRX Bruker Pioneer

Difractómetro de monocristal Bruker Smart Apex (fuera de uso)

Difractómetro de RX Bruker D8-Advance A25

Microfluorescencia de RX M4 Tornado Bruker

#### **- División de Espectroscopía (ICP-AAS)**

Espectrofotómetro de Emisión de Plasma Thermo/Iris Intrepid (ICP-AES)  
Espectrómetro de Masas con Plasma Thermo/Serie X7 (ICP-MS)  
Microondas Berghof/Speedware Four

#### **-División de Espectrometría de Masas (EM)**

Cromatógrafo de gases-Espectrómetro de Masas (GC-MS-MS)-Quattro  
Equipo de UPLC-Espectrómetro de Masas QTOF-Synapt G2-WATERS  
Equipo de UPLC-Espectrómetro de Masas QTOF-Xevo-WATERS  
Equipo de UPLC-Espectrómetro de Masas TQD-WATERS  
Espectrómetro de Relaciones Isotópicas (Nu)  
Analizador Elemental CHNS932

#### **-División de Microscopía Electrónica (ME)**

Microscopio Electrónico de Barrido Quanta 200  
Microscopio Electrónico de Barrido Nova NanoSEM 450  
Microscopio Electrónico de Transmisión JEOL 2010F  
Microscopio Electrónico de Transmisión JEOL 2011  
Microscopio Electrónico de Transmisión JEOL 2100  
Microscopio Electrónico de Ultraaltaresolución Titan<sup>3</sup> FEI

#### **- División de Radioisótopos y Análisis de Biomoléculas (RI-ABM)**

Contador de Centelleo Líquido Packard  
Contador de Centelleo Sólido Packard  
Equipo Sintetizador de Oligonucleótidos PHARMACIA  
Secuenciador de ADN ABI-Prism 3100  
Ultracentrífuga BECKMAN  
Equipo ChromaScan  
Equipo Chemidoc MP  
Pharos FX Molecular Imager System  
PCR cuantitativa CFX96 Touch System  
Equipo de Cromatografía FPLC PHARMACIA  
Microscopio Confocal LSM 880  
Microscopio Apotome2

#### **- Laboratorio de Preparación de Muestras para Microscopía Óptica y Electrónica (LPM)**

Cortadora de hilo de diamante (Well Precision Modelo 3242)

2 Adelgazadores iónicos (Fischione 1010, 1050)  
2 Adelgazadores iónicos (PIPS 691 GATAN)  
Adelgazado iónico LEICA EM RES 102 Advanced (noviembre 2017)  
Preparación de muestras (SEM, TEM, AFM) semiautomático LEICA EM TXP (2017)  
Lijadora automática de brazo articulado Rotopol 35 (Struers)  
Lijadora Labopol 25 (Struers)  
Pulidora Labopol-5 (Struers)  
Pulidora Tenupol-5 (Struers)  
Pulidora Minimet 1000 (Buehler)  
Plasma cleaner modelo 1020 (Fischione)  
Estación de bombeo para evacuar portamuestras, modelo 9020 (Fischione)  
2 Discos Grinder (623-GATAN)  
2 Dimple Grinder (656-GATAN)  
Cortadora Ultrasónica (601-GATAN)  
Disc Punch (659-GATAN)  
Microscopio Estereoscópico Triocular (SMZ745T-NIKON)  
Recubridor (208HR-Cressington)  
Prensa Metalográfica (Citopress-1, Struers)  
Microscopio Metalográfico Invertido (MA-100-Nikon)  
Cámara Digital (Infinity)  
Escaner DITABIS y juego de 40 placas electrónicas  
Cortadora de disco Accutom-5 (Struers)  
Ultramicrotomo (Reihert-Jung)

#### **- División de Fabricación aditiva (FA)**

Equipo de fabricación 3D mediante tecnología  
FDM-Fortus450mc  
LOM-MCOR Iris  
CJP-Project 4500  
Micro-DLP-Projet 1200  
Equipo de ingeniería inversa/escáner 3D HDI Advance R1X  
Equipo de molturación de muestras a nano-escala Emax  
Equipo de molturación de muestras con técnicas criogénicas Cryo-MM400  
Equipos de medición de conductividad térmica y eléctrica de materiales DTC-25/8009

#### **- Unidad de Espectroscopía Fotoelectrónica (XPS)**

Espectrofotómetro Kratos Axis Ultra DLD de altas prestaciones:

- XPS (X-ray Photoelectron Spectroscopy)
- AES/SEM (Auger Electron Spectroscopy/Scanning Electron Microscopy)
- ISS (Ion Scattering Spectroscopy)
- Cámara para tratamientos químico-térmicos *in situ*, que permite trabajar con distintos gases a presiones entre 1 y 6 bares, en condiciones de ultra-alto vacío, y temperaturas hasta 1000° C.
- También permite realizar estudios a distintas profundidades mediante desbastado con iones Ar + (depth profiles), o mediante ARXPS (Angle-Resolved XPS).
- En XPS existe la posibilidad de obtener imágenes de XPS (XPS imaging).

Pendiente de instalación se encuentra el microscopio electrónico analítico TALOS en la División de Microscopía Electrónica (ME) que ha sido adquirido a través de la financiación de la Convocatoria FEDER 2015.

## USUARIOS

Existe una normativa de utilización del SC-ICYT que distingue entre usuarios internos, pertenecientes a la UCA y a los que se factura a través de cargo interno, y usuarios externos a los que se factura con IVA. Las tarifas asignadas para cada grupo de usuarios son diferentes y son aprobadas anualmente por el Consejo Social de la UCA.

### Usuarios internos

Durante este año 2017 los grupos de investigación que han utilizado las infraestructuras y los servicios del SC-ICYT han pertenecido de forma general a las áreas de las ciencias experimentales.

Atendiendo a la continuidad de uso se pueden clasificar estos grupos en “usuarios habituales” cuando han utilizado el equipamiento de los SC-ICYT de forma continuada en los últimos cinco años, “usuarios ocasionales” para aquellos grupos con facturas en tres de los últimos cuatro años, y “usuarios accidentales” para grupos con alguna factura en los últimos cuatro años.

Los grupos de investigación considerados según este criterio como “usuarios habituales” pertenecen a las áreas de conocimiento del Departamento de Biología (Zoología, Ecología y Botánica), las áreas de Física Aplicada y Física de la Materia Condensada, Ingeniería Química, Tecnologías de Medioambiente, Tecnología de los Alimentos, Ciencias de los Materiales, Ingeniería Mecánica y Diseño Industrial y las áreas de Química (Química Analítica, Química Física, Química Inorgánica y Química Orgánica). Entre los “usuarios ocasionales” se encuentran las áreas de Microbiología, Bioquímica, Toxicología y Genética, mientras que entre

los “usuarios accidentales” se encuentran áreas como Ciencias de la Salud o Historia, entre otros.

### Usuarios externos

Los SC-ICYT ponen su infraestructura y su personal a disposición de usuarios externos, fundamentalmente empresas. En el año 2017 la facturación directa a empresas ha sido superior a la obtenida en ejercicios anteriores. Así, mientras que la media de facturación externa en los SC-ICYT se ha mantenido en un rango continuo del 1 al 5 %, este año, la facturación externa ha ascendido hasta un 15% de la facturación total. Los principales motivos que han llevado a obtener este resultado ha sido por un lado la utilización del microscopio TITAN por parte de investigadores externos a la UCA y el normal funcionamiento de la DFA que durante este año ha estado trabajando de forma continuada.

Como ya se ha comentado en memorias anteriores, este dato puede resultar bajo, pero para una lectura más real de los datos debemos estudiar el número de empresas del entorno geográfico que utilizan nuestras instalaciones a través de contratos OTRIs que desarrollan con el apoyo de los grupos de investigación de la UCA. De esta forma, el servicio es más completo por las razones que se exponen a continuación:

- Con un solo trámite administrativo (firma de contrato o convenio con un grupo de investigación de la UCA) pueden acceder a la infraestructura de los SC-ICYT y a la del grupo.
- La obtención de los resultados lleva consigo la interpretación de los mismos a través de un informe que elabora el grupo de investigación, mientras que con una contratación directa del Servicio solo obtendrían un listado de datos extraídos del análisis realizado.
- El grupo de investigación que firme el convenio/contrato lleva a cabo la preparación necesaria de la muestra lo que facilita el proceso a la empresa. Entre las Divisiones disponibles en los SC-ICYT, la que tradicionalmente ha llevado a cabo más trabajos para empresas es la de ICP-AAS, División que cuenta además con las técnicas habituales para la preparación de muestras y que va a mejorar sus instalaciones con la obra de ampliación de estos Servicios.
- En los contratos con los grupos de investigación hay un compromiso personal del responsable del contrato, mientras que el compromiso del Servicio es genérico e impersonal.
- Es mucho más económico ya que la tarifa de uso para usuarios internos es sensiblemente inferior a la de usuarios externos.

Concretamente, de las 72 clasificaciones orgánicas que han estado activas en los SC durante 2017, 18 corresponden a contratos OTRI, lo que supone un 25 % del total.

### **Relación de usuarios externos**

-Empresas que han utilizado directamente el equipamiento de los SC-ICYT (2017)

Biomendi, S.A.U.

Bionaturis

Fitoplancton Marino

Gaditana de Chorro y Limpieza, S.L.

Titania

Compañía de Tapones Irrellenables, S.A.

Andaltec I+D+i

Instituto Holográfico Terrasun, S.L.

Lappi, Industrias Gráfica, S.L.

-Instituciones y otros organismos públicos que han usado los SC-ICYT (2017)

Universidad de Granada

Universidad de Jaén

Universidad del País Vasco

Universidad de Sevilla

Universidad de Vigo

Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía (ICMAN)

Instituto de Ciencias Materiales de Sevilla (ICMSE)

### **UTILIZACIÓN DEL EQUIPAMIENTO**

Para calcular el grado de utilización se ha estimado el número máximo anual de horas utilizables para cada equipo y se ha establecido una relación con el número medio de horas de utilización de cada equipo en el periodo 2017.

Las horas de utilización de cada equipo se han obtenido del registro existente en la aplicación informática de gestión de los SC-ICYT (LimOn) de uso de las distintas Divisiones. En esta aplicación las Divisiones que realizan trabajos *en cola* el indicador muestra el tiempo de respuesta respecto a la solicitud del usuario, no existiendo un dato fidedigno de porcentaje de utilización del equipo. Para estos casos, se ha obtenido el registro directamente desde la facturación realizada en los equipos que trabajan *en cola*.

De forma general, la disponibilidad del equipamiento en este periodo ha sido alta y el tiempo de respuesta a usuarios ha alcanzado niveles muy bajos lo que pone de manifiesto la estructura dinámica con la que actualmente trabaja los SC-ICYT.

En la siguientes tablas detallaremos el % de utilización de los equipos disponibles durante el periodo objeto de estudio.



### EQUIPOS QUE TRABAJAN EN SESIONES

% utilización	2015	2016	2017
Quanta 200 (ME)	35	15	-
NOVA NANOSEM (ME)	-	40	50
Jeol 1200 (ME)	4	1	-
Jeol 2010F (ME)	45	58	80
Jeol 2011 (ME)	11	9	-
Jeol 2100 (ME)	25	47	49
TITAN (ME)	-	100	70
RMN 400 MHz	78	40	50
RMN 500 MHz	69	55	66
ADELGAZADORES (LPM)	10	20	51

### DIVISIONES/EQUIPOS CON SERVICIOS *en cola*

% utilización	EQUIPO	2016	2017
RMN 4000 horas/año	600 MHz	17	32
RX 4000 horas/año	ADVANCE D8	40	70
	FRX Pioneer	18	55
	SMART Apex		
AA 1000 horas/año	ICP-AES	53	75
	ICP-MS	28	36
	MW SPEEDWAVE	5	-
EM 3000 horas/año	GC-MS	10	43
	LC-MS	70	70
	Analizador elemental (1000 horas/año)	20	20
RI-ABM	VARIOS	8	40
FA 100 días	3D. FORTUS	25	35
	RESTO IMPRESORAS 3D	25	
	RESTO EQUIPAMIENTO DIVISIÓN	5	
XPS 25 días (2016)	KRATOS	60	30

## **COSTES DE FUNCIONAMIENTO**

Los costes de funcionamiento tienen un porcentaje muy alto de costes fijos, de los cuales la mayoría son costes de mantenimiento de los equipos. Actualmente, ninguno de los equipos tiene un contrato de mantenimiento y por lo tanto los SC-ICYT deben hacer frente a las reparaciones necesarias para mantener los equipos con la mayor actividad posible. En estos momentos y debido a las convocatorias de infraestructura FEDER 2010, Junta de Andalucía 2010 y las anteriormente mencionadas FEDER 2013, FERDER 2015 y Junta de Andalucía 2011, la edad media del equipamiento no es muy elevada, se encuentran vigentes los periodos de garantía y por ello, las reparaciones en algunas Divisiones han disminuido durante estos años.

Otro capítulo importante de los costes de funcionamiento son los gastos de laboratorio, en los que se incluyen gases, reactivos, disolventes, fungible informático, material fotográfico, columnas cromatográficas, filtros, patrones, material de vidrio, material de plástico y otro material de laboratorio. En líneas generales los gastos de laboratorio dependen directamente del uso de los equipos, si bien existen excepciones como el gasto de líquidos criogénicos en la División de RMN (nitrógeno y helio) necesarios para mantener la superconductividad de los imanes. Por ello, éste es un gasto fijo independiente de la utilización que tengan los equipos. El gasto generado por cada División está reflejado en el apartado “Presupuesto, gastos e ingresos” de este documento, y posteriormente, para cada División se llevará a cabo el desglose específico de gastos para cada una de ellas.

## **FACTURACION**

Los SC-ICYT cobra a los usuarios, tanto internos como externos, por la utilización de su equipamiento. Existen tres tipos de tarifas: para grupos de Investigación de la UCA, para otros Organismos Públicos de Investigación y para empresas privadas. La Comisión Técnica establece la tarifa de precios en función de las características de cada equipo y es equiparable a los precios de los servicios centralizados de apoyo a la investigación de otras universidades. La tarifa para usuarios de la UCA es una tarifa que pretende fomentar el uso del equipamiento y que cubre sólo un porcentaje de los costes de funcionamiento. Existe además una tarifa para usuarios externos, con precios sensiblemente superiores, en la que sí se cubren los costes de funcionamiento.

Existe un procedimiento de facturación interna que implica los siguientes pasos:

-Los responsables de grupos/proyectos de investigación dan de alta en la plataforma informática de gestión (LIMON) de los SC-ICYT una clasificación orgánica activa para poder llevar a cabo trabajos en las distintas Divisiones. Así mismo, el responsable de la clasificación, activa, bien por sí mismo, o bajo petición al Director/a de los Servicios aquellos miembros de su grupo de investigación que pueden acceder a los mismos. La activación de esta clasificación

orgánica en el LIMON implica la aceptación de los cargos derivados de los trabajos realizados en los SC-ICYT.

-Los usuarios realizan la contratación del servicio a través de un calendario que indica las sesiones que se encuentran disponibles en los equipos o bien mediante una solicitud para aquellos equipos que trabajan *en cola*.

-La Dirección de los SC-ICYT tramita periódicamente con la Administración del Campus de Puerto Real los cargos internos efectuados en el periodo correspondiente. La Dirección lleva a cabo su tramitación con una periodicidad de tres meses aproximadamente.

-El responsable de la Clasificación Orgánica, con su perfil de trabajo en el LIMON, puede controlar todos los trabajos realizados y cargados a su C.O., y, por consiguiente, gestionar y controlar el gasto, así como los usuarios que lo han realizado, e incluso, incluir o eliminar usuarios en esa C.O. según conveniencia.

En el caso de facturación externa existe la posibilidad de llevar su tramitación tanto a través del LIMON como de forma externa, En ambos casos, la facturación lleva consigo la emisión de una factura por parte de la Administración de Puerto Real que, en este caso, y en cumplimiento de la normativa vigente, lleva asociado el IVA correspondiente.

De forma general, durante el 2017 las Divisiones han mantenido, con tendencia al alza, la facturación de años anteriores. Cabe resaltar la facturación de la División de Microscopía Electrónica donde se observa que la puesta en funcionamiento de forma general de los microscopios Nova NANOSEM y TITAN han supuesto un revulsivo frente a la facturación de años anteriores.

## PRESUPUESTOS, GASTOS E INGRESOS

Tal y como ha sido comentado en el inicio de esta Memoria, la Universidad de Cádiz, asigna a los SC-ICYT un presupuesto que cubre los gastos de personal (capítulo I) y los gastos generales de funcionamiento (capítulo II). Una tercera partida se consigue a través de la facturación que cada una de las Divisiones realiza por prestación de servicio siguiendo las tarifas aprobadas anualmente por el Consejo Social de la UCA.

	<b>PRESUPUESTO UCA (€)</b>	<b>FACTURACIÓN (€)</b>	<b>GASTOS (€)</b>
<b>2011</b>	81.980,40	156.457	228.080
<b>2012</b>	71.638	159.938	217.767
<b>2013</b>	71.638	134.470	187.495
<b>2014</b>	71.638	113.960	145.827
<b>2015</b>	105.800	33.919	309.740
<b>2016</b>	71.000	102.204	187.216
<b>2017</b>	71.000	114.458	183.392
<b>TOTAL</b>	<b>544.694</b>	<b>815.406</b>	<b>1.459.517</b>

Como está siendo habitual desde 2010, el presupuesto de los Servicios Centrales se ha reducido en un 20% aproximadamente, a excepción de 2015 que se consiguió una mayor financiación para hacer frente a diversas actuaciones derivadas de la obra de remodelación. Obviando el año 2015 en el resto de conceptos a evaluar, la facturación y los gastos de los SC se ha mantenido dentro del rango habitual con fluctuaciones normales provocadas por el normal funcionamiento de las distintas Divisiones.

A continuación, se muestra una tabla con los ingresos y gastos de los años 2016 y 2017.

Atendiendo a las divisiones, la facturación por equipos/técnicas disponibles han sido los siguientes:

<b>DIVISIÓN</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
<b>RMN</b>	400 MHz	1.122	1.613
	500 MHz	4.904	4.728
	600 MHz	1.929	3.612
<b>RX</b>	DRX	5.378	13.239
	FRX	1.554	7.290
	SMART Apex	ND	ND
<b>AA</b>	ICP-AES	627	1.704
	ICP-MS	3154	4.431
	MEDIDAD TEC.	11.648	16.996
	PREP.MUESTRAS	3.490	674
	Puesta a punto	2.364	2.592
<b>EM</b>	Analizador elemental	1.608	1.183
	QUATTRO (GC-MS)	221	1.509
	UPLC-QTOF	4.200	5.714
<b>ME</b>	TITAN	5.200	37.600
	JEOL 2010F	23.010	14.630
	JEOL 2100	12.200	12.700
	NOVA	6.080	18.180
<b>RI-ABM</b>	VARIOS	257	1.748
<b>LPM</b>	ADELGAZADORES	1.029	915
<b>N<sub>2</sub> (I)</b>	SUMINISTRO	4.400	4.660
<b>FA</b>	VARIOS	10.447	7.315
<b>XPS</b>	KRATOS	435	2.787

ND: no disponible.

Por lo tanto, los ingresos y gastos totales han sido:

	INGRESOS		GASTOS	
	2016	2017	2016	2017
<b>DIRECCIÓN</b>			8.950	6.216
<b>RMN</b>	7.955	9.953	32.104	17.091
<b>RX</b>	6.938	20.529	12.260	13.410
<b>AA</b>	18.269	26.421	34.753	26.540
<b>EM</b>	6.029	8.406	13.466	24.256
<b>ME</b>	41.085	41.677	30.923	38.046
<b>RI-ABM</b>	257	1.748	10.150	6.145
<b>LPM</b>	1.029	915	3.760	4.986
<b>NITROGENO</b>	3.840	4.660	30.744	33.376
<b>FA</b>	10.447	7.315	9.639	5.824
<b>XPS</b>	435	2.787	465	7.400
<b>TOTAL</b>	<b>96.284</b>	<b>114.458</b>	<b>187.214</b>	<b>171.573</b>

Los gastos efectuados en el año 2017 por conceptos son los siguientes:

	2017	CONCEPTOS
<b>DIRECCIÓN</b>	6.216	48% mantenimiento y auditoría, 26% papelería e informática, 20% fotocopidora, 6% agua
<b>RMN</b>	13.627	74% fungible, 22% software, 4% compresor
<b>RX</b>	13.410	15% tasas, 35% reparaciones, 44% SAI, 6% fungible
<b>AA</b>	25.080	53% reparaciones, 8% inventariable, 39% fungible
<b>EM</b>	24.256	77% reparaciones, 23% fungible
<b>ME</b>	38.046	61% reparación e inventariable, 39% fungible, contrato AA y dietas
<b>RI-ABM</b>	6.145	47% tasas y seguros, 53% fungibles y mensajería
<b>LPM</b>	4.863	83% reparaciones, 17% fungibles
<b>FA</b>	5.824	32% formación, 68% fungible
<b>XPS</b>	7.400	68% reparaciones, 23% software, 18% formación, 4% fungible
<b>NITROGENO</b>	22.170	23% alquiler y cuota criogénica
<b>TOTAL</b>	<b>167.044</b>	

Próximamente se detallará en cada División el desglose de gastos efectuados en cada División por año.

## **DIVISIONES Y SERVICIOS**

### **DIVISIÓN DE RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR (RMN)**

La División de Resonancia Magnética Nuclear se incorporó al SC-ICYT en 1992, a raíz de la adquisición de dos espectrómetros de RMN (Varian Gemini-200 y Varian Unity-400) y la cesión por parte del Departamento de Química Inorgánica del equipo Varian FT-80. Este equipo presentaba avería y tras varios intentos frustrados de reparación, fue dado de baja. En 2002, y con financiación FEDER, se adquirió un equipo de RMN de Alto Campo (600 MHz), y se actualizó el equipo Varian-Unity 400 a Varian INOVA 400. Además, el equipo Varian Gemini 200, que estaba ya obsoleto, fue cambiado por la empresa Varian por un equipo Varian Gemini 300. En 2012, se produjo la actualización del equipamiento disponible en esta División mediante la financiación del programa de Mejora de Infraestructura de la Junta de Andalucía. Finalizada la obra de remodelación de los SC-ICYT se instaló una criosonda en el equipo de RMN-600 MHz y un automuestreador con 96 posiciones en el equipo de RMN-400 MHz.

Durante todo este tiempo, esta División ha prestado servicios de determinación estructural de compuestos orgánicos, organometálicos y de coordinación.

#### **Personal**

##### *Responsable Científico.*

Ana M<sup>a</sup> Simonet Morales, TU de Química Orgánica.

##### *Técnico.*

Juan Miguel Duarte Santos, Ingeniero Superior de Organización Industrial. Se incorporó a los SC-ICYT en 1992. Previamente trabajó durante 2 años en la empresa International Computer Limited (ICL) con sede en Sevilla como ingeniero de instalaciones y mantenimiento. Desde su incorporación se ha especializado en técnicas de RMN participando en varios cursos y en seminarios de usuarios de equipos de RMN organizados por la casa Varian/Agilent. Es responsable de la parte técnica del curso de capacitación de usuarios de RMN que anualmente organiza la división.

#### **Formación y acreditación de usuarios**

Los equipos de la división son utilizados por el técnico de la División o en presencia de éste, a no ser que el usuario tenga el grado de “usuario autorizado” que otorga el responsable científico previa realización de una prueba de idoneidad para el uso de los mismos. Anualmente la división de RMN organiza cursos de capacitación de usuarios, de contenido eminentemente práctico, que es requisito imprescindible para poder ser un “usuario autorizado”.

## Equipos

**RMN-400.** Espectrómetro de Resonancia Magnética Nuclear Agilent 400 MHz

**RMN-500.** Espectrómetro de Resonancia Magnética Nuclear Agilent 500 MHz

**RMN-600.** Espectrómetro de Resonancia Magnética Nuclear Agilent 600 MHz

## Usuarios

Los usuarios de RMN son mayoritariamente de las áreas de conocimiento de Química Orgánica y Química Inorgánica.

Otras áreas minoritarias son Química Física, Química Analítica y Física de la Materia Condensada.

## Grado de utilización de los equipos

Los equipos de RMN son equipos que por sus características pueden funcionar 24 horas al día, 365 días al año. Para el cálculo del grado de utilización se han utilizado los datos disponibles en el LIMON para los equipos de RMN 400 y 500 MHz, mientras que en el caso del equipo de 600 MHz que sólo usa el técnico se ha propuesto como tiempo máximo de utilización 5600 horas/año. Con estos datos se observa que los equipos que funcionan en autoservicio (400 y 500 MHz) tienen un grado de utilización muy alto.

## Costes de funcionamiento

<b>RMN</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
<b>HELIO</b>	21.150,76	13.461,03
<b>FUNGIBLE</b>	132,07	-
<b>INFORMATICA</b>	1.039,15	2.973,50
<b>CONTRATO GASES</b>	25,82	166,00
<b>INSTALACIONES</b>	16.218,70	-
<b>COMPRESOR</b>	-	491,04
<b>A/A</b>	245,09	-
	<b>38.811,59</b>	<b>17.091,93</b>



## **DIVISIÓN DE DIFRACCIÓN Y FLUORESCENCIA DE RAYOS-X**

La División de Difracción y Fluorescencia de Rayos-X se incorporó a los SC-ICYT en 1992, año en el que se adquirió el difractor de polvo Philips, el difractor automático para monocristal, el ánodo rotatorio y el microflex. Este equipamiento se completó con la cesión del difractor de polvo Siemens, un generador Philips y tres cámaras de topografía de rayos-X por parte del área de Cristalografía de la Facultad de Ciencias. Todos estos equipos, tras varios años de uso han sido dados de baja y actualmente la División cuenta con los equipos que se relacionan a continuación en este apartado. Desde entonces se vienen prestando servicios de identificación de fases cristalinas, de caracterización de materiales cristalinos y amorfos y de resolución de estructuras.

La división está organizada en tres secciones:

- \* Difracción de polvo
- \* Fluorescencia de RX
- \* Difracción automática para monocristal

### **Personal**

*Responsables científicos.*

Salvador Domínguez Bella, CU de Cristalografía. Es responsable científico de la división desde su creación.

Pedro S. Valerga Jiménez, CU de Química Inorgánica. Es responsable científico del equipo de difracción automática para monocristal desde su instalación.

*Técnico.*

Luis Miguel Rodríguez Jarén, Ingeniero Superior Industrial. Se incorporó a los SC-ICYT en 1992. Previamente había trabajado durante tres años como técnico especialista de laboratorio en el Departamento de Estructura y Propiedades de los Materiales de la Universidad de Cádiz. Desde su incorporación se ha especializado en técnicas de difracción participando en varios cursos y en seminarios de usuarios de equipos de difracción de rayos-X.

M<sup>a</sup> del Carmen Salas Calleja. Doble licenciada en Ciencias del Mar y Ciencias Ambientales con especialización en Contaminación del Medio Marino. Máster en Gestión Integral del agua. La incorporación de la técnica a la división de Difracción y Fluorescencia de Rayos X se produjo en Junio de 2017 mediante un contrato de Técnico de Apoyo a la I+D+i de la Junta de Andalucía promocionado por el Fondo Europeo.

### **Formación y acreditación de usuarios**

Difracción de polvo y fluorescencia de RX: No hay usuarios autorizados en esta sección. El técnico es la única persona que puede utilizar los equipos. Los usuarios deben hacer llegar al técnico las muestras y las condiciones generales del ensayo.

Difracción automática para monocristal: En el momento actual sólo hay una persona autorizada para utilizar el equipo de monocristal y es el propio responsable científico. En estos momentos este servicio no está disponible.

## **Equipos**

*Difracción de polvo y fluorescencia.*

**BRUKER. Difractómetro de polvo Bruker D8 Advance**, es capaz de realizar una gran variedad de aplicaciones, desde la identificación de fase cualitativa y cuantitativa, en condiciones ambientales o especiales, hasta soluciones de estructura cristalina de muestras de polvo, la determinación del tamaño de cristalito y la orientación preferencial, con cámara de alta temperatura con atmósfera controlada hasta 1200°C. Es un equipo adquirido en 2004 y tiene actualmente un uso continuado y efectivo.

**BRUKER. FRX Pioneer**, es un espectrómetro secuencial de fluorescencia de rayos X de dispersión por longitud de onda (WDXRF) con una excitación real de 4 kW que cumple con las demandas más exigentes de la industria y de la investigación. Su rango de estudio de elementos incluye desde el elemento Be hasta el U. El equipo FRX fue instalado en 2002 y tiene actualmente un uso efectivo.

**BRUKER. D8ADVANCE A25**. Es un difractómetro versátil gracias a la óptica TWIN, la cual permite la conmutación entre diferentes geometrías, tales como la geometría Bragg-Brentano para difracción de polvo, la geometría de haz incidente para difracción en película fina policristalina y, la microdifracción. Todo ello combinado con el detector rápido LINXEYE.

**BRUKER. M4 TORNADO**. Es un espectrómetro de microfluorescencia de dispersión de energías para el análisis de microfluorescencia de rayos X (Micro-XRF) de tamaños de punto de hasta 25 µm. Optimizado para garantizar un análisis a alta velocidad sin comprometer la precisión, mide una amplia variedad de muestras, pequeñas y grandes, con cualquier forma o con formas irregulares, y genera un gran volumen de información acerca de la composición y la distribución de los elementos. Equipado con una platina grande de alta velocidad, admite análisis en 2D de prácticamente cualquier tipo de muestra inorgánica, orgánica o, incluso, líquida.

*Difracción automática para monocristal.*

**BRUKER. Smart Apex**. Sistema con detección de área (CCD) con difractómetro de tres círculos, equipado con sistema criostático Kryoflex

Es un equipo anticuado que está actualmente averiado, con escasas posibilidades de reparación y por lo tanto, fuera de uso.

## Usuarios

Los equipos de difracción de polvo y fluorescencia de esta División tienen una amplia gama de usuarios fundamentalmente relacionados con caracterización de materiales y geología. Las áreas de conocimiento de sus usuarios habituales son Física del Estado Sólido, Ciencia de Materiales, Geología, Cristalografía, Química Física y Química Inorgánica. Particularmente, el equipo de monocristal tiene un uso exclusivo por investigadores del área de Química Inorgánica (coordinación y compuestos organometálicos).

## Grado de utilización

Estos equipos, por sus características pueden funcionar sin presencia de personal técnico, teniendo por tanto un elevado número de horas disponibles. Para el cálculo del grado de utilización se han utilizado los datos disponibles en el LIMON teniendo en cuenta una disponibilidad total anual de 4000 horas. Con estos datos se observa unos datos variables dependiendo del equipo siendo el difractómetro de polvo el más utilizado con valores que alcanzan en algún caso el 99% de utilización. En términos generales, se ha observado una tendencia descendente para los dos últimos años.

## Costes de funcionamiento

<b>RX</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
<b>TASAS CSN</b>	1.955,33	1.738,60
<b>FUNGIBLE</b>	548,96	132,77
<b>INFORMATICA</b>	672,95	-
<b>INVENTARIABLE</b>	-	6.129,00
<b>GASES</b>	1.031,55	338,13
<b>REPARACIONES</b>	7.056,00	4.702,39
<b>OTROS (dosimetría, calibraciones, envíos)</b>	294,49	370,08
	<b>12.260,00</b>	<b>13.410,97</b>

## Otros aspectos

La división cuenta con material auxiliar para la preparación adecuada de las muestras que se estudian como un molino de bolas de ágata que pulveriza la muestra al tamaño de partícula apropiado para obtener un difractograma de calidad. Todo el equipamiento auxiliar está disponible en el nuevo laboratorio para la preparación de muestras de RX que se habilitó tras la obra de remodelación de estos Servicios Centrales en 2016.

## **DIVISIÓN DE ESPECTROSCOPIA (ICP-AAS)**

La División de Espectroscopía (ICP-AAS) se incorporó a los SC-ICYT en 1992 con la adquisición de dos equipos de absorción atómica y un ICP. Posteriormente se renovaron los equipos para obtener la configuración actual. Desde sus inicios viene realizando servicios de determinación de metales en una gran variedad de muestras a nivel de elementos mayoritarios, minoritarios, trazas y subtrazas.

### **Personal**

*Responsable Científico.*

Carolina Mendiguchía Martínez, TU de Química Analítica.

*Técnico.*

Antonio Benítez Rodríguez, Licenciado en Ciencias Químicas.

Se incorporó a los SC-ICYT en 1993, procedente del Departamento de Química Analítica de la UCA en el que estaba como colaborador desde 1991. Desde su incorporación ha participado en cursos de perfeccionamiento relacionados con técnicas espectroscópicas.

### **Formación y acreditación de usuarios**

De forma general es el técnico el que utiliza los equipos por lo que los usuarios deben hacer llegar al técnico las muestras y las observaciones pertinentes sobre el ensayo. Sin embargo, en el caso de investigadores de aquellas áreas especializadas en estas técnicas, el técnico imparte un curso de entrenamiento para que, bajo la supervisión del técnico, puedan realizar sus análisis de forma autónoma.

### **Equipos**

**ICP-AES.** Espectrómetro de emisión atómica de plasma acoplado inductivamente THERMO/IRIS INTREPID.

**F-GFAAS.** Espectrómetro de absorción atómica Perkin-Elmer Analyst 800.

**ICP-MS.** Espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente THERMO X7.

Todos estos equipos se encuentran en buen estado de conservación, con entre 12-14 años de uso continuado. Debido a la antigüedad de algunos de estos equipos, se encuentran catalogados como “obsoletos” y por ello sería conveniente realizar las acciones oportunas en las próximas convocatorias de infraestructura que nos permita la sustitución secuencial de los mismos.

**Microondas.** Equipo de digestión por microondas modelo SPEEDWAVE FOUR de Berghof, con capacidad para realizar preparaciones de una gran variedad de muestras tanto sólidas como líquidas.

Es un equipo nuevo, instalado en 2012, que se utiliza para la preparación de muestras de los análisis que se realizan en esta División.

### **Usuarios**

En general los usuarios de esta división solicitan los análisis cuantitativos de analitos metálicos, siendo el técnico de la división el que decide qué equipo es el más apropiado para realizar el análisis teniendo en cuenta el tipo de muestra y el nivel de analito presente en la misma.

Uno de los principales usuarios de esta División es el área de Tecnologías del Medio Ambiente (TEP-181), que gestiona un volumen importante de contratos de prestación de servicios en los que se incluye la determinación de metales en disolución.

Además, hay una amplia gama de usuarios, de áreas de conocimiento variadas, como Química Analítica, Química Física, Química Inorgánica, Ciencias de los Materiales, Ecología, Ciencias de la tierra....

Durante el rango estudiado, esta División ha llevado a cabo servicios al exterior a empresas de sector biotecnológico e industrial.

Los servicios que presta la División están relacionados fundamentalmente con calidad de aguas, contaminación de suelos y sedimentos, trazas metálicas en muestras biológicas y análisis químico de aleaciones metálicas.

### **Grado de utilización**

El tiempo de utilización de los equipos está limitado a la jornada laboral del técnico. Además, la preparación de las muestras, la realización de rectas de calibrado, etc. no son tenidas en cuenta a la hora de calcular el número de horas operativas, lo cual nos lleva a un total de aproximadamente 1000 horas disponibles al año. Teniendo en cuenta el tiempo de uso de los equipos más el tiempo que el técnico dedica a la preparación de las muestras y la realización de las rectas de calibrado, el porcentaje de utilización de estos equipos muestra un rango de 50-70%.

Este porcentaje de utilización tiene en cuenta tanto las horas usadas por el técnico como aquellas utilizadas por usuarios autorizados, donde en este último caso solo es facturado el número de horas de uso de equipo. En cuanto a la facturación, teniendo en cuenta que se realiza tanto por parámetros como por tiempo de utilización (sólo para usuarios autorizados), esta División se encuentra entre las de mayor facturación.

### Costes de funcionamiento

AA	2016	2017
FUNGIBLE	10.156,14	4.456,57
GASES	10.404,78	7.342,90
REPARACIONES	14.192,10	13.360,98
INVENTARIABLE	-	1.380,00
	<b>34.753,02</b>	<b>26.540,45</b>

### Otros aspectos

En estos momentos, a excepción del microondas, la División presenta un equipamiento con más de 10 años de antigüedad. Teniendo en cuenta los avances tecnológicos que la infraestructura científica ha tenido en las últimas décadas, hace que este equipamiento esté anticuado, y en algunos casos con asistencia técnica limitada. Durante el año 2014 se ha llevado a cabo una actualización del equipo ICP-MS que lo ha dotado de mejores prestaciones de sensibilidad y que ha permitido alargar el uso de este equipo.

Sin embargo y dada la situación actual de los equipos de esta División, es necesario concurrir a las próximas convocatorias de infraestructura para realizar una sustitución secuencial de los mismos. De hecho, actualmente estamos pendiente de una resolución de la convocatoria de infraestructuras de la Junta de Andalucía (2017).

Actualmente, la División dispone de un nuevo laboratorio de preparación de muestras y una sala de balanzas, lo que mejora la disposición del equipamiento y las condiciones de trabajo tanto del técnico como de los usuarios.

## DIVISIÓN DE ESPECTROMETRÍA DE MASAS

Esta División puede ser considerada la más antigua ya que contaba con el primer equipo centralizado que tuvo la Universidad de Cádiz, un espectrómetro de masas de la marca VG que se adquirió en 1985. Se puede considerar esta fecha como la de creación de la División, aunque oficialmente se crea en 1992 con la constitución de los SC-ICYT y el traslado del equipo desde los sótanos de la Facultad de Ciencias donde estaba instalado, a su actual ubicación. En 1998 se amplió el equipamiento de la División con la adquisición de un equipo “gases-masas” (GC-MS) y un equipo “líquidos-masas” (LC-MS). Actualmente, y con las convocatorias de infraestructura del Plan de Mejora de la Junta de Andalucía y FEDER 2008 y 2010 se ha conseguido renovar y ampliar el equipamiento disponible para esta División.

### Personal

#### *Responsable Científico.*

Antonio José Macías Sánchez, TU de Química Orgánica.

#### *Técnico.*

Emiliano Miguel Gómez, Ingeniero Superior Industrial. Se incorporó a la Universidad de Cádiz en 1985 participando en la instalación del espectrómetro VG y desde entonces es responsable del uso y mantenimiento de la infraestructura científica de la división de masas. Anteriormente trabajó durante tres años en los talleres electrónicos de “La Carraca” en San Fernando, instalaciones pertenecientes a la Armada, donde realizaba tareas de mantenimiento y reparación de los sistemas electrónicos de buques de guerra.

Marina G. Pintado Herrera, Licenciada en Ciencias del Mar y Ciencias Ambientales. Máster Gestión Integral del Agua. Doctor en Ciencias por la Universidad de Cádiz. La incorporación de la técnica a División de Espectrometría de Masas de los Servicios Centrales de Investigación Científica y Tecnológica se produjo en agosto de 2017 mediante un contrato de Técnico de Apoyo a la Investigación (PTA) del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad. Durante el desarrollo de la tesis doctoral, ha sido encargada no solo de la puesta a punto sino también del mantenimiento de un equipo de cromatografía de gases acoplado a un triple cuadrupolo (GC-MS/MS) y desarrollo de métodos para la cuantificación de las muestras. A su vez, ha realizado varios cursos (impartidos por los propios proveedores de los equipos) para el aprendizaje de detección de problemas (por ejemplo, en sistemas de inyección) o manejo de software para el tratamiento de datos, entre otros, lo que le ha llevado a conseguir dicha PTA. Asimismo, para ampliar la actividad investigadora, ha realizado estancias predoctoral y posdoctoral a dos centros europeos de elevado prestigio internacional, como son el NIVA en Noruega y el EAWAG en Suiza, en este último en concreto para ampliar conocimientos en cuantificación y manejo de datos, siendo ésta una de las principales tareas que la técnica realiza en la citada División. En los primeros meses, tras la incorporación se han

llevado a cabo cursos de perfeccionamiento online y hasta la fecha uno presencial (Metabolynx and Markerlynx Application Managers Training), impartido por Waters en la Facultad de Ciencias.

María de la Luz Tovar Salvador. Licenciada en Ciencias Ambientales. Máster en Conservación, Gestión y Restauración de la Biodiversidad. La incorporación de la técnica de apoyo y gestión de I+D+i se produjo en junio de 2017 a la División de Espectrometría de Masas, perteneciente a los Servicios Centrales de Investigación Científica y Tecnológica de la Universidad de Cádiz. El contrato del Técnico es gracias a Fondos Europeos a través del Sistema Nacional de Garantía Juvenil. Su incorporación se destinó al aprendizaje, formación y manejo de los equipos que conforman la división, para poder realizar el análisis y procesado de las muestras que reciben. La técnica usada es la Espectrometría de Masas, basada en la identificación de compuestos desconocidos, cuantificación de compuestos conocidos, y para elucidar la estructura y propiedades químicas de las moléculas.

### **Formación y acreditación de usuarios**

Tradicionalmente no ha existido la figura del usuario autorizado en esta División. Debido a las dificultades de la espectrometría de masas sólo el técnico está autorizado a utilizar los equipos de la División. El técnico lleva a cabo las tareas rutinarias y en casos particulares, los usuarios y el técnico trabajan de forma conjunta para obtener las condiciones cromatográficas y de ionización adecuadas a las muestras objeto de estudio.

### **Equipos**

**GC-MS-MS (QUATTRO-WATERS).** Cromatógrafo de gases con detector de espectrometría de masas de triple cuadrupolo con inyector automático. Ionización EI, CI.

**QTOF SYNAPT.** Espectrómetro de masas de alta resolución e interfases de gases (APGC) y líquidos (UPLC) e ionización por ESI.

**TQD.** Espectrómetro de masas, de triple cuadrupolo, con interfases de gases (APGC) y líquidos (UPLC-2D).

**XEVO G2.** Espectrómetro de masas de alta resolución, con interfases de gases (APGC), líquidos (UPLC) y fluidos supercríticos (UPC2). La interfase de fluidos supercríticos puede emplearse también en el equipo de alta resolución ya disponible en la división o con el líquidos/masas de triple cuadrupolo.

**NU.** Espectrómetro de masas de relaciones isotópicas.

**CHNS932.** Analizador elemental de Carbono, Hidrógeno, Nitrógeno y Azufre utilizado tanto para cápsulas grandes como pequeñas.



## Usuarios

Los usuarios tradicionales de la División han sido fundamentalmente del área de conocimiento de Química Orgánica para la determinación estructural de productos naturales orgánicos. Sin embargo, con los nuevos equipos, el perfil de usuarios se ha ampliado a otras áreas como Química Física, Ingeniería Química, Química Analítica, Tecnología de Alimentos y Tecnologías del Medio Ambiente, así como diversas áreas de Ciencia de la Salud (toxicología, inmunología,...).

## Grado de utilización

Debido a la dinámica de trabajo/instalación de equipos que esta División ha sufrido durante estos últimos años, los datos pueden resultar algo irregulares y bajos. Sin embargo, ha de tenerse en cuenta factores como el cambio tecnológico que la EM ha tenido en los últimos 10 años y la dificultad que la técnica entraña tanto para los investigadores como para el técnico. Aunque los equipos pueden trabajar en ausencia de técnico, son muchos los parámetros que afectan a la obtención de resultados y no siempre ha sido posible mantener un tiempo constante de trabajo. A pesar de las dificultades encontradas, actualmente la división presenta un flujo continuo y constante de usuarios que requieren del uso de estos equipos para el desarrollo de sus investigaciones.

## Costes de funcionamiento

EM	2016	2017
FUNGIBLE	4.180,78	3.769,82
GASES	2.268,71	1.686,13
REPARACIONES	-	18.789,55
INVENTARIABLE	3.099,8	-
INFORMATICA	3912,92	-
OTROS	3,60	10,80
	<b>13.465,81</b>	<b>24.256,30</b>

## Otros aspectos

La nueva ubicación de esta División tras la obra de 2014-2015, ha permitido ubicarla en una sala de mayor superficie en la que se han instalado apropiadamente los equipos y se han mejorado las condiciones de trabajo. Además, dentro de estas nuevas dependencias hay un laboratorio de preparación de muestras compartido con la División de RMN. Este nuevo

equipamiento ha aumentado las posibilidades de uso a investigadores y que por ello ha obtenido un mejor rendimiento durante los últimos años (2015-2017) si lo comparamos con años anteriores.

A pesar de esto, la principal dificultad inherente a esta División se encuentra en la complejidad de las técnicas de espectrometría de masas y su versatilidad, lo que multiplica en muchos casos el tiempo necesario para el análisis de las muestras. Por ello es necesario que el usuario facilite información detallada sobre las muestras, sobre el tipo de análisis que se solicita y sobre los procedimientos cromatográficos a utilizar, información que no siempre es obtenida de forma adecuada. Igualmente es conveniente que exista una comunicación directa y estrecha entre los grupos interesados en ser nuevos usuarios y el responsable científico para comprobar si es posible realizar los análisis que se pretenden con el equipamiento que hay y cómo se deben hacer en el caso de que sea posible.

Aunque la División cuenta con un único técnico en plantilla, durante la segunda mitad del año 2017 el personal adscrito a la División ha sufrido un incremento de personal tal y como se ha comentado anteriormente. Esta situación provisional ha introducido mayor dinamismo a la División que está redundando en una mayor satisfacción de los usuarios. Debido a la eventualidad del personal disponible, en la convocatoria de Personal Técnico de Apoyo para Servicios Centrales de Investigación (MINECO), esta División ha solicitado un técnico compartido con la División de RMN para que cubra la jornada laboral de tarde.

## DIVISIÓN DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA

La División de Microscopía Electrónica de los SC-ICYT se constituyó inicialmente en 1989 como un servicio centralizado independiente. La inauguración oficial del Servicio de Microscopía Electrónica de la Universidad de Cádiz fue en octubre de 1989, aunque ya en diciembre de 1988 se había instalado el primer microscopio de transmisión (JEOL 1200-EX) y dos meses más tarde el microscopio de alta resolución (JEOL 2000-EX). El equipamiento del Servicio de Microscopía se completó en 1991 con la instalación del microscopio de barrido (JEOL JSM-820). Con esta infraestructura se incorpora en 1992 a los SC-ICYT como División de Microscopía Electrónica. Los servicios que presta la División son de caracterización estructural, física y química de materiales biológicos, orgánicos e inorgánicos a escala microscópica. Estos tres equipos iniciales están ya fuera de funcionamiento, así el microscopio de transmisión JEOL 1200-EX ha sido dado de baja en 2017, mientras que el JEOL 2000-EX fue dado de baja y cedido al Instituto de Materiales de Sevilla en 2003, y el microscopio JEOL JSM-820 fue dado de baja en 2011.

Desde su creación hasta este momento, la División ha sufrido una transformación integral y ha aumentado de forma considerable el número de equipos disponibles situándola entre las mejores Divisiones de Microscopía Electrónica a nivel nacional. En este sentido tenemos que señalar la instalación del microscopio de barrido NOVA NanoSEM y el equipo de ultra alta-resolución TITAN.

### Personal

*Responsable científico.*

José Juan Calvino Gámez, CU Química Inorgánica.

*Técnicos.*

Juan González García, Técnico especialista de laboratorio.

Se incorporó a los SC-ICYT en 1998 para participar en el montaje de los microscopios y desde entonces es responsable de su mantenimiento y utilización, de la formación práctica de los nuevos usuarios, y hasta la creación del LPM, fue también responsable de los laboratorios de preparación de muestras y de los laboratorios fotográficos. Anteriormente trabajó en varias empresas del sector electrónico siendo la última Telecomunicación y Automática, S.A. donde durante tres años realizó fundamentalmente labores de instalación de aparatos de electromedicina (rayos-X, electrocardiógrafos, ecógrafos, etc.) y de sistemas informáticos.

José María Geraldía Sánchez, Licenciado en Ciencias Químicas.

Se incorporó a los SC-ICYT en 1991, proveniente del Departamento de Ciencia de los Materiales de la UCA, donde estaba como colaborador, para reforzar el apoyo técnico a los usuarios. Participa activamente en la formación práctica de nuevos usuarios tanto de los microscopios electrónicos como de las técnicas de preparación de muestras de materiales y es

corresponsable, junto con Juan González, del mantenimiento y utilización de los equipos. Ha realizado varios cursos relacionados con la temática entre los que destaca uno sobre EDX organizado por Oxford Instruments y otro sobre Técnicas de análisis de materiales organizado por el CSIC. Ha realizado estancias breves en los servicios de microscopía electrónica de universidades españolas y francesas.

Lidia Chinchilla Reyes. Obtuvo el título de doctorado en Ciencias por la Universidad de Cádiz. Se incorporó a los Servicios Centrales de Investigación Científica y Tecnológica (SC-ICYT) en marzo del 2016 para proporcionar un servicio científico-técnico en la Unidad de Ultra-Alta Resolución de la División de Microscopía Electrónica (DME). Esta unidad cuenta con un microscopio de Barrido-Transmisión (STEM) de última generación, que incorpora elementos ópticos avanzados para la corrección de las aberraciones intrínsecas de las lentes condensadoras y objetivo, y equipado con filtro monocromador, sistema de detección de Rayos-X de altas prestaciones (Chemi-STEM) y espectrómetro/Filtro de Energía Gatan Quantum ERS 966 de ultra-alta resolución. Durante su etapa pre doctoral ha tenido oportunidad de adquirir formación en el uso de las técnicas de Microscopía Electrónica de Transmisión y Barrido-Transmisión para la caracterización de materiales nanocristalinos. Así, en el contexto del proyecto europeo ESTEEM2, realizó una estancia predoctoral en el laboratorio Electron Microscopy for Materials Science (EMAT) de la Universidad de Amberes. Tras finalizar la tesis doctoral, realizó una estancia postdoctoral durante dos años en el Canadian Center of Electron Microscopy (CCEM) de la Universidad de McMaster (Canadá) empleando microscopios de última generación para la caracterización a escala subatómica de materiales catalíticos híbridos basados en Pt para el uso del hidrógeno como combustible.

### **Formación y acreditación de usuarios**

En esta división existe la figura del usuario autorizado. Para ello los nuevos usuarios tienen un periodo de formación práctica con los técnicos de la División. La duración de este periodo es variable según la preparación de los usuarios y una vez terminado se realiza una prueba práctica que permite dar el paso a la figura de usuario autorizado.

### **Equipos**

**JEOL 2010-F.** Microscopio Electrónico de Transmisión de 200 KV

**JEOL 2011.** Microscopio Electrónico de Transmisión, 200 kV

**JEOL 2100LaB6.** Microscopio Electrónico de Transmisión de 200 kV

**FEI QUANTA200.** Microscopio Electrónico de Barrido Quanta 200

**NOVA NANOSEN.** Microscopio de Barrido Nova NanoSEM 450

**TITAN.** Microscopio FEI TITAN3 Themis 60-300

De forma paralela a esta División existe además infraestructura de preparación de muestras de materiales y biomédicas con posibilidad de aplicación de criotécnicas, ultramicrotomo, adelgazadores iónicos, punto crítico y metalizador para SEM. Actualmente, este equipamiento está disponible en los SC-ICYT en el nuevo Servicio de Preparación de Muestras Sólidas para Microscopía Óptica y Electrónica, cuya creación se llevó a cabo en enero de 2014.

### **Usuarios**

Inicialmente existían usuarios con un carácter más biomédico y otros con mayor enfoque hacia las Ciencias de los Materiales. Sin embargo, en estos momentos el tipo de usuarios se engloba entre aquellos procedentes de las Ciencias de los Materiales y que ocupan el mayor porcentaje de los usuarios de esta División y otros que usan fundamentalmente la microscopía de barrido y que proceden de las Ciencias Ambientales y Biológicas, fundamentalmente. Aparte de los arriba mencionados, también son usuarios asiduos grupos de investigación de las áreas de Química Física, Química Analítica, Física Aplicada y algunos otros de la rama ingenieril.

### **Grado de utilización**

La utilización de los microscopios se realiza por sesiones a través de la aplicación LIMON. En función del microscopio las sesiones duran entre 2 y 4 horas, siendo más frecuentemente usadas en general las sesiones de mañana, ya que por la tarde sólo los usuarios autorizados tienen acceso a la División. Los microscopios con mayor uso durante este año ha sido el equipo de transmisión JEOL 2010F, sin despreciar el uso del equipo JEOL 2100LaB<sub>6</sub>. Desafortunadamente, el equipo Quanta 200 ha estado fuera de uso durante este año debido al elevado coste que supone la reparación del mismo. Además, dado que la incorporación del NOVA ha permitido sustituir la función de este equipo y que en estos momentos estamos en un proceso de renovación de la División se ha decidido posponer la resolución del problema que el equipo presenta. Además de éste, el equipo JEOL2011 ha presentado también una baja utilización, en parte debida a que la sala donde está instalado formará parte de la instalación del nuevo equipo TALOS.

## Costes de funcionamiento

ME	2016	2017
FUNGIBLE	1.020,26	2.996,84
GASES	2.066,20	2.208,30
REPARACIONES	8.679,95	6.015,44
INSTALACION	16.297,18	-
INFORMATICA	1.920,15	277,00
MANTENIMIENTO	141,03	2937,30
INVENTARIABLE	349,00	22.843,02
FORMACION	450,00	730,06
MENSAJERIA	-	38,53
	<b>30.923,77</b>	<b>38.046,49</b>

## Otros aspectos

Atendiendo al listado de equipos que se han presentado en esta Memoria, esta División, al igual que el resto de las Divisiones han llevado a cabo una renovación integral permitiendo a los usuarios de estos equipos la obtención de resultados e imágenes de grandes prestaciones para el desarrollo de sus investigaciones. Sin embargo, y a pesar de la evolución instrumental y científica, los usuarios de biomedicina que nunca habían tenido continuidad en el uso de esta División, se han extinguido prácticamente mientras que otros grupos del área de Biología se han afianzado en el uso de estos equipos.

Durante el 2015 se instalaron dos nuevos microscopios de última generación que potenciarán indudablemente la actividad de esta División a cotas más allá de nuestra Universidad. Estos equipos son un microscopio de transmisión de Ultra-Alta Resolución y otro de barrido (sustituyendo al antiguo Sirion XL). El equipo de transmisión es un Titan3 Themis 60-300 equipado con correctores de aberraciones de las lentes condensadoras y de la lente objetivo, así como de un monocromador en el cañón de electrones. Con estos elementos se abre la posibilidad de registrar imágenes en diversos modos (TEM, STEM) con resoluciones espaciales mejores que el angstrom. Esta elevada resolución en imagen se complementa con dispositivos analíticos de muy altas prestaciones. En concreto, se incorpora en este microscopio un sistema de 4 detectores X-EDS con alto ángulo de colección y un filtro de energías y espectrómetro de pérdida de energía de los electrones (EELS) de ultra-alta resolución en energía

(40 meV) que lo convierten en el equipo de análisis más moderno y de mayor nivel en España y en la primera fila de los existentes a nivel internacional.

Por otro lado, en el ámbito de la Microscopía de Barrido se instalará un microscopio con cañón de emisión de campo (FEG) con óptica, detectores y equipamiento para trabajar en modos de ultra-alta resolución incluso a voltajes medios y bajos. La incorporación de detectores en-lente, elementos para deceleración del haz sobre la muestra, así como para trabajo en bajo vacío permitirán registrar imágenes en diversos modos con muy alta resolución espacial a voltajes muy bajos, del orden de los pocos kilovoltios, incluso con muestras poco conductoras, como es el caso de polímeros o materiales compuestos de base polimérica.

La instalación de estos equipos ha formado una unidad de Ultra-Alta Resolución dentro de la DME-SCICYT-UCA que constituirá un claro referente a nivel regional y nacional que permitirá en un futuro, si existe posibilidad, de incorporar esta División dentro de la ICTS Nacional de Microscopía Electrónica.

En cuanto a recursos humanos, esta División cuenta desde su creación con dos técnicos. En el momento en el que termine la instalación de los dos nuevos equipos y la puesta en funcionamiento de la División tras la obra de remodelación, pueden resultar insuficientes para controlar toda esta dotación instrumental. En este sentido, en la convocatoria de Personal Técnico de Apoyo (MINECO 2014) se solicitó una plaza para dar apoyo en el microscopio de Ultra Alta Resolución. Esta plaza fue concedida y la nueva técnica se incorporó en marzo de 2016. Esta persona cuenta con amplia experiencia en el campo de microscopía electrónica de resolución y alta resolución y por lo tanto su labor diaria contribuye de forma positiva al normal funcionamiento de la División.

## SERVICIO DE PREPARACIÓN DE MUESTRAS SÓLIDAS PARA MICROSCOPIA ÓPTICA Y ELECTRÓNICA (LPM)

Este servicio, paralelo a la División de Microscopía Electrónica de los SC-ICYT desde su creación, era el lugar de preparación de muestras para aquellos grupos de Ciencias de los Materiales que necesitaban de estas instalaciones.

### Personal

*Responsable científico.*

Francisco Miguel Morales Sánchez, CU de Ciencias de los Materiales.

*Técnico.*

Salvador Catalán Selvático, Técnico especialista de laboratorio.

Se incorporó a los SC-ICYT en 1992, procedente de la unidad de mantenimiento del campus de Puerto Real donde trabajó durante dos años. Su incorporación inicial fue al Servicio de Cromatografía inicialmente ubicada en estos Servicios Centrales, colaborando en la formación práctica de nuevos usuarios, en el mantenimiento y buen uso de los equipos, en la solución de problemas comunes y la utilización del software. Tras el traslado del servicio de cromatografía fuera de los SC-ICYT, se ha encargado de tareas generales y apoyo al resto de las Divisiones hasta la creación de este nuevo servicio.

Las tareas actuales se encuentran en el mantenimiento y puesta en funcionamiento del equipamiento disponible en el LPM, además de seguir realizando tareas generales de los SC-ICYT.

### Formación y acreditación de usuarios

De forma tradicional y desde su creación existen usuarios autorizados en este servicio que acceden a dicha posición tras un periodo variable de formación práctica con el técnico de la División.

### Equipos

**WELL PRECISION 3242.** Cortadora de hilo de diamante

**FISCHIONE 1010 y 1050.** Adelgazadores iónicos

**PIPS 691 GATAN.** Adelgazadores iónicos (2)

**LEICA EM RES 102.** Adelgazador iónico (instalado diciembre 2017)

**LEICA EM TXP.** Equipo de preparación de muestras (instalado diciembre 2017)

**Rotopol 35 (Struers) y Labopol 25 (Struers).** Lijadoras

**Labopol-5 (Struers), Pulidora Tenupol-5 (Struers), Minimet 1000 (Buehler).**  
Pulidoras

**Plasma cleaner 1020 (Fischione)**



Otros:

Estación de bombeo para evacuar portamuestras, modelo 9020 (Fischione)

2 Discos Grinder (623-GATAN)

2 Dimple Grinder (656-GATAN)

Cortadora Ultrasónica (601-GATAN)

Disc Punch (659-GATAN)

Microscopio Estereoscópico Triocular (SMZ745T-NIKON)

Recubridor (208HR-Cressington)

Prensa Metalográfica (Citopress-1, Struers)

Microscopio Metalográfico Invertido (MA-100-Nikon)

Cámara Digital (Infinity)

Escaner DITABIS y juego de 40 placas electrónicas

Cortadora de disco Accutom-5 (Struers)

Ultramicrotomo (Reihert-Jung)

### Usuarios

Los usuarios pertenecen al área de Ciencias de los Materiales.

### Grado de utilización

Aunque este parámetro no es fácilmente estimable por el corto periodo de tiempo que lleva funcionando este servicio, se observa una evolución positiva desde su creación hasta la fecha actual.

### Costes de funcionamiento

LPM	2016	2017
FUNGIBLE	157,30	239,49
GASES	549,38	243,28
REPARACIONES	2.713,64	4.417,04
FORMACION	241,18	46,88
MANTENIMIENTO	60,30	-
MENSAJERIA	38,74	38,84
	<b>3760,54</b>	<b>4.985,53</b>

### Otros aspectos

Como ha sido mencionado anteriormente, este servicio se encontraba dentro de la División de Microscopía Electrónica (DME) con una dotación en parte suministrada por los

grupos de investigación usuarios de estas dependencias, grupos que además se encargaban de su gestión y mantenimiento. Sin embargo, tras la convocatoria de Mejora de Infraestructura de la Junta de Andalucía (2010), se llevó a cabo una petición por parte de los SC-ICYT que permitió la compra de equipamiento básico y necesario para un Laboratorio de Preparación de Muestras en el área de Materiales. El material adquirido fue instalado en dependencias de los SC-ICYT siendo desde entonces responsable del mismo.

La creación del servicio, el nombramiento de un responsable científico y la asignación de un técnico de los disponibles en los SC-ICYT para su gestión diaria fue establecido en el reglamento de este servicio (UCA/CG15/2013) que fue aprobado en Consejo de Gobierno de la Universidad de Cádiz el 16 de diciembre de 2013 (BOUCA núm. 1671).

Dentro de la convocatoria FEDER 2015 se ha conseguido financiación para la adquisición de nuevo equipamiento para la preparación de muestras. Durante el 2017 se ha llevado a cabo la licitación, adquisición y recepción de este equipamiento.

## DIVISIÓN DE RADIOISÓTOPOS Y ANÁLISIS DE BIOMOLÉCULAS (ABM)

La División de Radioisótopos y Análisis de Biomoléculas (antes División de Radioisótopos y Síntesis Molecular) se creó como división de los SC-ICYT en 1997, aunque al estar considerada como instalación radioactiva y estar sujeta a una serie de informes y permisos del Consejo de Seguridad Nuclear, no comenzó a ser operativa hasta 1998.

### Personal

#### *Responsable científico.*

Carlos Pendón Meléndez, TU de Bioquímica.

#### *Técnico.*

Olga Aliseda Bravo, Licenciada en Biología.

Se incorporó al Servicio de Microscopía en 1990 para responsabilizarse del laboratorio de preparación de muestras biológicas. Anteriormente trabajó durante dos años en el Departamento de Microscopía Electrónica del Centro de Investigación Biológica del CSIC en Madrid, donde aprendió criotécnicas y técnicas básicas de preparación de muestras y se especializó como microtomista. Su labor principal en los SC-ICYT es cortar las muestras utilizando el ultramicrotomo, lo que requiere una alta especialización. Entre los cursos de perfeccionamiento que ha realizado hay que destacar uno sobre criotécnicas en Glasgow organizado por la Sociedad Británica de Microscopía Electrónica y uno sobre microscopía electrónica de microorganismos organizado por el centro Nacional de Microbiología del I.S. Carlos III. Tras la disminución de trabajo en el campo de la preparación de muestras biológicas para microscopía electrónica, se incorporó a la prestación de servicio en esta División.

Alba Vergès Castillo, Graduada en Ciencias del Mar con especialización en Recursos Vivos Marino. Master en Acuicultura y Pesca. Doctoranda en el Programa de Doctorado Ciencias y Tecnologías Marinas, perteneciente al Departamento de Bioquímica, Biotecnología y Salud Pública y del Departamento de Biología de la Universidad de Cádiz.

La incorporación de la técnica a División de Biomoléculas y Microscopía Confocal de los Servicios Centrales de Investigación Científica y Tecnológica se produjo en diciembre de 2015 mediante un contrato de Técnico de Apoyo a la Investigación (PTA) del ministerio. Dicho contrato se asoció a la creación de una nueva sección dentro de la División de Radioisótopos y Análisis de Biomoléculas llamada Microscopía Óptica Confocal. La incorporación se destinó al aprendizaje y manejo de los nuevos microscopios ópticos instalados en la División los cuales son, un Microscopio Confocal LSM 880 con módulo de Súper- resolución AiryScan de ZEISS y Microscopio Semi-Confocal ApoTome 20 de ZEISS. Durante los dos primeros años de contrato, la técnica ha realizado distintos cursos de formación específica en microscopía óptica confocal y electrónica y tratamiento y procesados de imágenes, entre los que destacan el realizado en Madrid, por el Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares del Hospital

Carlos III y ZEISS, o el de Barcelona, impartido por la Universitat Autònoma de Barcelona por la entidad Transmitting Science así como cursos de especialización en el manejo de los microscopios del servicio impartidos por la propia empresa ZEISS en los SC-ICYT de la Universidad de Cádiz. Tras la posterior incorporación en la División de Análisis de Biomoléculas y Microscopía Óptica Confocal de nueva maquinaria, se le asignó a la técnica el mantenimiento y uso del liofilizador LyoAlfa 15 (Telstar) y del sistema de captura de imágenes de fluorescencia e isotópicas Pharos FX Molecular Imager System (BioRad). Desde su incorporación, la técnica forma parte como miembro activo de la Unidad de Calidad de los SC-ICYT de la Universidad de Cádiz.

### **Formación y acreditación de usuarios**

No existen usuarios autorizados.

### **Equipos**

Contador de Centelleo Líquido Packard  
Contador de Centelleo Sólido Packard  
Equipo de Cromatografía FPLC PHARMACIA  
Equipo Sintetizador de Oligonucleótidos PHARMACIA  
Secuenciador de ADN ABI-Prism 3100  
Ultracentrífuga BECKMAN  
Equipo ChromaScan  
Equipo Chemidoc MP  
Pharos FX Molecular Imager System  
PCR cuantitativa CFX96 Touch System  
Lifilizador LyoAlfa 15  
Microscopio Confocal LSM880 (AiryScan ZEISS)  
Microscopio Semi-confocal ApoTome 20 (ZEISS)

### **Usuarios**

Los usuarios son fundamentalmente del área de Bioquímica y Ciencias Biológicas.

### **Grado de utilización**

Esta División ha mostrado desde sus inicios un grado de utilización de los equipos muy irregular con amplios espacios de tiempo totalmente inoperativos. Sin embargo, durante el 2017 parece existir una normalización en el funcionamiento de parte de este equipamiento debido al uso de los equipos Confocal y Apotome, del liofilizador y de la qPCR.

## Costes de funcionamiento

RI-ABM	2016	2017
FUNGIBLE+ SEGUROS	5.561,28	3.018,21
DOSIMETRIA	85,35	85,35
MENSAJERIA	152,35	238,01
CSN	2.607,91	2.607,91
REPARACIONES	360,00	-
DIETAS		553,57
FORMACION	647,26	-
MANTENIMIENTO	569,69	30,48
OTROS	7,20	6,25
	<b>10.150,53</b>	<b>6.145,70</b>

## Otros aspectos

Como viene siendo la tónica habitual de este servicio y debido principalmente al cambio de actividad de los grupos de investigación implicados, el laboratorio de RI ha presentado una nula utilización durante la última década lo que podría llevar a replantear la continuidad de dicha instalación.

En el caso del laboratorio de Biomoléculas, se ha observado un comportamiento similar, quedando el uso del secuenciador restringido a la actividad esporádica de algún investigador. Es cierto que, para este tipo de análisis, existen empresas dedicadas que realizan estos servicios con garantía, en corto periodo de tiempo y con precios extremadamente competitivos, lo que deja al equipo de los SC-ICYT fuera de uso. Además, este equipo se encuentra ya anticuado, y su puesta en funcionamiento en caso de que exista una contratación por un usuario supone a los SC-ICYT un gasto en fungible que no se repercute en el precio del análisis y que por lo tanto no resulta rentable.

Con la intención de modernizar y dar mayores prestaciones a esta División, en el Plan de Mejora de la Junta de Andalucía 2010 se adquirieron equipos de captura de imágenes y un equipo PCR cuantitativa. Posteriormente, con financiación FEDER 2015 se ha adquirido los microscopios Confocal y ApoTome, equipos que han sido muy demandados tanto por investigadores del Campus de Puerto Real, como por instituciones públicas y empresas de nuestro entorno. De hecho, durante este año 2017 se ha observado una mayor dinámica en el uso de los equipos de la División y ha llamado la atención de investigadores del Campus de Cádiz que hasta ahora no habían sido usuarios de nuestros servicios.

## **DIVISIÓN DE FABRICACIÓN ADITIVA (FA)**

Dentro de la convocatoria de infraestructura científica MINECO 2013 se solicitó equipamiento para la síntesis, procesado y caracterización de materiales para Fabricación Aditiva. Esta petición fue concedida (FEDER UNCA-1E-1982) y el equipamiento adquirido a través de los procesos de licitación habituales. El interés por estos equipos se centra fundamentalmente a grupos de investigación dedicados a las Ciencias de los Materiales y al Diseño y Producción abarcando áreas como la Ingeniería Química, Química Analítica, Medioambiente, Ingeniería Aeroespacial y por supuesto a empresas del sector aeronáutico como Airbus, y centros tecnológicos como CATEC y ANDALTEC.

Por las características específicas de este equipamiento y por la importancia que este equipamiento puede suponer dentro de la UCA, en el momento de la petición se estableció que la concesión de la financiación adecuada debía llevar consigo la creación de una nueva División dentro de los SC-ICYT. En este sentido, tras la disponibilidad de las dependencias y la instalación de los equipos, desde los SC-ICYT junto al Vicerrectorado de Investigación se llevaron a cabo las acciones oportunas ante los órganos de Gobierno de la Universidad para la creación de esta nueva División. El reglamento y creación de esta División fue aprobado y publicado en el BOUCA nº 212 de 30 de junio, Reg UCA/CG07/2016.

### **Personal**

*Responsable científico.*

Sergio Ignacio Molina Rubio, CU de Ciencias de los Materiales.

*Técnicos.*

Alejandro Javier Sánchez Sotano, Ingeniero técnico Industrial y Máster en Ingeniería de Fabricación. Baja 30/11/2017.

Josué Candón García, Graduado en Ingeniería Electrónica. Baja 30/11/2017.

M<sup>a</sup> Cristina Castillo Suárez, Diplomada en Arquitectura Técnica, Graduada en Ingeniería de la Edificación y Experta en Coordinación de Seguridad y Salud en Edificación.

Marta González Morales.

Graduada en Ingeniería Química con perfil en bioprocesos. Máster Interuniversitario en Ingeniería Química.

La incorporación de ambos técnicos a la División de Fabricación Aditiva se produjo respectivamente en junio y julio de 2017 mediante un contrato de Técnico de apoyo a la I+D+i de la Junta de Andalucía promocionado por el Fondo Europeo. Dicho contrato se asoció al apoyo y posterior sustitución de los dos técnicos pertenecientes a la reciente División de Fabricación Aditiva, los cuales finalizaban su contrato en noviembre del año 2017. Hasta el cese de contrato de los anteriores técnicos la incorporación se destinó al aprendizaje, formación y

manejo de los equipos que conforman la división, tras lo cual en la actualidad se encargan de dar los servicios ofrecidos por la división a los usuarios que los requieran. Los trabajos que desempeñan son los siguientes: Fabricación en 3D de prototipos y piezas para uso final, uso de tecnología 3D, caracterización de materiales preparación de muestras y mantenimiento y limpieza de los equipos.

### Formación y acreditación de usuarios

En esta división no existe la figura de usuario autorizado.

### Equipos

**PROJET 1200.** Equipo de fabricación aditiva en resina fotosensible.

**PROJET 4500.** Equipo de fabricación aditiva a color mediante polvo/aglutinante.

**FORTUS 450mc.** Equipo de fabricación aditiva mediante deposición de hilo en cámara caliente.

**MCOR Iris.** Equipo de fabricación aditiva a color en papel.

**HDI Advance R1X.** Escáner 3D.

**DTC-25.** Equipo de medición de conductividad térmica.

**KEITHLEY 8009.** Equipo de medición de resistividad eléctrica.

**Emax.** Molino de bolas de alta energía.

**MM 400.** Molino de bolas con capacidad de molienda criogénica.

**AS 200.** Tamizadora analítica.

### Usuarios

Los usuarios suelen ser del área de Ciencia de los Materiales en Ingeniería Metalúrgica, Química Inorgánica e Ingeniería Química y Tecnología de los Alimentos. Además, alumnos de la Escuela Superior de Ingeniería, junto con empresas privadas (Andaltec y Torrent, entre otras).

### Costes de funcionamiento

FA	2016	2017
FUNGIBLE	5.592,61	3.820,65
FORMACION	1.107,10	1.884,28
INVENTARIABLE	299,00	118,00
INFORMATICA	2.352,14	-
MENSAJERIA	47,96	11,55
MANTENIMIENTO	240,41	
OTROS	-	108,77
	<b>9.639,22</b>	<b>5.824,77</b>

## UNIDAD DE ESPECTROSCOPIA FOTOELECTRÓNICA DE RX (XPS)

Esta unidad fue incorporada en el primer trimestre de 2016 tras la cesión que el INEYMAT hizo de este equipo a los SC-ICYT. El reglamento y creación de esta Unidad fue aprobado y publicado en el BOUCA nº 212 de 30 de junio, Reg UCA/CG06/2016.

### Personal

*Responsable científico.*

Ginesa Blanco Montilla. PTU de Química Inorgánica

*Técnico.*

Juan José Pérez Sagasti. Técnico de apoyo de la I+D+I.

Juan José Pérez Sagasti. Técnico de Grado Superior. Se ha incorporado en la Unidad de Espectroscopía Fotoelectrónica de Rayos X (XPS) en los servicios Centrales (SC-ICYT) de la Universidad de Cádiz en julio de 2016 al obtener un contrato PTA del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad (MICCIN) con una duración de 3 años. Durante este año y medio, el técnico se ha especializado en el manejo del equipo y de la técnica de XPS para dar soporte a los usuarios en la realización de análisis de superficie de diferentes materiales, asesoramiento técnico y la elaboración de informes. Anteriormente, trabajó como técnico de apoyo durante 9 años en el Departamento de Ingeniería Química y Química-Física de la Universidad de Extremadura. Las tareas a desempeñar fueron mantenimiento, reparación y especialización en el manejo de equipos de análisis.

### Formación y acreditación de usuarios

En esta división no existe la figura de usuario autorizado.

### Equipos

**Kratos Axis Ultra DLD.** Espectrofotómetro Fotoelectrónico de Rayos X que cuenta con un cañón de electrones de emisión de campo (FEG), cámara para tratamientos químico/térmicos *in situ* y Minibeam I para realizar estudios a distintas profundidades.

### Usuarios

En esta Unidad hay usuarios de diversa procedencia:

- Empresas privadas como Titania y a través de ella, las empresas Airbus y Fokker. También, Gaditana de chorro y limpieza.
- Otros organismos públicos de Investigación: Universidad de Sevilla.



- Universidad de Cádiz: Departamento de Ciencias de los materiales e Ingeniería Metalúrgica y Química Inorgánica y Departamento de Física de la Materia Condensada.

### Costes de funcionamiento

XPS	2016	2017
FUNGIBLE	101,76	234,37
INFORMATICA	363,64	-
FORMACION	-	1.337,47
SOFTWARE	-	1.660,00
REPARACIONES	-	1.879,85
MENSAJERIA	-	605,86
AA	-	1.659,40
OTROS	-	24,00
	<b>465.40</b>	<b>7.400,95</b>

## **GESTIÓN DE CALIDAD**

Los Servicios Centrales de Investigación Científica y Tecnológica (SC-ICYT) mantienen la certificación ISO 9001:2008 (Sistema de Gestión de la Calidad) desde 2011 pasando auditorías de seguimiento anualmente, y obteniendo las correspondientes recertificaciones en 2014 y 2017. El alcance del Sistema de Gestión disponible en los SC-ICYT es el siguiente:

### **ALCANCE**

*Gestión y prestación supervisada de instrumental científico. Análisis de muestras e implementación de servicios por: Difracción y Fluorescencia de Rayos X, Espectrometría de Masas, Espectroscopía Atómica (ICP, AAS, ICP-MS), Microscopía Electrónica de Transmisión y de Barrido, Secuenciador de DNA y Microscopía Confocal, Preparación de Muestras Sólidas para Microscopía Óptica y Electrónica, Resonancia Magnética Nuclear, Fabricación Aditiva y Espectroscopía Foelectrónica de RX.*

Este Sistema de Gestión es el resultado de un trabajo intenso y una gran implicación por parte de los SC-ICYT que ha permitido mantener de esta forma el Nivel IV del Complemento de Productividad para la Mejora y Calidad de los Servicios de la Universidad de Cádiz.

La implantación de este Sistema de Gestión es muy importante en la evaluación de nuestro funcionamiento interno y en la mejora de la prestación que estos Servicios Centrales proporcionan a nuestros clientes.

La consolidación del sistema de gestión nos permite también obtener una amplia información del sistema mediante el uso de indicadores llegando hasta el máximo detalle en cada uno de los Servicios/Unidades existentes en los SC-ICYT. De esta forma se han obtenido aquellos indicadores propios del uso de equipos que se han mostrado en páginas anteriores de esta Memoria.

Durante el 2017 se llevó a cabo la recertificación de nuestro SGC produciéndose un cambio del alcance del sistema que nos permitió incluir las nuevas Divisiones/Servicios incorporados a los SC-ICYT durante los últimos años.

Dentro del Sistema de Calidad, también es importante destacar la evolución de las valoraciones que los usuarios muestran hacia estos Servicios Centrales a través de las encuestas que se realizan anualmente. A continuación, se muestran las encuestas realizadas durante el periodo cubierto por esta Memoria.

### **ENCUESTA DE SATISFACCIÓN 2017**

Dado que las encuestas se realizan de forma bianual y la última fue en 2016, la retroalimentación del cliente ha sido obtenida durante este año a través de los resultados de los CAUs y del número de felicitaciones que se han obtenido.

En total se han recibido 70 CAUs que se han respondido en el tiempo adecuado. El número de encuestas recibidas de estos CAUs ascienden a 25 y se han obtenido las siguientes puntuaciones.

PREGUNTA	2017
1.-Grado de satisfacción con el servicio	5.0
2.-Grado de satisfacción con el tiempo de respuesta	5.0
3.-Eficacia con la que se ha resuelto el CAU	5.0

Entre los comentarios añadidos sobre las encuestas de los CAUs están los siguientes:

- Muchas gracias por la ayuda.
- Muchas gracias por la valiosa ayuda.
- Muchísimas gracias... sois una maravilla de organización y profesionalidad...gracias por brindar a los alumnos esta actividad de gran valor para ellos.

Como puede observarse de los datos recibidos se muestra una valoración positiva de los usuarios a las actividades que se resuelven vía CAU y que donde están recogidas muchas tareas de la actividad diaria (cursos de entrenamiento, acceso a los servicios, asesorías científicas y técnicas, petición de visitas, solicitudes especiales de servicios, ...)

Además de estos resultados, se han recibido algunas felicitaciones que se muestran a continuación.

## agradecimiento



*Emisor:* Francisco Soto Mancera <francisco.sotomancera@uca.es> -  - 

*Destinatario:* mariajesus.ortega@uca.es

*Fecha:* 29 de noviembre de 2017 19:52:45

*Organización:* Universidad de Cadiz



Hola María Jesús,

Simplemente agradecerte la amabilidad durante la visita, tanto tuya como de todo el personal de los servicios centrales, así como por la calidad de las explicaciones. Puedo asegurarte que el director del centro quedó encantado con la visita, y los/as alumnos/as, en general, entendieron bastantes más cosas de las que yo esperaba (diferencias entre microscopio electrónico y óptico, entre barrido y transmisión, cómo analizar ADN, la similitud entre la cromatografía en papel y las que vieron allí, y sus diferencias y utilidades, etc), puesto que hemos dedicado hoy la clase a ello. Si puedes, extiéndelo al resto del servicio, y lamento las posibles molestias por las interrupciones que hayamos causado en el normal funcionamiento.

Saludos,  
Paco.

## Re: sccyt.uca.es - Fortus 450MC



*Emisor:* Francisco Miguel Morales Sanchez <fmiguel.morales@uca.es> -  - 

*Destinatario:* sccyt@uca.es

*Fecha:* 30 de noviembre de 2017 17:08:12

Buenas tardes:

Quiero felicitar al técnico, Josué, por su rapidez y excelente trabajo.  
Saludos,  
Paco Morales



Prof. Dr. Francisco Miguel Morales Sánchez  
Catedrático de Universidad  
**Departamento de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica y  
Química Inorgánica**  
**Instituto Universitario de Investigación en Microscopía Electrónica y  
Materiales (IMEYMAT)**  
Universidad de Cádiz  
Facultad de Ciencias, UCA  
11510, Puerto Real, Cádiz  
Tel +34 95601 2742 Fax +34 95601 6288  
[fmiguel.morales@uca.es](mailto:fmiguel.morales@uca.es)  
Página Web [www.uca.es/TEP120](http://www.uca.es/TEP120)

El 30 de noviembre de 2017, 17:00, <[sccyt@uca.es](mailto:sccyt@uca.es)> escribió:

Fecha: 2017/11/30

Fortus 450MC

Su trabajo con REF.: 1482421606291117 se ha realizado

<http://sccyt.uca.es>

A modo de ejemplo se muestra el desarrollo de los Procesos dentro de nuestro Sistema de Gestión de Calidad durante el año 2017.

PROCESO	INDICADOR	UMBRAL	VALOR REAL	CAUSAS
FP-PC-01 Análisis ofertado en el catálogo	I-CYT-001 Tiempo de respuesta a solicitudes	<8 días	1.0 día	
FP-PC-02 Implementación de los servicios	I-CYT-002 Tasa de implementación	≥60%	100%	Sólo una solicitud en el 2017
FP-PC-03 Prestación supervisada	I-CYT-003 Tasa de disponibilidad del instrumental	>75%	70%	Situación especial de ME ante la instalación del nuevo microscopio
FP-PS-01 Gestión administrativa y facturación	I-CYT-005 Volumen de facturación	>50% facturación del ejercicio anterior	Superado	
FP-PS-02 Gestión del instrumental	I-CYT-006 Operaciones de mantenimiento y calibración	70%	100%	
FP-PS-03 Gestión de compras	I-CYT-007 Volumen facturación compras	<90% presupuesto	100.0%	Las reparaciones de los equipos han impedido mantener el umbral
FP-PS-04 Formación personal SC-ICYT	I-CYT-008 Tasa de inversión en formación del personal del SC-ICYT	>5% del presupuesto UCA	6.02%	
FP-PS-05 Formación usuarios autorizados	I-CYT-009 Tasa de cursos de formación a usuarios	>60%	100%	
FP-PS-06 Asesoramiento científico-técnico	I-CYT-010 Tiempo de respuesta a asesoría científico-técnica	<8 días	1.75 días	
FP-PS-07 Trazabilidad interna de la muestra	I-CYT-011 Índice de incidencias en la trazabilidad	Nº incidencias <5% del número de muestras suministradas	Sin incidencias	
FP-PS-08 Divulgación de los servicios	I-CYT-012 Índice de divulgación de los servicios	>15 registros de actuación divulgativas	Superado	
FP-PE-01 Presupuesto y planificación	I-CYT-013 Tasa de ejecución presupuestaria	100%	100%	
FP-PE-02 Actualización instrumental	I-CYT-014 Tasa de actualización del instrumental	>50% de solicitudes realizadas a convocatorias	--	Convocatoria no resuelta
FP-PE-03 Relaciones internas y externas	I-CYT-015 Tiempo de respuesta	<10 días	6.63 días	
FP-PE-04 Relación con el Vicerrectorado de Investigación	I-CYT-016 Índice de comunicaciones con el Vicerrectorado	100% (reunión comisión)	100%	Comisión reunida para todas las necesidades.
FP-PE-05 Revisión del sistema de gestión de la calidad por la Dirección	I-CYT-017 Tasa de cumplimiento de acciones de mejora	>75%	83.3 %	

## ACTIVIDADES FORMATIVAS Y DE DIVULGACIÓN

### ACTIVIDADES A LAS QUE ASISTE EL PERSONAL DE LOS SC-ICYT

Para los SC-ICYT son imprescindibles las actividades aformativas a las que asiste el personal de las Divisiones y Servicios ya que este personal debe estar en continuo reciclaje de sus conocimientos con la intención de prestar un mejor servicio a los clientes y usuarios. En general, las materias tratadas en estas actividades formativas están enfocadas a la mejora de las funciones laborales de los técnicos de los SC-ICYT.

A continuación, se muestran los cursos realizados por el personal técnico de los SC-ICYT entre los años 2017.

### **DIVISIÓN ESPECTROSCOPIA ATÓMICA (EA)**

*Denominación de curso:* “ESTRATEGIAS PARA LA CARACTERIZACIÓN ELEMENTAL DE MUESTRAS DE MATRICES COMPLEJAS CON LOS ICP-OES Y MP-AES DE AGILENT”.

*Alumnado:* Antonio Benítez Rodríguez (Técnico ICP/AAS).

*Entidad que lo imparte:* Agilent Technologies.

*Lugar, fecha y horario del curso:* Seminario Online, 14 de diciembre de 2017, de 11:00 a 12:00 horas.

---

*Denominación de curso:* “MICROONDAS ETHOS ONE DE MILESTONE. FUNDAMENTOS Y APLICACIONES DE LA SÍNTESIS POR MICROONDAS CON EL SISTEMA MYCROSYNTH”.

*Alumnado:* Antonio Benítez Rodríguez (Técnico ICP/AAS).

*Entidad que lo imparte:* Gomensoro S.A.

*Lugar, fecha y horario del curso:* Puerto Real, 20 de diciembre de 2017, 6 horas.

*Coste:* ninguno.

*Justificación:* adquirir el conocimiento para la puesta en marcha y utilización del equipo adquirido.

### **DIVISIÓN ANÁLISIS DE BIOMOLÉCULAS (ABM)**

*Denominación de curso:* “COMUNICACIÓN CIENTÍFICA: APRENDE A CREAR PRESENTACIONES VISUALES QUE DEJEN HUELLA”.

*Alumnado:* Alba Vergès Castillo (Técnico ABM y Microscopía Confocal).

*Entidad que lo imparte:* Unidad de Innovación Docente de la Universidad de Cádiz.

*Lugar, fecha y horario del curso:* Puerto real, 7 de febrero de 2017, de 9:30 a 14:00 horas.

---

*Denominación de curso:* “ES HORA DE MOSTRAR TU TRABAJO: CREACIÓN EFECTIVA DE PÓSTERES E INFOGRAFÍAS CIENTÍFICAS”.

*Alumnado:* Alba Vergès Castillo (Técnico ABM y Microscopía Confocal).

*Entidad que lo imparte:* Unidad de Innovación Docente de la Universidad de Cádiz.

*Lugar, fecha y horario del curso:* Puerto Real, 8 de febrero de 2017, 4 horas.

---

*Denominación de curso:* “CONSIDERACIONES TÉCNICAS Y PRÁCTICAS EN EL USO DE COLUMNAS UPLC”.

---

*Alumnado:* Olga Aliseda Bravo (Técnica ABM y ME).

*Entidad que lo imparte:* Waters Cromatografía SA.

*Lugar, fecha y horario del curso:* Web, el 29 de junio de 2017 de 9:30 a 12:30 horas.

---

*Denominación de curso:* “CURSO AIRYSCAN, CONFOCAL LSM 880 Y DIC, Y TRATAMIENTO Y PROCESAMIENTO DE IMÁGENES DE APOTOME CONFOCAL AIRY Y DIC”.

*Alumnado:* Olga Aliseda Bravo (Técnica ABM y ME) y Alba Vergès Castillo (Técnico ABM y Microscopía Confocal).

*Entidad que lo imparte:* Carl Zeiss Ibera S.L.

*Lugar, fecha y horario del curso:* 24 y 25 de julio de 2017, 22 horas presenciales.

### **DIVISIÓN DE FABRICACIÓN ADITIVA (FA)**

*Denominación de curso:* “WEBINAR DE FABRICACIÓN DE PIEZAS ESTRUCTURALES DE COMPOSITE”.

*Alumnado:* Josué Candón García (Técnico FA).

*Entidad que lo imparte:* ANÁLISIS Y SIMULACIÓN S.L.

*Lugar, fecha y horario del curso:* 25 de enero. 1 hora.

---

*Denominación de curso:* “COMUNICACIÓN CIENTÍFICA: APRENDE A CREAR PRESENTACIONES VISUALES QUE DEJEN HUELLA”.

*Alumnado:* Josué Candón García (Técnico FA).

*Entidad que lo imparte:* Unidad de Innovación Docente de la Universidad de Cádiz.

*Lugar, fecha y horario del curso:* Puerto real, 7 de febrero de 2017, 4 horas.

---

*Denominación de curso:* “ES HORA DE MOSTRAR TU TRABAJO: CREACIÓN EFECTIVA DE PÓSTERES E INFOGRAFÍAS CIENTÍFICAS”.

*Alumnado:* Josué Candón García (Técnico FA).

*Entidad que lo imparte:* Unidad de Innovación Docente de la Universidad de Cádiz.

*Lugar, fecha y horario del curso:* Puerto Real, 8 de febrero de 2017, 4 horas.

---

*Denominación de curso:* “6ª EDICIÓN DE FORO TRANSFIERE”.

*Alumnado:* Josué Candón García (Técnico FA).

*Entidad que lo imparte:* TRANSFIERE, Foro Europeo para la Ciencia, Tecnología e Innovación.

*Lugar, fecha y horario del curso:* Málaga, 15 y 16 febrero.

---

*Denominación de curso:* “JORNADA DE FABRICACIÓN ADITIVA PARA EL SECTOR AEROESPACIAL”.

*Alumnado:* Josué Candón García (Técnico FA).

*Entidad que lo imparte:* Comher S.L-Fabricación Aditiva.

*Lugar, fecha y horario del curso:* Sevilla, 7 de marzo.

---

*Denominación de curso:* “III JORNADAS FACTORY OF THE FUTURE”.

*Alumnado:* Alejandro Javier Sánchez Sotano y Josué Candón García (Técnicos FA).

*Entidad que lo imparte:* Cátedra externa Tecnalía de la Universidad de Cádiz.

*Lugar, fecha y horario del curso:* Puerto Real, 8, 9 y 10 marzo, 20 horas.

---

*Denominación de curso:* “JORNADA DE TECNOLOGÍAS DE F.A. APLICADA AL SECTOR AERONÁUTICO”.

*Alumnado:* Alejandro Javier Sánchez Sotano (Técnico FA).

*Entidad que lo imparte:* ASIDEK–C.T. Solutions.

*Lugar, fecha y horario del curso:* Sevilla, 16 de marzo, 9:30-14:00 horas.

---

*Denominación de curso:* “CURSO INSPIRE & EVOLVE”.

*Alumnado:* Alejandro Javier Sánchez Sotano y Josué Candón García (Técnicos FA).

*Entidad que lo imparte:* SIE, S.L.

*Lugar, fecha y horario del curso:* Sevilla, 27, 28 y 29 marzo, un total de 16 horas.

---

*Denominación de curso:* “JORNADA FABRICACIÓN ADITIVA ASIDEK Y FARO”.

*Alumnado:* Josué Candón García (Técnico FA).

*Entidad que lo imparte:* Asidek.

*Lugar, fecha y horario del curso:* Sevilla, 29 de marzo, de 9:30 a 14 horas.

---

*Denominación de curso:* “INSIGHT SOFTWARE TRAINING FOR FORTUS 3D PRINTERS”.

*Alumnado:* Josué Candón García (técnico FA).

*Entidad que lo imparte:* Comher S.L - Fabricación Aditiva.

*Lugar, fecha y horario del curso:* Puerto Real, el 7 de junio de 2017, 1.

---

*Denominación de curso:* “JORNADAS ADDIT3D”.

*Alumnado:* Josué Candón García.

*Entidad que lo imparte:* BEC, Bilbao Exhibition Centre.

*Lugar, fecha y horario del curso:* Bilbao, Del 6 al 8 de junio de 2017.

---



*Denominación de curso:* “ACCESO A LA INFORMACIÓN BIBLIOGRÁFICA PARA LA INVESTIGACIÓN (6ª CONVOCATORIA)”.

*Alumnado:* Marta González Morales y M<sup>a</sup> Cristina Castillo Suárez ((Técnica de apoyo en FA).

*Entidad que lo imparte:* Universidad de Cádiz.

*Lugar, fecha y horario del curso:* Espacio de Aprendizaje Biblioteca ESI (Campus de Puerto Real), 6 y 7 de julio de 9:00 a 14:30 horas.

---

*Denominación de curso:* “WORKSHOP UCA-ALESTIS”.

*Alumnado:* Josué Candón García (técnico FA).

*Entidad que lo imparte:* Vicerrectorado de Transferencia e Innovación Tecnológica con Alestis.

*Lugar, fecha y horario del curso:* Puerto Real, el 22 de septiembre de 2017, de 10 a 15 horas.

---

*Denominación de curso:* “WORKSHOP UCA-CEPSA”.

*Alumnado:* Josué Candón García (técnico FA).

*Entidad que lo imparte:* Vicerrectorado de Transferencia e Innovación Tecnológica con la Fundación Cátedra Cepsa.

*Lugar, fecha y horario del curso:* San Roque, el 18 de octubre de 2017, de 10 a 15:30 horas.

---

*Denominación de curso:*“CERTIFICADO PRIMERA JORNADA DE FABRICACIÓN ADITIVA Y SUS APLICACIONES”.

*Alumnado:* Josué Candón García (técnico FA).

*Entidad que lo imparte:* Ultimater BV, Sicnova 3D Y Escuela Politécnica superior de Sevilla.

*Lugar, fecha y horario del curso:* San Roque, el 14 de noviembre de 2017, de 9:15 a 12:50 horas.

### **DIVISIÓN DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA (ME)**

*Denominación de curso:* “MICROSCOPIO ELECTRONICO TITAN”

*Alumnado:* José M<sup>a</sup> Geraldía Sánchez y Lidia Esther Chinchilla (Técnicos ME).

*Entidad que lo imparte:* FEI EUROPA.

*Lugar, fecha y horario del curso:* del 13 al 16 marzo y del 27 al 31 marzo, sala de microscopio Titán.

### **DIVISIÓN RESONANCIA MAGNETICA NUCLEAR (RMN)**

*Denominación de curso:* “TALLER DE DINAMIZACIÓN DE REUNIONES Y GRUPOS DE TRABAJO (GRA0817\_1)”.

*Alumnado:* Juan Miguel Duarte Santos (Técnico de RMN y Responsable de Calidad SC-ICYT).

*Entidad que lo imparte:* Unidad de Formación–UCA.

---

*Lugar, fecha y horario del curso:* 29 de marzo de 2017 de 9 a 15:00 horas.

---

*Denominación de curso:* “ASPECTOS SOBRE LA ATENCIÓN DEL USUARIO (GRA0417\_1) TELEFORMACIÓN”.

*Alumnado:* Juan Miguel Duarte Santos (Técnico de RMN y Responsable de Calidad SC-ICYT).

*Entidad que lo imparte:* Unidad de Formación – UCA.

*Lugar, fecha y horario del curso:* del 15 de mayo al 3 de julio de 2017, 20 horas.

---

*Denominación de curso:* “TALLER DE DESARROLLO ESTRATÉGICO–NIVEL INICIAL (GRA1317\_1)”.

*Alumnado:* Juan Miguel Duarte Santos (Técnico de RMN y Responsable de Calidad SC-ICYT).

*Entidad que lo imparte:* Unidad de Formación–UCA.

*Lugar, fecha y horario del curso:* 22 de mayo de 2017 de 9 a 15:00 horas.

---

*Denominación de curso:* “TALLER SOBRE RELACIÓN CON GRUPOS DE INTERÉS (GRA2017\_1)”.

*Alumnado:* Juan Miguel Duarte Santos (Técnico de RMN y Responsable de Calidad SC-ICYT).

*Entidad que lo imparte:* Unidad de Formación–UCA.

*Lugar, fecha y horario del curso:* 15 y 16 de junio de 2017, de 9 a 14:30 horas.

---

*Denominación de curso:* “TALLER DE DESARROLLO ESTRATÉGICO–ESPECIALIZACIÓN GRA1417\_1”.

*Alumnado:* Juan Miguel Duarte Santos (Técnico de RMN y Responsable de Calidad SC-ICYT).

*Entidad que lo imparte:* Unidad de Formación–UCA.

*Lugar, fecha y horario del curso:* 6 de julio 2017 de 9 a 15:00 horas.

---

*Denominación de curso:* “NUEVA NORMA ISO 9001:2015 (GRA3517\_1), INSPECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS”.

*Alumnado:* Juan Miguel Duarte Santos (Técnico de RMN y Responsable de Calidad SC-ICYT).

*Entidad que lo imparte:* Inspección General de servicios–UCA.

*Lugar, fecha y horario del curso:* Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales (Cádiz).  
Los días 18 y 19 de octubre de 2017 de 9 a 14 horas y de 15 a 18 horas.

---

### **DIVISIÓN DE DIFRACCIÓN DE RAYOS X (RX)**

*Denominación de curso:* “ACCESO A LA INFORMACIÓN BIBLIOGRÁFICA PARA LA INVESTIGACIÓN (6ª CONVOCATORIA)”.

*Alumnado:* M<sup>a</sup> del Carmen Salas ((Técnica de apoyo en RX).

---

*entidad que lo imparte:* Universidad de Cádiz.

*Lugar, fecha y horario del curso:* Espacio de Aprendizaje Biblioteca ESI (Campus de Puerto Real), 6 y 7 de julio de 9:00 a 14:30 horas.

---

*Denominación de curso:* “BASES Y APLICACIONES DE LA DIFRACCION EN POLVO: Análisis cuantitativo, microestructural y método Rietveld”.

*Alumnado:* Luis Miguel Rodríguez Jarén (Técnico Difracción y Fluorescencia de Rayos X).

*Entidad que lo imparte:* Laboratorio de Estudios Cristalográficos del Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra (CSIC-UGR).

*Lugar, fecha y horario del curso:* Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra, Avenida de las Palmeras, 4 - 18100 - Armilla (Granada). En los días 19, 20 y 21 de septiembre 2017, 23 horas.

### **UNIDAD DE ESPECTROSCOPIA FOTOELECTRÓNICA DE RX (XPS)**

*Denominación del curso:* “X-RAY PHOTOELECTRON SPECTROSCOPY COURSE OF JHON GRANT (XPS-ESCA)”.

*Alumnado:* Juan José Pérez Sagasti (Técnico de XPS).

*Entidad que lo imparte:* ECASIA 2017 “European Conference on Applications of Surface and Interface Analysis”.

*Lugar, fecha y horario del curso:* Centro de convenciones “Le Corum” en Montpellier (Francia), 24-25 de septiembre de 2017, 16 horas.

### **DIVISIÓN DE ESPECTROMETRÍA DE MASAS (EM)**

*Denominación de curso:* “CONSIDERACIONES TÉCNICAS Y PRÁCTICAS EN EL USO DE COLUMNAS UPLC”.

*Alumnado:* María de la Luz Tovar (Técnica en EM).

*Entidad que lo imparte:* Waters Cromatografía S.A.

*Lugar, fecha y horario del curso:* Web, el 29 de junio de 2017 de 9:30 a 12:30 horas.

---

*Denominación de curso:* “ACCESO A LA INFORMACIÓN BIBLIOGRÁFICA PARA LA INVESTIGACIÓN (6ª CONVOCATORIA)”.

*Alumnado:* María de la Luz Tovar Salvador.

*Entidad que lo imparte:* Universidad de Cádiz.

*Lugar, fecha y horario del curso:* Espacio de Aprendizaje Biblioteca ESI (Campus de Puerto Real), 6 y 7 de julio de 9:00 a 14:30 horas.

---

*Denominación de curso:* “METABOLYNX AND MAKERLYNX APPLICATION MANAGERS TRAINING”.

---

*Alumnado:* Marina Pintado Herrera y María de la Luz Tovar (Técnicas en EM).

*Entidad que lo imparte:* Waters.

*Lugar, fecha y horario del curso:* 20 y 22 de noviembre de 2017, Web.

### **UNIDAD DE GESTIÓN ADMINISTRATIVA (GA)**

*Denominación de curso:* “ACCESO A LA INFORMACIÓN BIBLIOGRÁFICA PARA LA INVESTIGACIÓN (6ª CONVOCATORIA)”.

*Alumnado:* Marina Aragón Ariza (Técnica de apoyo en gestión administrativa).

*Entidad que lo imparte:* Universidad de Cádiz.

*Lugar, fecha y horario del curso:* Espacio de Aprendizaje Biblioteca ESI (Campus de Puerto Real), 6 y 7 de julio de 9:00 a 14:30 horas.

### **VISITAS, ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN Y CURSOS IMPARTIDOS**

En el 2011 los SC-ICYT establecieron un procedimiento para regularizar las visitas que periódicamente las divisiones llevan a cabo. De este modo, usando el sistema CAU implantado en la UCA se registran las actividades divulgativas que se realizan anualmente. No obstante, algunos usuarios, generalmente por desconocimiento, no solicitan la visita utilizando este sistema y lo realizan de forma verbal, lo que repercute en una mayor dificultad a la hora de contabilizar esta actividad. Estas visitas tienen como objeto dar a conocer el funcionamiento de los Servicios Centrales de Investigación de la Universidad de Cádiz y se pueden agrupar en las siguientes categorías:

- Visitas de alumnos de docencia reglada
- Visitas divulgativas de alumnos de enseñanza secundaria
- Otras

VISITAS	DOCENCIA REGLADA
2017	<ul style="list-style-type: none"><li>• Química analítica III</li><li>• Diseño Industrial y Desarrollo de Productos</li><li>• Técnicas de difracción y determinación Composicional Macroscópica (Máster)</li><li>• Biotecnología (Lab. Int. Biología Molecular e Ingeniería Genética)</li><li>• Historia Antigua</li><li>• Ingeniería Informática</li><li>• Alumnos ESI</li></ul>

VISITAS	<ul style="list-style-type: none"><li>• CENTROS DE ENSEÑANZA SECUNDARIA y otras</li></ul>
2017	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sage College (Jerez)</li><li>• Compañía de María (San Fernando)</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Café con Ciencia</li> </ul>
--	--

VISITAS	EMPRESAS
2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupo WPO</li> <li>• Tecnalía</li> <li>• Navantia</li> </ul>

Además de estas visitas registradas, los SC-ICYT forman parte de las visitas institucionales que llevan a cabo las distintas unidades de la UCA. Así, podemos destacar visitas como International Summer School en 2017, la Universidad de Canadá, la Universidad de Sevilla, la estación El Zaidín (Granada), Campus Tour experience, el Rector de la Universidad de Argelia, entre otras.

De forma general, los SC-ICYT también llevan a cabo cursos de formación para investigadores UCA que necesitan usar el equipamiento de forma autónoma y obtener la categoría de “usuario autorizado”.

Por la naturaleza del equipamiento disponible y las características operativas de las Divisiones, los cursos de formación se llevan a cabo en:

División de RMN: 2-4 cursos al año bajo petición de los usuarios.

División de ME: bajo demanda. Se realizan cursos específicos para los microscopios disponibles. Durante 2017 se ha llevado a cabo una formación intensiva del microscopio TITAN por parte de FEI y también del microscopio de barrido NOVA por parte del técnico de la división Juan González. Ambas actividades han permitido trabajar a muchos de los usuarios habituales de estos equipos de forma autónoma.

División de EM: Este año se ha realizado un curso a usuarios que se ha integrado dentro del programa de doctorado de la UCA (EDUCA) y que han impartido tanto los técnicos de la División como personal especializado de WATERS.

División de Espectroscopía Atómica: cursos bajo demanda para los equipos de ICP y equipo de microondas.

También destaca la elaboración de folletos divulgativos por las divisiones de Fabricación Aditiva y la Unidad de XPS para cumplir el objetivo de dar la mayor difusión posible al proyecto.

## SITUACIÓN ACTUAL

Con la obra de remodelación de los SC-ICYT que se inició en octubre de 2014 y se prolongó durante todo el 2015 y parte del 2016, estos Servicios centrales mejoraron sus dependencias e instalaciones tanto en la superficie disponible, que aumentó desde los aproximadamente 622.53 m<sup>2</sup> iniciales hasta los 1300 m<sup>2</sup> aproximadamente con lo que cuenta ahora, sino que también mejoró las condiciones de trabajo de todas las Divisiones. Sin lugar a dudas esta remodelación y ampliación ha dotado a los SC-ICYT de una mejor operatividad y una mejor visión hacía el exterior.

Esta remodelación no solo cubrió la parte de obra civil sino que también incluyó la adquisición de mobiliario específico de laboratorio, de sistemas de extracción de gases (campanas) y de mobiliario básico de trabajo para cubrir tanto las nuevas dependencias como las que han sufrido alguna remodelación. Una vez finalizada la obra, se llevaron a cabo pequeñas actuaciones con el objeto de finalizar algunos procesos de instalación que quedaron al descubierto durante todo este proceso y que se especificaron en la Memoria 2015-2016.

Durante el año 2017 cabe destacar las siguientes acciones:

- Actualización del software para la División de RMN.
- Adquisición de software para procesado de experimentos de XPS.
- Participación en un software específico de uso conjunto con el IMEYMAT.
- Instalación de un nuevo sistema de refrigeración en la sala del XPS.
- Instalación de nuevas SAIs en las Divisiones de RX y ME.
- Instalación de una rampa de acceso para la caseta de nitrógeno líquido para facilitar a los usuarios el acceso a la misma.
- Adquisición de un nuevo portamuestras de doble inclinación en la División de ME (CM15-CM14-17).
- Adquisición de un analizador de humedad para la División de EA y reparación del equipo ICP-MS.
- Reparación del equipo UPLC-MS que sufrió una avería producida por el corte de suministro eléctrico.
- Asistencia a las averías producidas durante el año en los equipos de RX, ME y LPM.
- Los SC-ICYT siguen trabajando en la mejora de la aplicación informática que gestiona nuestros SC y para ello sigue en contacto tanto con la unidad de divulgación científica como con el CITI.
- Instalación de los nuevos equipos en el LPM (Leica EM TXP para preparación de muestras y el adelgazador iónico Leica EM RES 102) tras la licitación del proyecto concedido en la convocatoria FEDER 2015.

- Licitación del proyecto FEDER UNCA15-CE-3485 que se ha resuelto con la adjudicación a la empresa FEI. Este proyecto lleva consigo la adquisición de un nuevo microscopio electrónico analítico (TALOS). El equipo debía haber sido instalado durante el año 2017 tras haber llevado a cabo la adecuación de las salas donde ahora están instalados los equipos JEOL 1200 y JEOL 2011. Para tal efecto, el equipo JEOL 1200 ha sido desinstalado y dado de baja, al igual que ocurrirá próximamente con el JEOL 2011. Para esta adecuación de las dependencias, los SC-ICYT, como es habitual en obras de envergadura, se puso en contacto con la Unidad de Infraestructura para que hiciera el proyecto adecuado. Por motivos ajenos a estos SC-ICYT, la Unidad de Infraestructura no dio respuesta a tiempo, y por ello se solicitó una prórroga al MINECO que nos ha permitido retrasar la instalación de este equipo hasta diciembre de 2018. Los SC-ICYT han seguido trabajando en esta remodelación e insistiendo a las unidades competentes de la necesidad de trabajar de forma continuada en este proceso para cumplir con los plazos establecidos en la concesión de la financiación. Durante el mes de diciembre de 2017 el Vicerrector de Infraestructuras nos informó que en enero de 2018 estaría resuelto el procedimiento para poder comenzar con la adecuación de las instalaciones.
- En octubre de 2017 sufrimos la clausura del servicio de ICP-MS debido a la presencia de un fuerte olor que de forma intermitente impedía las normales condiciones de trabajo para el personal que usa este equipo. Tras una reunión de las unidades de Prevención, Infraestructura, Mantenimiento y los SC-ICYT y siempre ante la insistencia de este último, se decidió sellar un bajante del pasillo exterior y trasladar el desagüe del AA desde la sala del ICP-MS al patio exterior. Tras llevar a cabo ambas actuaciones, el servicio se reanudó y estamos analizando en estos momentos la resolución de ambas actuaciones.
- Durante el 2016, se tramitó la solicitud de incorporación de la DME en la red de infraestructura científico técnicas singulares (ICTS). Las ICTS son grandes instalaciones, recursos, equipamientos y servicios, única en su género, que están dedicadas a la investigación y desarrollo tecnológico de vanguardia y de máxima calidad para fomentar la transmisión, intercambio y preservación del conocimiento, la transferencia de tecnología y la innovación. Su objetivo principal es la puesta a disposición de la comunidad científica, tecnológica e industrial nacional e internacional de infraestructuras científico-técnicas indispensables para el desarrollo de una investigación científica y tecnológica única o excepcional en su género, con un coste de inversión, mantenimiento y operación muy elevado y cuya importancia y carácter estratégico justifica su disponibilidad para todo el colectivo de I+D+i. Estas ICTS son de titularidad pública, son singulares y está abiertas al acceso competitivo de usuarios

de toda la comunidad investigadora del sector público y privado. Por lo tanto, la introducción de este equipo y aquellos que constituyen la División de ME dentro de la red ICTS llevará a los SC-ICYT y a la UCA a un punto de referencia nacional e internacional dentro del ámbito científico y universitario. Esta solicitud se inició con una memoria que contó con el apoyo institucional de la gerencia y del Rector de la UCA. El MINECO, tras su recepción nos instó en el último trimestre de 2017 a realizar una memoria más amplia (en inglés) y a depositar en una base de datos oficial de las infraestructuras ICTS toda aquella información de los últimos 4 años referentes a equipamiento, usuarios, trabajos realizados, costes de personal, proyectos competitivos de los usuarios de la infraestructura, publicaciones, tesis doctorales, TFMs, TFGs, actividades divulgativas,....Esta segunda actualización de la solicitud se cerró a finales de octubre 2017 y estamos a la espera de la resolución.

- Aunque en estos momentos, los SC-ICYT presentan un equipamiento de gran capacidad e innovación, la Comisión Científico-Técnica, siguiendo el propósito general de mejora continua, solicitó en la convocatoria de infraestructuras publicada en el BOJA el 13 de octubre de 2017 (nº 197) las siguientes peticiones encaminadas a la renovación de equipamiento antiguo/obsoleto:

SC-ICYT 2017-DIVISIÓN	EQUIPAMIENTO
Espectroscopía (ICP/AAS)	Espectrómetro ICP-AES con observación dual
	Espectrómetro ICP-MS (triple cuadrupolo)
	Equipos integrados de producción de agua tipo I y tipo II
Difracción y fluorescencia de RX (RX)	Scanner micro-CT, renovación software, sistema de vacío
MICROSCOPIA ELECTRÓNICA (DME)	Equipamiento para estudios estructurales y analíticos de alta resolución en modo <i>ambiental in-situ operando</i>

En estos momentos estamos a la espera de resolución de esta convocatoria. El éxito de la misma será muy relevante para nuestro servicio siendo la división ICP/AAS la más necesitada de actualización. Durante el 2018 se espera una convocatoria FEDER a la que los SC-ICYT concurrirán para la renovación/adquisición de equipamiento científico-tecnológico que permita ir adaptando paulatinamente nuestros servicios a los requerimientos de los clientes.

### Expedientes de Infraestructura Científica gestionados (2011-2017)

- Suministro e instalación de un equipo de RMN de 600 MHz e instalación de una criosonda y actualización de un equipo de RMN 400 MHz (Convocatoria “Mejoras de



Infraestructura y Equipamiento Científico Tecnológico de la Junta de Andalucía. Códigos SCCyT-4 y 5, EXP C48/10). Importe: 1.244.900,00 €.

- Renovación de la instrumentación de la División de Espectrometría de Masas compuestos por:  
Lote 1: Sistema de Cromatografía de Líquidos-Espectrometría de Masas (LC/MS-MS). FEDER UNCA08-1E-019, EXP C51/10, lote 1. Importe: 345.150,00 €.  
Lote 2: Sistema de EM para medidas de relaciones isotópicas de isótopos estables de carbono, nitrógeno, azufre, oxígeno e hidrógeno en flujo continuo (Convocatoria “Mejoras de Infraestructura y Equipamiento Científico Tecnológico de la Junta de Andalucía. Códigos SCCyT-2, EXP C51/10, lote 2). Importe: 549.290,00 €.
- Suministro e instalación de un módulo para realizar y registrar diagramas de difracción de electrones en modo de precesión compatible con microscopios electrónicos de transmisión 100-400 Kv (Convocatoria “Mejoras de Infraestructura y Equipamiento Científico Tecnológico de la Junta de Andalucía. Códigos SCCyT-8, EXP C5/11). Importe: 254.391,48 €.
- Sistema de Análisis de Materiales a escala subnanométrica, espectroscopía EELS de alta resolución en energía (Convocatoria “Mejoras de Infraestructura y Equipamiento Científico Tecnológico de la Junta de Andalucía. Códigos SCCyT-9, EXP C19/11). Importe: 450.760,00 €.
- Suministro e instalación de un microscopio electrónico de bajo voltaje (Convocatoria “Mejoras de Infraestructura y Equipamiento Científico Tecnológico de la Junta de Andalucía. Códigos SCCyT-7, EXP C57/10). Importe: 539.260,00 €.
- Suministro con instalación de dos portamuestras para microscopía electrónica de transmisión avanzada. Convocatoria FEDER UNCA 08-1E-040, EXP C56/10. Importe: 96.254,96 €.
- Suministro e instalación de equipamiento compuesto por sistema de lectura y análisis modular para señales radioactivas, quimioluminiscentes, fluorescentes, ultravioleta y visibles aplicadas a distintas técnicas analíticas y preparativas en el campo de la bioquímica y la biología molecular para la renovación de la Unidad de RI y Análisis de Biomoléculas (Convocatoria “Mejoras de Infraestructura y Equipamiento Científico Tecnológico de la Junta de Andalucía. Códigos SCCyT-6, EXP C17/11). Importe: 206.178,30 €.
- Suministro e instalación para la actualización de diverso equipamiento y software para la División de Difracción y Fluorescencia de RX (Convocatoria “Mejoras de Infraestructura y Equipamiento Científico Tecnológico de la Junta de Andalucía. Códigos SCCyT-3, EXP C49/11). Importe: 56.522,00 €.

- Suministro e instalación de equipamiento para el laboratorio central de preparación de muestras del Servicio Central de Ciencia y Tecnología (Convocatoria “Mejoras de Infraestructura y Equipamiento Científico Tecnológico de la Junta de Andalucía. Códigos SCCyT-1, EXP C25/11).de diverso instrumental para la preparación de muestras de difracción y fluorescencia de RX. Importe: 30.208,00 €.  
Lote 1: Suministro e instalación de una cortadora de hilo de diamante y de un adelgazador iónico de precisión. Importe: 128.148,00 €.  
Lote 2: Suministro de diverso instrumental para la preparación de muestras de materiales sólidos para Microscopia Electrónica. Importe: 95.226,00 €.  
Lote 3: Suministro de diverso instrumental para la preparación de muestras de Difracción y Fluorescencia de RX. Importe: 30.208,00 €.  
Lote 4: Suministro de diverso instrumental para la preparación de muestras para técnicas de Espectroscopía Atómica. Importe: 81.420,00 €.
- Suministro e instalación de equipamiento para la División de Difracción y Fluorescencia de RX. 2010. FEDER UNCA10-1E-975, EXP030/2012/19. Importe: 354.530,00 €.
- Suministro e instalación de un microscopio electrónico de transmisión de Ultra Alta Resolución.2010. FEDER UNCA10-1E-855, EXP026/2013/19. Importe: 2.646.270,00 €.
- Suministro e instalación de un sistema de Espectrometría de Masas de Alta Resolución. 2010. FEDER UNCA10-1E-915, EXP017/2013/19. Importe: 802.230,00 €.
- Suministro e instalación de un tanque de ultra-alta estabilidad de 300 Kv para microscopio electrónico de transmisión modelo TITAN Themis 60-300 con destino a los Servicios Centralizados de Ciencia y Tecnología de la UCA. Subvencionado por la Junta de Andalucía, Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo y por el FEDER (80%). EXP043/2014/19. Importe: 68.819,96 €.
- Suministro e instalación de espectrómetro de pérdida de energía de los electrones/filtro de energía de ultra alta resolución de altas prestaciones analíticas, (Programa de incentivos a proyectos de implantación o mejoras de infraestructuras y equipamiento científico tecnológico de los agentes del sistema andaluz del conocimiento (convocatoria 2011). Subvencionado por la Junta de Andalucía, Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo y por FEDER (80%). Ceim-9, EXP007/2015/19. Importe: 1.009.168,77 €.
- Suministro e instalación de dos microscopios electrónicos de barrido, (Programa de incentivos a proyectos de implantación o mejoras de infraestructuras y equipamiento científico tecnológico de los agentes del sistema andaluz del conocimiento

(convocatoria 2011). Subvencionado por la Junta de Andalucía, Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo y por FEDER (80%). Ceim-9, EXP005/2015/19.

Lote 1: Microscopio electrónico de barrido de emisión de campo (ME, SC-ICYT).  
Importe: 604.997,19 €.

- Suministro de equipamiento para la síntesis, procesado y caracterización de materiales para fabricación aditiva. (convocatoria 2013). Subprograma Estatal de Infraestructuras Científicas y Técnicas y de Equipamiento, en el marco del Programa Estatal de Fomento de la Investigación Científica y Técnica de Excelencia del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016. FEDER UNCA13-1E-1982, EXP041/2015/19.

Lote 1. Equipo de fabricación aditiva mediante deposición de filamentos poliméricos fundidos (ULTEM y policarbonatos). Importe: 236.736,50 €.

Lote 2. Equipo de prototipado por chorro de aglutinante sobre lecho de polvo plástico.  
Importe: 92.368,98 €.

Lote 3. Equipos de extrusión e inyección de polímeros. Importe: 122.978,35 €.

Lote 4. Equipos de nano-molienda y pulverización criogénica. Importe: 39.231,83 €.

Lote 5. Equipamiento para la medida de las conductividades eléctrica y térmica.  
Importe: 45.652,94 €.

- Suministro e instalación de sistema de microscopía invertida confocal y de fluorescencia para ensayos in vivo. (convocatoria 2013). Subprograma Estatal de Infraestructuras Científicas y Técnicas y de Equipamiento, en el marco del Programa Estatal de Fomento de la Investigación Científica y Técnica de Excelencia del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016. FEDER UNCA13-1E-2629, EXP049/2015/19. Importe: 524.554,69 €.

- Suministro e instalación de mobiliario modular propio de los laboratorios de equipamientos e investigación e instalación de gases (conexión a la instalación general en gases) en el edificio de la torre este de la facultad de ciencias para la adecuación y ampliación de los servicios centrales de ciencia y tecnología (SC-ICYT) y la adaptación y reforma de laboratorios de investigación. Convenio de colaboración entre el ministerio de ciencia e innovación, la consejería de innovación, ciencia y empresa de la Junta de Andalucía y la Universidad de Cádiz en la selección y ejecución de los proyectos de infraestructuras científicas, cofinanciado por FEDER UNCA10-1C-233.

Lote 2. Suministro e instalación de líneas de distribución de gases (conexión a la instalación general de gases) en los laboratorios de equipamientos e investigación para los laboratorios de la torre este de la Facultad de Ciencias, EXP21/2015/19. Importe: 142.263,00 € (compartido Torre Este Facultad Ciencias).

- Suministro de mobiliario de laboratorio y campanas extractoras de gases para los laboratorios de los Servicios Centrales de Investigación Científica y Tecnológica (SC-ICYT), en la torre este de la Facultad de Ciencias. Subvención excepcional para programa de fortalecimiento de las capacidades de I+D+I, convocatoria 2014-2015 solicitada a la consejería de economía, innovación, ciencia y empleo. Subproyecto 4. EXP18/2015/19 Importe: 229.900,00 €.
- Suministro e instalación de sustitución del microscopio electrónico de barrido-transmisión analítico de emisión de campo de la división de Microscopía Electrónica (ME) de la Universidad de Cádiz, cofinanciado por FEDER UNCA15-CE-3485. EXP004/2017/19. Importe: 1.204.755,86€.
- Suministro e instalación para la mejora de las prestaciones del Servicio Principio del formulario de Preparación de Muestras Sólidas para Microscopía Óptica y Electrónica (LPM) de los Servicios Centrales de Investigación Científica y Tecnológica (SC-ICYT) de la Universidad de Cádiz, cofinanciado por FEDER UNCA15-CE-3256. EXP019/2017/19. Importe: 214.641,70€.

#### **Cesión de equipamiento desde el IMEYMAT**

- Suministro con instalación de equipamiento de síntesis de nanocomposites y productos mediante fabricación aditiva, con destino el laboratorio del instituto universitario de investigación en microscopía electrónica y materiales, campus Puerto Real. Subvención excepcional para programa de fortalecimiento de las capacidades en I+D+I, convocatoria 2014-2015. Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo de la Junta de Andalucía. Subproyecto 9, acción 7, con financiación FEDER, compuesto por dos lotes:  
Lote 1: equipamiento para la síntesis de nanocomposites para fabricación aditiva. Importe: 30.189,50 €.  
Lote 2: equipamiento de fabricación aditiva. Importe: 71.269,00 €.

#### **Cesión de equipamiento desde el INBIO**

- FEDER UNCA15-CE-3112. El responsable de la solicitud informó a los SC-ICYT que el proyecto estaba compuesto por dos equipos, uno de alta presión y otro de baja y media presión y que una vez realizada la licitación del concurso público, se había procedido a la adjudicación en mesa de contratación de fecha 13/07/2017 a la empresa GOMENSORO, representante del fabricante de equipos de microondas MILESTONE. En su propuesta, la empresa adjudicataria ha ofertado un equipo de baja y media presión (MICROSYNTH), que es una versión evolucionada del MILESTONE ETHOS 1600

que prestaba anteriormente servicio en la División de Espectroscopía Atómica de estos Servicios Centrales. Este equipo no solamente está pensado para poderse utilizar en reacciones de síntesis, sino que puede emplearse para aquellas aplicaciones en las que habitualmente se empleaba el equipo MILESTONE ETHOS 1600. Dada que las características del equipo encajan en el trabajo que realiza la División de EA, se llevó la petición a la Comisión Científico-Técnica de los SC-ICYT que aprobó la propuesta de cesión de este equipo. Actualmente el equipo se encuentra instalado en el laboratorio de preparación de muestras de EM/RMN y se pondrá en breve a disposición de los usuarios.

### **Gestión administrativa**

Los SC-ICYT **NO** cuentan con una unidad administrativa de gestión que en caso de existencia debería llevar a cabo gestiones como:

#### *En relación con la gestión presupuestaria*

Control presupuestario:

- Suministrar información para realizar las propuestas de presupuestos.
- Distribución del presupuesto de los SC-ICYT entre sus Divisiones y control de cada uno.
- VºBº de las facturas correspondientes a proveedores.

Facturación interna y externa del Servicio:

- Control y seguimiento de las facturas internas y externas emitidas por el Servicio.
- Información a usuarios sobre los procedimientos para la utilización y abono de los servicios prestados.
- Asesoramiento sobre procedimientos contables y administrativos.
- Tramitación contratos mantenimiento de los equipos del servicio.

#### *En relación con la gestión de personal y otras tareas administrativas*

- Tramitación de documentación del personal adscrito a los citados servicios (permisos, vacaciones, comisiones de servicios, solicitudes, dietas, partes de Incapacidad Temporal, etc.)
- Mantenimiento fichero de normativa relacionada con la gestión de personal, asuntos económicos, contratación y toda aquella relacionada con el Servicio.
- Atención a usuarios/administrados.
- Correspondencia (oficios, cartas, convocatorias, etc.)
- Otras: archivo, petición material, atención teléfono, fax, etc.

Con el sistema actual existen dificultades para el control de los cargos internos y facturas externas impagadas, ya que una vez que desde los SC-ICYT se tramitan con la Administración de Puerto Real, estas pasan a la sección de Contabilidad y Presupuesto que lleva a cabo una incorporación aleatoria y poco específica de los ingresos que estos servicios han realizado. En el caso de las facturas externas, al ser un número menor, es más fácil su seguimiento. En marzo de 2017 la dirección de los SC-ICYT promovió una reunión entre los equipos de los diferentes servicios centrales de la UCA, junta con la unidad administrativa y de contabilidad para cerrar el procedimiento de cargos internos y evitar la dispersión de información que existía una vez que estos cargos son tramitados desde la unidad administrativa de Puerto Real. Durante el 2017 hemos ido depurando esta actividad de manera que haya mayor fluidez de la información, aunque todavía no está exenta de fallos.

Desde junio de 2017 los SC-ICYT ha contado con un gestor administrativo a través de un contrato de Técnico de apoyo a la I+D+i de la Junta de Andalucía promocionado por el Fondo Europeo que ha realizado parte de las actividades arriba indicadas y que ha propiciado la descarga a la Dirección de muchas de las tareas administrativas. Sin embargo, este contrato acabará el próximo 31 de mayo de 2018 lo que llevará de nuevo al *statu quo* de inicios de 2017 y años anteriores.

### **Personal**

Como ya ha sido expuesto en diversos apartados de esta Memoria, la plantilla eventual de los SC-ICYT ha sufrido variación durante el 2017 debido a la convocatoria de plan de empleo juvenil de la Junta de Andalucía. En dicha convocatoria, tras el análisis de necesidades, los SC-ICYT consiguieron un total de 5 técnicos que se encuentran trabajando en las Divisiones de EM (1), RX (1), FA (2) y un técnico en gestión administrativa. Es necesario mencionar que estos técnicos se han incorporado de forma muy eficiente prestando un servicio muy reseñable para estas Divisiones. Concretamente, en el caso de la División FA, al no contar con personal de plantilla, y al haber terminado su contrato los técnicos anteriores, son ellas las que se encuentran trabajando de forma autónoma. De igual forma, es necesario mencionar, por lo específico del puesto, a la técnica de gestión administrativa, que está llevando a cabo una gran labor, realizada anteriormente y en exclusividad por la Dirección, suponiendo por tanto una descarga a las gestiones de la Dirección. Como consecuencia de la convocatoria, el contrato de estos técnicos es de un año por lo que a finales de mayo 2018 dejarán de prestar servicio en sus respectivas unidades, lo que generará por tanto una distorsión sobre el funcionamiento que actualmente se venía realizando en estos SC. Dentro de este esquema, la situación más preocupante se puede generar en la División FA que quedaría totalmente desprovista de apoyo técnico.

La resolución de la convocatoria PTA 2016 dio lugar a la concesión de la plaza solicitada para la División de EM. Puesto que esta había sido concedida en reserva en la convocatoria PTA 2015, la técnica decidió renunciar a esta última y aceptar el contrato PTA2015 que se inició el 28 de agosto de 2017. En la convocatoria PTA 2017, los SC-ICYT han vuelto a llevar a cabo una solicitud de técnicos donde se incluyen 2 para la División de FA, 1 para la División de ME con la intención de que de servicio en las sesiones de tarde y así poder dar respuesta a un mayor número de usuarios, y 1 técnico que participe tanto en actividades de la División de EM como en la División de RMN. Como ya dice nuestra experiencia, esta convocatoria es muy competitiva y por ello, la tasa de éxito es muy baja, pero ello no nos evade de llevar a cabo la solicitud.

Sin embargo, y a pesar de que con ayuda de estas convocatorias podemos incorporar personal técnico eventual a los SC-ICYT, debemos apostar por aumentar y estabilizar la plantilla, de lo contrario se podría llegar a una situación extrema, como la que nos vamos a encontrar en la División FA o en el servicio de Microscopía Confocal a lo largo de este año. Dada la situación, tendremos que cerrar temporalmente ambos servicios hasta restaurar la asistencia técnica adecuada. Esta situación ha sido puesta en conocimiento tanto del VI como de la Gerencia, no habiendo recibido una respuesta acorde a nuestras necesidades y dando una respuesta negativa a todas nuestras peticiones. Aunque la Gerencia se comprometió a revisar anualmente la RPT e ir cubriendo aquellas necesidades que fueran surgiendo, hasta el momento este hecho no ha ocurrido. No obstante, en cada una de nuestras reuniones de la Comisión Científica-Técnica exponemos nuestra preocupación y planteamos posibles soluciones o alternativas para su traslado a la Gerencia en aquellas reuniones que se consideren. En este sentido, esperamos que las futuras negociaciones con las unidades competentes de la UCA, nos permita crear una plantilla más estable tanto para los servicios tradicionales como para las nuevas incorporaciones técnicas de los SC-ICYT.