

INFORME ANUAL AÑO 2010 DEL SGI LABORATORIO DE RAYOS X

RECURSOS HUMANOS

Director Científico del SGI: Dra. Patricia Aparicio Fernández. Profesora Titular de Universidad del Departamento de Cristalografía, Mineralogía y Química Agrícola.

Personal Técnico:

- Santiago Medina Carrasco. Titulado Superior de Apoyo a la Docencia e Investigación. Licenciado en CC. Físicas. Máster en Ciencia y Tecnología de Nuevos Materiales. sanmedi@us.es
- Alberto Ortega Galván. Titulado Superior de Apoyo a la Docencia e Investigación. Licenciado en CC. Físicas e Ingeniero de Materiales. Máster en Ciencia y Tecnología de Nuevos Materiales. alortega@us.es
- Francisco Rodríguez Padial. Técnico Auxiliar de Laboratorio. Licenciado en CC. Químicas. Máster en Ciencia y Tecnología de Nuevos Materiales. padi@us.es
- Agustín Cota Reguero. Contratado como Titulado superior del SGI Laboratorio de Rayos X a tiempo parcial. Licenciado en CC. Físicas. acota@us.es
- Alberto Rodríguez Gómez. Becario del SGI Laboratorio de Rayos X. Licenciado en Química.

LOCALIZACIÓN

SGI Laboratorio de Rayos X
CITIUS
areaderayosx@us.es
954559747 / 954559746
<http://investigacion.us.es/scisi/sgi/servicios/area-de-rayosx>

DESCRIPCIÓN DEL LABORATORIO DE RAYOS X

El Laboratorio de Rayos X ofrece a sus usuarios análisis de la estructura cristalina y la composición elemental de materiales mediante difracción y fluorescencia de Rayos X, respectivamente. Para ello se dispone de un difractómetro de polvo para análisis rutinario (Unidad D8I), un difractómetro de polvo para el análisis in situ de interfases (Unidad D8C), un equipo de microfluorescencia de Rayos X (Unidad Eagle) y un equipo de fluorescencia de Rayos X (Unidad AXIOS).



En la Figura 1 se muestra la evolución del uso de los Laboratorios de Rayos X desde su creación. Se observa un prolongado crecimiento de los usuarios totales, aumentando hasta estabilizarse a partir de 2009 aproximadamente en 45 usuarios por trimestre. Se ha estabilizado también el número de Grupos de Investigación, que utilizan el Laboratorio, en torno a 18 grupos por trimestre desde 2009, así mismo, el número de Organismos Públicos de Investigación y Empresas también se ha estabilizado en unos 3 usos por trimestre desde 2008 para cada tipo. Este Laboratorio se emplea en la docencia práctica de asignaturas de la Universidad de Sevilla, utilizando sus instalaciones una media de 2 asignaturas por trimestre.

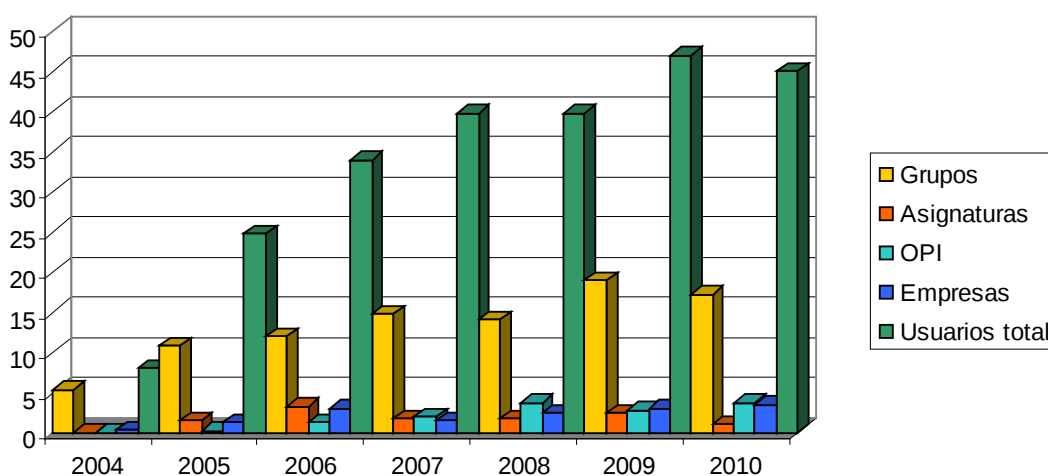


Figura 1.- Valores medios por año de usos trimestrales de Grupos de Investigación, Asignaturas, Organismos Públicos de Investigación (OPI), Empresas y Usuarios totales.

El SGI-LRX contaba a finales de 2010 con 350 usuarios distribuidos entre 73 Grupos de Investigación, profesores de Asignaturas de la Universidad de Sevilla, 34 empresas y 8 Organismos Públicos de Investigación. De estos durante 2010, usaron las instalaciones un total de 88 usuarios y 45 grupos entre Grupos de Investigación, Organismos públicos y empresas.

En la Figura 2 se muestra la evolución durante 2010 del indicador de porcentaje de operatividad de los equipos del SGI-LRX, se puede observar que prácticamente durante todo el año el valor base estimado en 95%, e incluso durante seis meses se supera el valor objetivo del 99%, por lo que se puede indicar que en estos momentos se ha alcanzado un alto nivel de operatividad en este Servicio. Ello se refleja en la evolución que manifiestan los ingresos generados (Figura 3). Se puede comprobar como los ingresos internos, generados por la realización de análisis e informes para grupos de la Universidad de Sevilla, ha ido creciendo hasta estabilizarse en unos 25000 €, mientras que los ingresos externos, generados por la realización de ensayos e informes a empresas privadas y Organismos Públicos de Investigación, van en aumento desde la creación del Laboratorio de Rayos X, alcanzando el año 2010 una cantidad próxima a los 36000 €.

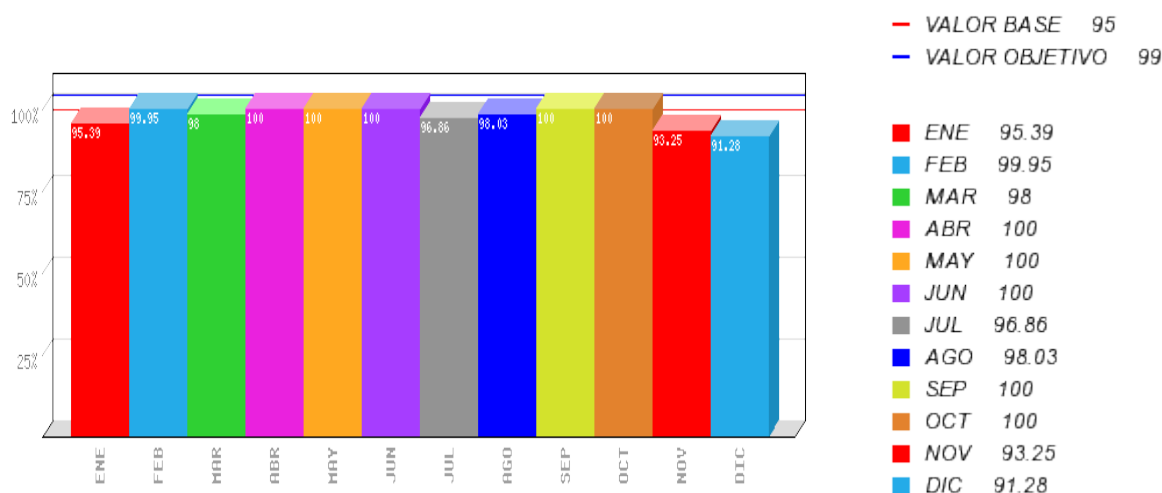


Figura 2.- Porcentaje de operatividad de equipos del SGI-LRX.

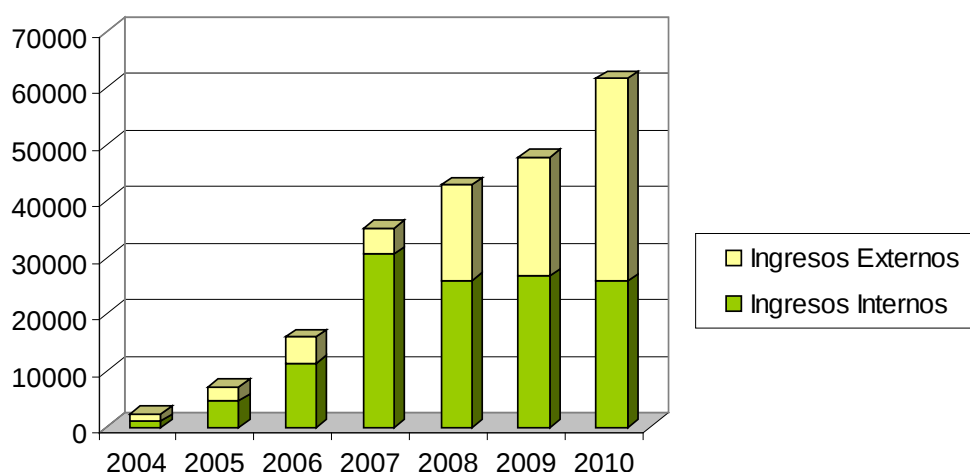


Figura 3.- Evolución temporal de los ingresos generados por el Laboratorio de Rayos X.

Entre los análisis ofertados se incluyen:

- Determinación rutinaria de fases cristalinas presentes en un material en condiciones ambientales estándar.
- Determinación de fases cristalinas presentes en un material y seguimiento de reacciones en condiciones controladas de presión, atmósfera, temperatura y humedad relativa.
- Determinación rutinaria de la composición química de elementos mayoritarios y minoritarios en sólidos y líquidos (rango elemental O al U).
- Determinación de la composición química de elementos mayoritarios y minoritarios (rango elemental Na al Pu), con resolución espacial (300 µm).

Áreas de conocimientos y/o ámbitos científicos de aplicación:

- Arqueometría.
- Ciencia e Ingeniería de Materiales.
- Ciencias Ambientales.
- Cristalografía y Mineralogía.
- Edafología.
- Geología.
- Química Analítica.
- Química Industrial.
- Química Inorgánica.

Sectores o áreas comerciales, industriales de aplicación:

- Caracterización de residuos
- Energías renovables
- Explotación y tratamiento de recursos minerales
- Geotecnia
- Industria Aeroespacial.
- Industria Cerámica
- Industria farmacéutica
- Materiales de Construcción.
- Metalurgia.

Descripción de los equipos e instrumentos del SGI Laboratorio de Rayos X

- Difractómetro de polvo Bruker modelo D8 Advance. Cuenta con intercambiador para carga de 9 muestras.
- Difractómetro de rayos X para análisis in-situ de interfases Bruker D8C. Cuenta con cámaras de temperatura: TTK450 de Anton Paar de baja temperatura, con controlador de humedad SYCOS H de ANSYCO y cámara de reacción y alta temperatura XRK900 de Anton Paar.
- Equipo de fluorescencia de Rayos X AXIOS de Panalytical.
- Equipo de microfluorescencia de Rayos X Eagle III de EDAX.

Mejoras del instrumental y puesta en marcha de nuevos equipos:

Durante el año 2010, el Laboratorio de Rayos X ha incorporado a su equipamiento una cámara de preparación de muestras modelo C-HOB-130/15"PAD" de Hobersal, que permite calentamiento y enfriamiento en que permite un rango de temperatura entre -100 °C y 300 °C.

En 2010 se han concedido mediante una petición de Fondos FEDER dos nuevos equipos de última tecnología que se pondrán en funcionamiento en 2011. Los equipos son: un difractómetro para análisis de capas y superficies y un difractómetro de monocristal.

A finales de 2010 se ha puesto en marcha de forma pionera dentro de los Servicios Generales de Investigación de la Universidad de Sevilla, por el SGI Laboratorio de Rayos X del CITIUS, una aplicación de gestión de muestras de forma telemática.

Convenios con Empresas:

El 25 de marzo de 2010 se firmó un doble Convenio entre Bruker S.A. y la Universidad de Sevilla, uno que hacía referencia al Servicio General de Investigación de Resonancia Magnética Nuclear y el otro al Servicio General de Investigación Laboratorio de Rayos X. El aspecto más importante a destacar es que este doble Convenio convertirá al CITIUS en centro de ensayo de nuevos equipos en las dos especialidades analíticas correspondientes a estos dos SGI, así como en el centro de formación en estas disciplinas para el sur de Europa y Latinoamérica

El 1 de abril de 2010 se firmó un Convenio de Colaboración entre la empresa Consentino S.A. y la Universidad de Sevilla, en el ámbito de oferta de técnicas instrumentales y analíticas ofertadas por los Servicios Generales de Investigación de Microanálisis y Laboratorio de Rayos X. El objetivo principal de este Convenio es establecer las bases de cooperación para el desarrollo de actividades científicas y técnicas. Hay que destacar que esta empresa andaluza es el primer productor mundial de superficies de cuarzo Silestone®. El Grupo Cosentino basa su desarrollo en la expansión internacional y en un innovador programa de investigación, que le permite aplicar la más avanzada tecnología para la obtención de nuevos materiales.

Participación del Laboratorio de rayos X en actividades de divulgación científica:

Se ha participado en las ediciones 26 y 27 del ejercicio de análisis interlaboratorios organizado por la "International Association of Geanalysts". Esta actividad de intercomparación se realiza desde 2006 y ello ha permitido una mejora continua en la calidad de los resultados obtenidos en Fluorescencia de Rayos X, cómo se demuestra en la Figura 4.

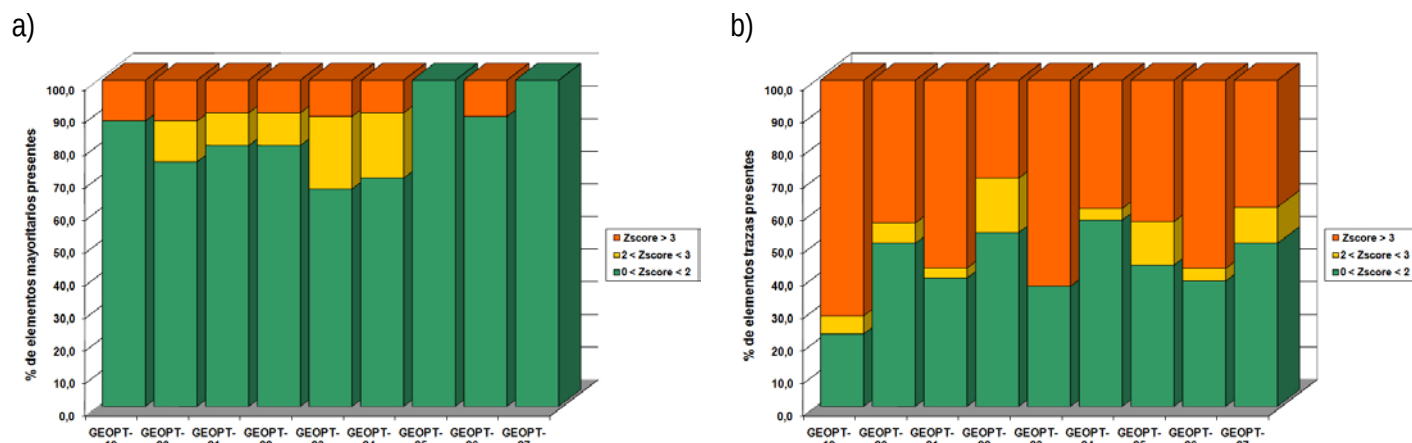


Figura 4.- Gráficas de comparación de porcentajes de valores Z-Score en el estudio de intercomparación organizado por la "International Association of Geonalysts" (2006-2010): a) Elementos mayoritarios, b) elementos traza.

Se ha participado en la 5th (2010) Reynolds Cup, se trata de un ejercicio de intercomparación de cuantificación de fases cristalinas presentes en arcillas organizado por la Clays Mineral Society. Con la participación en este ejercicio se ha mejorado la forma de trabajo en la cuantificación de fases cristalinas mediante difracción de Rayos X.

Actividades formativas:

- Durante el mes de mayo de 2010 el Técnico Titulado Superior de Apoyo a la Docencia e Investigación Santiago Medina Carrasco, Impartió como profesor el Curso de Cuantificación de fases cristalinas mediante el software TOPAS de Bruker, en el Instituto de Tecnología Cerámica de Castellón y como representación del Laboratorio de Rayos X del CITIUS.
- Seminario "Use and Qualification of TXRF for Trace Element Analysis of Dietary Supplements and Nutrients", Diciembre 2010. Impartido online por la empresa BRUKER en colaboración con el portal de divulgación científica SpectroscopyNOW.com. Asisten como alumnos todo el personal técnico del SGI Laboratorio de Rayos X.
- Seminario "Formación en el manejo del analizador de tamaños de partículas Mastersizer 2000", Noviembre 2010. Impartidos por técnicos de IESMAT S.A. en las instalaciones de CITIUS. Asisten como alumnos todo el personal técnico fijo o contratado del SGI Laboratorio de Rayos X.
- Seminario "Formación en el manejo del analizador de potencial Z Zsizer Nano Z", Noviembre 2010. Impartidos por técnicos de IESMAT S.A. en las instalaciones de CITIUS. Asiste como alumno el Técnico del SGI Laboratorio de Rayos X, Santiago Medina Carrasco.
- Asistencia a "VIII edición de la Reunión de Usuarios de PANalytical", Octubre 2010. Impartido por técnicos de Panalytical en Madrid. Asisten como alumnos los Técnicos del SGI Laboratorio de Rayos X, Santiago Medina Carrasco y Alberto Ortega Galván.

- Curso “Seminario: Programa formativo para el plan de autoprotección de los centros: CITIUS – Facultad de Medicina – ETS Ingeniería de la Edificación”, Octubre 2010. Impartido por el Servicio de Formación del PAS de la Universidad de Sevilla (FORPAS), en colaboración con la Unidad de Prevención de Riesgos Laborales. Asisten como alumnos todo el personal técnico fijo o contratado del SGI Laboratorio de Rayos X.
- Curso “El almacenamiento de los Residuos Radioactivos: Una Tarea de Todos”, Septiembre 2010. Organizado por la Escuela Universitaria de Osuna, Universidad de Sevilla. Asisten como alumnos los Técnicos del SGI Laboratorio de Rayos X, Alberto Ortega Galván, Francisco Rodríguez Padial y Agustín Cota Reguero.
- Curso “Advance Clay 3. Colloid properties of Clays & Enviromental applications”, Agosto-Septiembre 2010. Impartido por la Universidad de Eötvös Loránd. Desarrollado en Szeged, Hungría. Asiste como alumno el Técnico Becario del SGI Laboratorio de Rayos X, Alberto Rodríguez Gómez.
- Curso “Jornada de Prevención de Riesgos Laborales”, Junio 2010. Impartido por el Servicio de Formación del PAS de la Universidad de Sevilla (FORPAS), en colaboración con la Unidad de Prevención de Riesgos Laborales. Asiste como alumno el Técnico del SGI Laboratorio de Rayos X, Santiago Medina Carrasco.
- Curso “Demostración de equipo de Difracción de Monocristal”, Mayo 2010. Impartido por el profesor Holger Ott, BRUKER. Desarrollado en Karlsruhe, Alemania. Asisten como alumnos los Técnicos del SGI Laboratorio de Rayos X, Santiago Medina Carrasco y Agustín Cota Reguero.
- Realización de Beca Erasmus PAS en Siena, Italia. Junio 2010. Organizado por la Universidad de Sevilla en colaboración con la de Siena. Asistió el Técnico del SGI Laboratorio de Rayos X Francisco Rodríguez Padial.

Relación de congresos, seminarios, jornadas técnicas, etc, a los que concurren el personal de los SGI como asistente o como ponente:

- Asistencia a Congreso y aportación como coautor del Técnico del SGI Laboratorio de Rayos X Santiago Medina Carrasco a Acta de Congreso Internacional: “2d Adsorption on Graphite of Stearic Acid and Hidroxylated Stearic Acids”. SXNS-11. International Conference on Surface X-Ray and Neutron Scattering. Chicago, EEUU. Northwestern University. 2010. Pag. 07-07.
- Asistencia a Congreso y aportación como coautor del Técnico del SGI Laboratorio de Rayos X Agustín Cota Reguero a Acta de Congreso Internacional: “Aquocomplex Structure in the Interlayer Space of Sweling High-Charged Micas”. Acta Mineralogica-Petrographica Abstract Series Volumen 6. Mecc2010. 5th Mid-European Clay Conference (5). Num. 5. Budapest, Hungary. Department of Mineralogy, Geochemistry and Petrology, University of Szeged. 2010. Pag. 405-405.
- Asistencia a Congreso y aportación como coautor del Técnico del SGI Laboratorio de Rayos X Agustín Cota Reguero a Acta de Congreso Internacional: “Synthesis and Degradation Mechanism of a Swelling Fluoromica”. Acta Mineralogica-Petrographica Abstract Series Volumen 6. Mecc2010. 5th Mid-European Clay Conference (5). Num. 5. Budapest, Hungary. Department of Mineralogy, Geochemistry and Petrology, University of Szeged. 2010. Pag. 752-752.



Relación de artículos científicos que mencionan al SGI LRX:

- Alba M.D., Castro M.A., Chain P., Orta M.M., Pazos M.C (2010). Hydrothermal Stability of Layered Silicates in Neutral and Acid Media: Effect on the Engineering-Barrier Safety. *Clays and Clay Minerals*, 58: 501-514.
- Alba M.D., Chain P., Florian P., Massiot D. (2010). 45sc Spectroscopy of Solids: Interpretation of Quadrupole Interaction Parameters and Chemical Shifts. *Journal of Physical Chemistry C*: 12125-12132.
- Alba MD, Aparicio P., Benitez J, Castro M.A., Diaz, M., Orta MM. (2010). Application of Micro-X-Ray Fluorescence Analysis for the Characterization of Industrial Wastes. *Industrial and Engineering Chemistry Research*, 49: 2348-2352.
- Aparicio P., Bish D., Murray H.H., Galán E. (2010). Effect of Pressure under Hydrous and Anhydrous Conditions on the Rheological Properties of Kaolin. *Proceedings of SME Annual Meeting 2010 Pre-print 10-40*, 415-418.
- Barba C., Fernández Caliani J.C., Miras A., Cornejo J., Galán E. (2010). Multi-Source Water Pollution in a Highly Antripized Wetland System Associated with the Estuary of Huelva (SW Spain). *Marini Pollution Bulletin*, 60: 1259-1269.
- Barba C., Quaranta G., Galán E., Fernández Caliani J.C., Miras A. (2010). The Lyfe Cycle Impact Assessment Applied to the Domingo Rubio Tidal System by the Study of Seasonal variations of the Acuatic Euthorphication Potential. *Science of the Total Environment*, 408: 5897-5902.
- Fernández-Caliani J.C., Galán E., Aparicio P., Miras A., Márquez M. (2010). Origin and Geochemical Evolution of the Nuevo Montecastelo Kaolin Deposit (Galicia, Nw Spain). *Applied Clay Science*, 49: 91-97.
- Galán E., Fernández-Caliani J.C., Aparicio P., Miras A., Márquez M. (2010). Mineralogical and Geochemical Constrains on the Origin of the Residual Kaolin Deposits derived from Variscan Granitoids of Galicia (Spain). *Proceedings of SME Annual Meeting 2010 Pre-print 10-40*, 180-186.

ACTIVIDADES DOCENTES Y VISITAS AL LABORATORIOS DE RAYOS X

En el año 2010 se ha desarrollado, por parte del Área de Visitas de los SGI, un Procedimiento Normalizado de Trabajo que regula las visitas a CITIUS. Estas visitas a CITIUS tienen como objeto dar a conocer el funcionamiento de los Servicios Generales de Investigación de la Universidad de Sevilla. Dentro de estas actividades participa activamente el Laboratorio de Rayos X.

Las visitas al CITIUS se agrupan en tres categorías:

- Visitas de alumnos
- Visitas institucionales
- Visitas de empresas



Visitas de alumnos

Dentro de este grupo de visitas incluimos las actividades docentes, impartidas por el personal técnico del SGI Laboratorio de Rayos X. Estas actividades docentes están enfocadas a aquellas personas en formación como complemento de su desarrollo científico.

Durante el año 2010 en el SGI Laboratorio de Rayos X se han realizado sesiones prácticas a un total de 89 alumnos, distribuidos en 8 asignaturas, distribuidas a su vez en dos titulaciones de 1er Ciclo, una de 2ª Ciclo y tres Máster. A continuación se muestra una tabla con las actividades realizadas, donde se muestra la fecha, nombre de la asignatura, curso y titulación y número de alumnos.

ACTIVIDADES DOCENTES EN CITIUS 2010				
FECHA	ASIGNATURA	CURSO	Nº PERSONAS	SGI VISITADOS
28/01/2010	Técnicas Analíticas Medioambientales	Máster de Recursos Naturales y Medio Ambiente	10	LRX
03/05/2010 a 07/05/2010	Síntesis Avanzada en Química Inorgánica	5º Curso Química	5	LRX
11/05/2010	Seminario Laboratorio en DRX	Máster de Estudios Avanzados en Química	5	LRX
12/05/2010	Cristalografía	1º Curso Química	40	LRX
19/05/2010	Caracterización de Materiales	4º Curso Física	7	LRX
02/11/2010	Arqueometría	Máster de Arqueología	12	LRX
30/11/2010	Experimentación en Química	5º Curso Química	5	LRX
13/12/2010	Caracterización de Materiales	1º Curso Ingeniería de Materiales	5	LRX
	TOTAL DE ALUMNOS		89	

Las visitas divulgativas de alumnos están dirigidas a toda persona en formación, y en ella se presentará el CITIUS de forma general a los alumnos de distinto nivel: educación secundaria y universitaria. En 2010 visitaron el SGI Laboratorio de Rayos X un total de 50 alumnos de Ingeniería Técnica Agrícola.

Visitas institucionales

Las visitas institucionales están dirigidas a profesores e investigadores de la Universidad de Sevilla o de otras Universidades españolas o extranjeras que estén interesadas en conocer el funcionamiento del centro. Durante el año 2010 se han realizado tres visitas institucionales al SGI Laboratorio de Rayos X:

- El 1 de Junio de 2010 el Equipo de Gobierno de la Universidad de Guanajuato (Méjico), formado por Dr. Luis Felipe Guerrero Agripino (Rector del Campus Guanajuato), Dr. Modesto Antonio Sosa Aquino (Director de Apoyo a la Investigación y al Posgrado), Dr. Julio César Kala (Coordinador de Asesores de la Rectoría), Dr. Martín Picón Nuñez (Director de la División de Ciencias Naturales y Exactas) y el Dr. Manuel Vidaurri Aréchiga (Director de la División de Derecho, Política y Gobierno) visitaron todos los SGI que se encuentran en CITIUS.
- El 22 de Septiembre de 2010 la Directora de Relaciones Internacionales de la Università Degli Studi di Cagliari (Italia), Dña. Ana Maria Aloï, y parte de su equipo visitaron las instalaciones de CITIUS.
- El 9 de Diciembre de 2010 miembros de la empresa Gülteks Dis Ticaret Limitet Sirketi (Turquía), pertenecientes a la Asociación Amigos de Europa Leonardo da Vinci, visitaron los Servicios Generales de Investigación de la Universidad de Sevilla que se encuentran en el edificio CITIUS.

Visitas de empresas

Las visitas de empresas están dirigidas al personal de empresas que, por motivos profesionales, quiera conocer los SGI ubicados en CITIUS para conocer su potencial analítico y personal, así como los servicios que actualmente el CITIUS ofrece. Durante el año 2010 se han realizado dos visitas técnicas al SGI Laboratorio de Rayos X:

- El 25 de Febrero de 2010 de la empresa GHENOVA AERONÁUTICA.
- El 25 de Febrero de 2010 de la empresa PROTOTEC DESARROLLOS TECNOLÓGICOS.

Prácticas de empresa

Así mismo, durante el año 2010, se ha continuado con Convenios de Colaboración de CITIUS con las Facultades de Física y Química para que estudiantes de las mismas realicen prácticas en los distintos servicios. En concreto durante el verano de 2010, en el SGI Laboratorio de Rayos X han realizado estas prácticas formativas:

- Alberto Rodríguez Gómez, Estudiante de Licenciatura en Química por la Universidad de Sevilla.
- Domingo Martín García, Estudiante de Licenciatura en Física por la Universidad de Sevilla.
- Alejandro Muñoz Bravo, Estudiante de Licenciatura en Física por la Universidad de Sevilla.
- Isabel María Vázquez Fernández, Estudiante de Licenciatura en Química por la Universidad de Sevilla.