

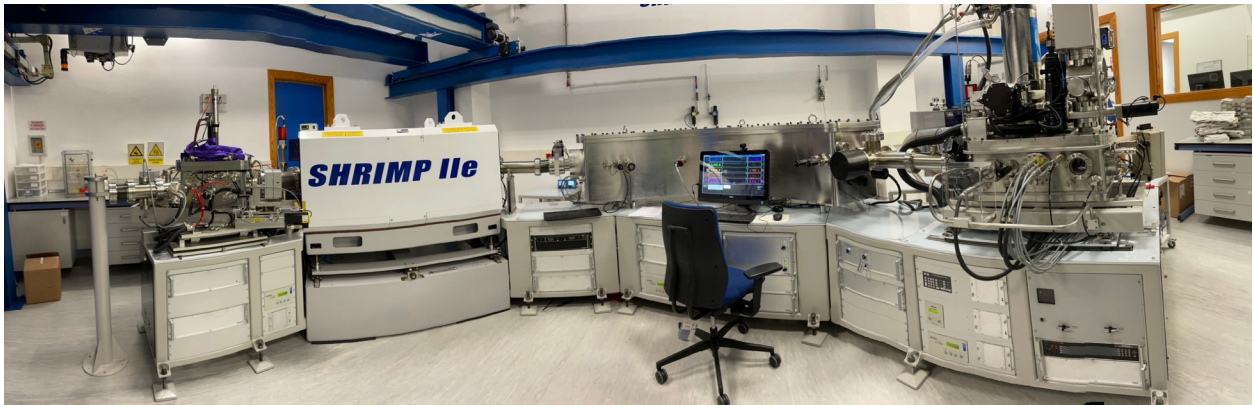


ACG173/10b: Reacreditación de laboratorios singulares

- Aprobado en la sesión ordinaria del Consejo de Gobierno de 29 de octubre de 2021

Laboratorio IBERSIMS: un laboratorio singular de la Universidad de Granada.

Memoria:



Memoria del Laboratorio Singular IBERSIMS

El laboratorio IBERSIMS se encuentra instalado en el Centro de Instrumentación Científica de la Universidad de Granada. Está nucleado en torno a una microsonda iónica de alta sensibilidad y resolución (SHRIMP), e incluye varios laboratorios de servicio: preparación de muestras, pulido, metalizado, corte, microscopía óptica y electrónica: SEM con detectores de catodoluminiscencia, electrones secundarios, electrones retrodispersados y EDAX.

El laboratorio IBERSIMS es un servicio abierto a toda la comunidad, habiendo sido usado por un gran número de investigadores, tanto de la UGR, como de otras instituciones españolas y extranjeras (ver apartado d)

a) Singularidad de la investigación llevada a cabo

La microsonda iónica SHRIMP permite analizar elementos e isótopos en áreas muy pequeñas (típicamente menor de 18 μm de diámetro) en superficies sólidas. Su campo de aplicación está en las Ciencias de la Tierra, del Espacio, Medioambientales, Materiales y Nucleares.

Es un instrumento singular, de los que existen 15 en todo el mundo ubicadas en 12 laboratorios. En Europa hay tres: Varsovia, San Petersburgo y Granada.

b) Nivel tecnológico en comparación con otras instalaciones similares a nivel andaluz o nacional

No existe ninguna instalación similar ni en Andalucía ni en todo el territorio nacional. De hecho, solamente existen 12 centros similares en el mundo, algunos con más de una microsonda, situados en China, Japón, Australia, Canadá y Estados Unidos, aparte de los mencionados anteriormente en Europa.

c) Hitos científicos más relevantes alcanzados y los que pretenden alcanzarse

Dado el carácter de servicio público del laboratorio, no es posible detallar los resultados científicos que han alcanzado los usuarios, simplemente porque muchos de ellos no nos los comunican, a pesar de haberse comprometido a enviarnos las publicaciones. A continuación se describen los hitos tecnológicos —implementación de métodos— llevados a cabo en el laboratorio, y los hitos

científicos más sobresalientes de los usuarios que están en nuestro conocimiento.

Hitos tecnológicos alcanzados:

- Implementación de SHRIMTOOLS, un software de control y proceso de datos propio. Solamente se ha realizado algo parecido en Australia, pero no es fácil migrarlo debido a las incompatibilidades y obsolescencia de EXCEL 11.
- Análisis de isótopos de U-Pb-Th para geocronología en circones. Implementado en todos los laboratorios SHRIMP
- Análisis de isótopos de oxígeno, Implementado en la ANU (Australia), SGP (Polonia) y Granada
- Análisis de isótopos de Pb mediante multicolector. Implementado en Granada

Hitos científicos alcanzados:

- Demostración de la existencia de corteza continental reciclada en la dorsal Centro-Atlántica
- Demostración experimental de la difusión de oxígeno en circones.
- Estudio de la geocronología de Iberia, los Urales, y el cratón Oeste Africano
- Estudio de la geocronología de Angola y República Dominicana (en colaboración con el IGME)

Trabajos de investigación publicados (lista parcial)

1. Accotto, C., Martínez Poyatos, D.J., Azor, A., and Talavera, C., Evans, N.J., Jabaloy-Sanchez, Antonio, Azdimousa, A., Tahiri, A., El Hadi, H., and accotto@ugr.es, 2019. Mixed and recycled detrital zircons in the Paleozoic rocks of the Eastern Moroccan Meseta: Paleogeographic inferences. *Lithos* 338(99), 73–86.
2. Angiboust, S., Hyppolito, T., Glodny, J.A., Cambeses, A., Garcia-Casco, A., Calderon, M.A., Juliani, C., angiboust@ipgp.fr, thahyppolito@gmail.com, glodnyj@gfz-potsdam.de, aitorc@ugr.es, agcasco@ugr.es, and mccaldera@gmail.com, 2017. Hot subduction in the middle Jurassic and partial melting of oceanic crust in Chilean Patagonia. *Gondwana Res.* 42(125), 104–125.
3. Angiboust, S., Cambeses, A., Hyppolito, T., Glodny, Johannes, Monie, P., Calderon, M., Juliani, C., angiboust@ipgp.fr, cambeses@ipgp.fr, thahyppolito@gmail.com, glodnyj@gfz-potsdam.de, patrick.monie@gm.univ-montp2.fr, and mccaldera@gmail.com, 2018. A 100-m.y.-long window onto mass-flow processes in the Patagonian Mesozoic subduction zone (Diego de Almagro Island, Chile). *Geol. Soc. Am. Bull.* 130(9-10), 1439–1456.
4. Aragon, E., Castro, A., Diaz-Alvarado, J., Pinotti, Lucio, D'eraimo, F., Demartis, M., Coniglio, J.A., Hernando, I., Rodriguez, C., and earagon@cig.museo.unlp.edu.ar, 2018. Mantle derived crystal-poor rhyolitic ignimbrites: Eruptive mechanism from geochemical

- and geochronological data of the Piedra Parada caldera, Southern Argentina. *Geosci. Front.* 9(5, SI), 1529–1553.
5. Arenas, R., Fernández-Suárez, J., Montero, P., Díez Fernández, R., Andonaegui, P., Sánchez Martínez, S., Albert, R., Fuenlabrada, J.M., Matas, J., Martín Parra, L.M., Rubio Pascual, F.J., Jiménez-Díaz, A., and Francisco Pereira, M., 2018. The Calzadilla Ophiolite (SW Iberia) and the Ediacaran fore-arc evolution of the African margin of Gondwana. *Gondwana Research* <https://doi.org/10.1016/j.gr.2018.01.015>,
 6. Bea, F., Mazhari, S.A., Montero, P., Amini, S., and Ghalamghash, J., 2011a. Zircon dating, Sr and Nd isotopes, and element geochemistry of the Khalifan pluton, NW Iran: Evidence for Variscan Magmatism in a supposedly Cimmerian superterrane. *Journal of Asian Earth Sciences* 40, 172–179.
 7. Bea, F., Montero, P., Abu Anbar, M., Molina, J.F., and Scarrow, J.H., 2011b. The Bir Safsaf Precambrian inlier of South West Egypt revisited. A model for ~ 1.5 Ga TDM late Pan-African granite generation by crustal reworking. *Lithos* 125, 897–914.
 8. Bea, F., Montero, P., Abu Anbar, M., and Talavera, C., 2011c. SHRIMP dating and Nd isotope geology of the Archean terranes of the Uweinat-Kamil inlier, Egypt–Sudan–Libya. *Precambrian Research* 189, 328–346.
 9. Bea, F., and Montero, P., 2013. Diffusion-induced disturbances of the U-Pb isotope system in pre-magmatic zircon and their influence on SIMS dating. A numerical study. *Chemical Geology* 340-350, 1–17.
 10. Bea, F., Montero, P., Haissen, F., and El Archi, A., 2013. 2.46Ga kalsilite and nepheline syenites from the Awsard pluton, Reguibat Rise of the West African Craton, Morocco. Generation of extremely K-rich magmas at the Archean–Proterozoic transition. *Precambrian Research* 224, 242–254.
 11. Bea, F., Montero, P., Haissen, F., Rjimati, E., Molina, J.F., and Scarrow, J.H., 2014. Kalsilite-bearing plutonic rocks: The deep-seated Archean Awsard massif of the Reguibat Rise, South Morocco, West African Craton. *Earth-Science Reviews* 138, 1–24.
 12. Bea, F., Montero, P., Haissen, F., Molina, J.F., Michard, A., Lazaro, C., Mouttaqui, A., Errami, A., and Sadki, O., 2016. First Evidence for Cambrian Rift-related Magmatism in the West African Craton margin: The Derraman Peralkaline Felsic Complex. *Gondwana Research* 36, 423–438.
 13. Bea, F., Montero, P., Molina, J.F., Scarrow, J.H., Cambeses, A., and Moreno, J.A., 2018a. Lu-Hf ratios of crustal rocks and their bearing on zircon Hf isotope model ages: The effects of accessories. *Chemical Geology* 484, 179–190.
 14. Bea, F., Montero, P., Molina, J.F., Scarrow, J.H.A., Cambeses, A., Moreno, J.A., and fernando_bea@mac.com, 2018b. Lu-Hf ratios of crustal rocks and their bearing on zircon Hf isotope model ages: The effects of accessories. *Chem. Geol.* 484(61), 179–190.
 15. Bea, F., Bortnikov, N., Montero, P., Zinger, T., Sharkov, E., Silantyev, S., Skolotnev, S., Trukhalev, A., and Molina-Palma, J.F., 2020a. Zircon xenocryst evidence for crustal recycling at the Mid-Atlantic Ridge. *Lithos* 354-355, Article 105361, <https://doi.org/10.1016/j.lithos.2019.105361>.
 16. Bea, F., Montero, P., Haissen, F., Molina, J.F., Lodeiro, G., F., Mouttaqi, A., Kuiper, Y.D., and Chaib, M., 2020b. The Archean to Late-Paleozoic architecture of the Oulad Dlim Massif, the main Gondwanan indenter during the collision with Laurentia. *Earth-Science Reviews* 208. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2020.103273>,
 17. Bea, F., Gallastegui, G., Montero, P., Molina-Palma, J.F., Scarrow, J.H., Cuesta, A., and Gonzalez-Menendez, L., 2021a. Contrasting high-Mg, high-K rocks in Central Iberia: the appinite - vaugnerite conundrum and their (non-existent) relation with arc magmatism. *Journal of Iberian Geology* <https://doi.org/10.1007/s41513-020-00152-x>,
 18. Bea, F., Montero, P., and Molina Palma, J.F., 2018c. Experimental evidence for the preservation of U-Pb isotope ratios in mantle-recycled crustal zircon grains. *Scientific Reports* 8(1), 1–10.

19. Bea, F., Morales, I., Molina, J.F., Montero, P., and Cambeses, A., 2021b. Zircon stability grids in crustal partial melts: implications for zircon inheritance. *Contributions to Mineralogy and Petrology* 176(3),
20. Bea, F., Morales, I., Molina, J.F., Montero, Pilar, Cambeses, A., and fbea@ugr.es, 2021c. Zircon stability grids in crustal partial melts: implications for zircon inheritance. *Contrib. Mineral. Petrol.* 176(3),
21. Bortnikov, N., Silant'ev, S.A., Bea F., Montero, Zinger, T., Skolotnev, S., and Sharkov, E., 2022. Zircons of different age and their isotopic composition (Hf, O) in the rocks of the Axial Zone of the Mid-Atlantic Ridge: Evidence of repeated melting of the heterogeneous mantle and episodic accretion of oceanic crust in the Spreading Center. *Petrology* (in pres),
22. Bortnikov, N.S., Silant'ev, S.A., Bea, F., Montero, P.A., Zinger, T.F., Skolotnev, S.G., and Sharkov, E.V., 2019. U-Pb Dating, Oxygen and Hafnium Isotope Ratios of Zircon from Rocks of Oceanic Core Complexes at the Mid-Atlantic Ridge: Evidence for the Interaction of Contemporary and Ancient Crusts in the Spreading Center of the Ocean Floor. *Doklady Earth Sciences* 489(2),
23. Cambeses, A., Scarrow, J.H., Montero, P., Molina, J.F.A., and Moreno, J.A., 2015. SHRIMP U-Pb zircon dating of the Valencia del Ventoso plutonic complex, Ossa-Morena Zone, SW Iberia: Early Carboniferous intra-orogenic extension-related 'calc-alkaline' magmatism. *Gondwana Research* 28(2), 735–756.
24. Cambeses, A., Garcia-Casco, A., Scarrow, J.H., Montero, P., Perez-Valera, L.A., and Bea, F., 2016. Mineralogical evidence for lamproite magma mixing and storage at mantle depths: Socovos fault lamproites, SE Spain. *Lithos* 266.267, 182.201.
25. Cambeses, A., Scarrow, J.H.M., P., Lazaro, C., and Bea, F., 2017. Palaeogeography and crustal evolution of the Ossa-Morena Zone, southwest Iberia, and the North Gondwana margin during the Cambro-Ordovician: a review of isotopic evidence. *International Geology Review* 59, 94–130.
26. Cambeses, A., Montero, P., Molina, J.F., Hyppolito, T.A., and Bea, F., 2019a. Constraints of mantle and crustal sources and interaction during orogenesis: A zircon SHRIMP U-Th-Pb and O isotope study of the 'calc-alkaline' Brovales pluton, Ossa-Morena Zone, Iberian Variscan Belt. *Lithos* 324, 661–683.
27. Cambeses, A., Molina, J.F., Morales, I., Lazaro, Concepcion, Moreno, J.A., Montero, P., Bea, F., 2021. Compositional Evolution of the Variscan Intra-Orogenic Extensional Magmatism in the Valencia del Ventoso Plutonic Complex, Ossa-Morena Zone (SW Iberia): A View from Amphibole Compositional Relationships. *Minerals* 11(4),
28. Castro, A., Aghazadeh, M., Badrzadeh, Z.A., Chichorro, M., and dorado@uhu.es, 2013. Late Eocene-Oligocene post-collisional monzonitic intrusions from the Alborz magmatic belt, NW Iran. An example of monzonite magma generation from a metasomatized mantle source. *Lithos* 180(SI), 109–127.
29. Castro, A., Pereira, M.F., Rodriguez, C.A., Fernandez, C., de la Rosa, J.D., and antonio.castro@csic.es, 2020. Atypical peri-Gondwanan granodiorite-tonalite magmatism from Southern Iberia. Origin of magmas and implications. *Lithos* 372(75),
30. Castro, A., Rodriguez, C., Fernandez, C., Aragon, Eugenio, Pereira, M.F., Francisco Molina, J., and carmenrdealmodovar@gmail.com, 2021. Secular variations of magma source compositions in the North Patagonian batholith from the Jurassic to Tertiary: Was melange melting involved? *Geosphere* 17(3), 766–785.
31. El Haibi, H., El Hadi, H., Pesquera, A., Tahiri, Abdelfatah, Martinez Poyatos, D., Zahour, G., Mehdioui, Sakina, Tahiri, M., and elhaibi.hind@gmail.com, 2021. Geochemical and Sr-Nd isotopic constraints on the petrogenesis of the Tiflet granitoids (Northwestern Moroccan Meseta): geological implications. *J. Iber. Geol.* 47(1-2, SI), 347–365.
32. Escuder-Viruete, J., Valverde-Vaquero, P., Rojas-Agramonte, Yamirka, Gabites, J., Castillo-Carrion, M.A., Perez-Estaun, A., 2013. Timing of deformational events in the Rio San Juan

- complex: Implications for the tectonic controls on the exhumation of high-P rocks in the northern Caribbean subduction-accretionary prism. *lithos* 177(78), 416–435.
33. Farah, A., Michard, A., Saddiqi, O., Chalouan, A., Chopin, C., Montero, P., Corsini, M., and Bea, F., 2021. The Beni Bousera marbles, record of a Triassic-Early Jurassic hyperextended margin in the Alpujarrides-Sebtides units (Rif belt, Morocco). *BSGF - Earth Sciences Bulletin* 192, 26.
 34. Fershtater, G., Borodina, N., Bea, F., and Montero, P., 2018. A model of mantle-crust interaction and magma generation in the Urals Paleozoic suprasubduction orogen. *Lithosphere* 18, 177–207.
 35. Fershtater, G.B., Krasnobaev, A.A., Montero, P., Bea, F., Borodina, N.S., Vishnyakova, M.D., Soloshenko, N.G.A., and Streletskaya, V., M., 2019. Age and Isotope-Geochemical Features of the Murzinka-Adui Metamorphic Complex in Connection with the Problem of Formation of the Murzinka Interformational Granite Pluton. *Russian Geology and Geophysics* 60(3), 287–308.
 36. Fershtater, G.B., Montero, P., and Bea, F., 2017. Age of Zircon from Apoharzburgite Serpentinite Representing Mantle of the Uralian Paleo-Ocean. *Geochemistry International* 55, 675–682.
 37. Francisco Molina, J., Bea, F., Montero, P., Haissen, Faouziya, Gonzalez-Lodeiro, F., Errami, A.A., Sadki, O., Antonio Moreno, J., Cambeses, A., Mouttaqi, Abdellah, and jfmolina@ugr.es, 2018. High-P amphibolite-facies metamorphism in the Adrar-Souttoug Metamafic Complex, Oulad Dlim Massif (West African Craton margin, Morocco). *C. R. Geosci.* 350(6), 245–254.
 38. Fukuda, K., Beard, B.L., Dunlap, D.R., Spicuzza, M.J., Fournelle, J.H., Wadhwa, M., and Kita, N.T., 2020. Magnesium isotope analysis of olivine and pyroxene by SIMS: Evaluation of matrix effects. *Chemical Geology*, 119482.
 39. Gonzalez-Menendez, L., Gallastegui, G., Cuesta, A., Montero, P., Rubio-Ordoñez, A., Molina, J.F., and Bea, F., 2017. Petrology and geochronology of the Porriño late-Variscan pluton from NW Iberia. A model for post-tectonic plutons in collisional settings. *Geologica Acta* 15, 283–304.
 40. Grabezhev, A.I., Bea, F., Montero, P., and Fershtater, G., 2013. The U-Pb SHRIMP age of zircons from diorites of the Tomino-Bereznyaki ore field (South Urals, Russia): evolution of porphyry Cu-epithermal Au-Ag system. *Russian Geology and Geophysics* 54, 1332–1339.
 41. Haissen, F., Cambeses, A., Montero, P., Bea, F., Dilek, Y., and Mouttaqi, A., 2016. The Archean kalsilite-nepheline syenites of the Awsard intrusive massif (Reguibat Shield, West African Craton, Morocco) and its relationship to the alkaline magmatism of Africa. *Journal of African Earth Sciences* 127, 16–50.
 42. Haissen, F., Montero, P., Cambeses, A., Bea, F., Molina, J.F., Mouttaqi, A., Gonzalez-Lodeiro, F., Sadki, O., and Errami, A., 2018a. Petrogenesis of Derraman Peralkaline granite (Oulad Dlim Massif, West African Craton Margin, Morocco): New constraints from zircon Hf and O isotopic compositions. *Comptes Rendus Geoscience* 350(6), 236–244.
 43. Haissen, F., Montero, P., Cambeses, A., Bea, Fernando, Francisco Molina, J., Mouttaqi, A.A., Gonzalez-Lodeiro, F., Sadki, O., Errami, A., and faouziya.haissen@gmail.com, 2018b. Petrogenesis of Derraman Peralkaline granite (Oulad Dlim Massif, West African Craton Margin, Morocco): New constraints from zircon Hf and O isotopic compositions. *C. R. Geosci.* 350(6), 236–244.
 44. Halama, R., Bebout, G.E., and Bea, F., 2021. Nitrogen loss and isotopic fractionation during granulite-facies metamorphism in the lower crust (Ivrea Zone, NW Italy). *Chemical Geology* 584, 120475.
 45. Jacobs, J., Bauer, W., Fanning, C.M., and jojacobs@uni-bremen.de, 2003. Late Neoproterozoic/Early Palaeozoic events in central Dronning Maud Land and significance for the southern extension of East African Orogen into East Antarctica. *Precambrian Res.* 126(1-2), 27–53.

46. Jacobs, J., Elburg, M., Läufer, A., Kleinhanns, I.C., Henjes-Kunst, F., Estrada, S., Ruppel, A.S., Damaske, D., Montero, P., and Bea, F., 2015a. Two distinct Late Mesoproterozoic/ Early Neoproterozoic basement provinces in central/eastern Dronning Maud Land, East Antarctica: The missing link, 15–21°E. *Precambrian Research* 265, 249–272.
47. Meira, V.T., Garcia-Casco, A., Juliani, C., Schorscher, J.H., D., and vtmeira@unicamp.br, 2019. Late Tonian within-plate mafic magmatism and Ediacaran partial melting and magmatism in the Costeiro Domain, Central Ribeira Belt, Brazil. *Precambrian Res.* 334(74),
48. Meira, V.T., Garcia-Casco, A., Juliani, C., Schorscher, J.H., D., and vtmeira@unicamp.br, 2020a. Late Tonian within-plate mafic magmatism and Ediacaran partial melting and magmatism in the Costeiro Domain, Central Ribeira Belt, Brazil (vol 334, 105440, 2019). *Precambrian Res.* 344(1),
49. Meira, V.T., Garcia-Casco, A., Hyppolito, T.A., Juliani, C., Schorscher, J.H.D., and vtmeira@unicamp.br, 2020b. Reply to Comment by Heilbron and Valeriano on "Tectono Metamorphic Evolution of the Central Ribeira Belt, Brazil: A Case of Late Neoproterozoic Intracontinental Orogeny and Flow of Partially Molten Deep Crust During the Assembly of West Gondwana. *Tectonics* 39(7),
50. Molina, J.F., Bea, F., Montero, P., Haissen, F., González-Lodeiro, F., Errami, A., Sadki, O., Moreno, J.A., Cambeses, A., and Mouttaqi, A., 2018. High-P amphibolite-facies metamorphism in the Adrar–Souttoug Metamafic Complex, Oulad Dlim Massif (West African Craton margin, Morocco). *Comptes Rendus Geoscience* 350(6), 245–254.
51. Montero, P., Haissen, F., El Archi, A., Rjimati, E., and Bea, F., 2014. Timing of Archean crust formation and cratonization in the Awsard-Tichla zone of the NW Reguibat Rise, West African Craton. A SHRIMP, Nd-Sr isotopes, and geochemical reconnaissance study. *Precambrian Research* 242, 112–137.
52. Montero, P., Haissen, F., Mouttaqi, A., Molina, J.F., Errami, A., Sadki, O., Cambeses, A., and Bea, F., 2016a. Contrasting SHRIMP U-Pb zircon ages of two carbonatite complexes from the peri-cratonic terranes of the Reguibat Shield: Implications for the lateral extension of the West African Craton. *Gondwana Research* 38, 238–250.
53. Montero, P., Haissen, F., Mouttaqi, A., Molina, J.F.A., Errami, A., Sadki, O., Cambeses, A., Bea, F., and fbea@ugr.es, 2016b. Contrasting SHRIMP U-Pb zircon ages of two carbonatite complexes from the peri-cratonic terranes of the Reguibat Shield: Implications for the lateral extension of the West African Craton. *Gondwana Res.* 38(49), 238–250.
54. Montero, P., Talevera, C., and Bea, F., 2017. Geochemical, isotopic, and zircon (U-Pb, O, Hf isotopes) evidence for the magmatic sources of the volcano-plutonic Ollo de Sapo Formation, Central Iberia. *Geologica Acta* 15, 245–260.
55. Montero, P., Bea, F., Haissen, F., Molina-Palma, J.F., Gonzalez Lodeiro, F., Mouttaqi, A., and Errami, A., 2018. Dorsale Reguibat et Massif des Oulad Dlim, l'avancée des connaissances. *Geologues* 194, 1–5.
56. Moreno, J.A., Montero, M.P., Abu Anbar, M., Molina Palma, J.F., Scarrow, J., Talavera, C., Cambeses, A., and Bea, F., 2012. SHRIMP U-Pb zircon dating of the Katerina Ring Complex. Insights into the temporal sequence of Late Pan-African calc-alkaline to peralkaline magmatism in southern Sinai, Egypt. *Gondwana Research* 21, 887–900.
57. Moreno, J.A., Molina Palma, J.F., Montero, P., Abu Anbar, M., Scarrow, J.H., Cambeses, A., and Bea, F., 2014. Unraveling sources of A-type magmas in juvenile continental crust: Constraints from compositionally diverse Ediacaran post-collisional granitoids in the Katerina Ring Complex, southern Sinai, Egypt. *Lithos* 192-195, 56–85.
58. Moreno, J.A., Molina, J.F., Bea, F., Abu Anbar, M., and Montero, P., 2016. Th-REE- and Nb-Ta-accessory minerals in post-collisional Ediacaran felsic rocks from the Katerina Ring Complex (S. Sinai, Egypt): An assessment for the fractionation of Y/Nb, Th/Nb, La/Nb and Ce/Pb in highly evolved A-type granites. *Lithos* 258-259, 173–196.
59. Najih A., Montero P., Verati Ch., Charaf Chabou M., Fekkak A., Baidder L., Ezzouhairi H., Bea F., and Michard A., 2019. Initial Pangean rifting north of the West African Craton:

- Insights from late Permian U-Pb and $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ dating of alkaline magmatism from the Eastern Anti-Atlas (Morocco). *Journal of Geodynamics* 132, <https://doi.org/10.1016/j.jog.2019.101670>.
60. Pereira, M.F., Chichorro, M., Moita, P., Santos, J.F.A., Sola, A.M.R., Williams, I.S., Silva, J.B., Armstrong, R.A., and mpereira@uevora.pt, 2015a. The multistage crystallization of zircon in calc-alkaline granitoids: U-Pb age constraints on the timing of Variscan tectonic activity in SW Iberia. *Int. J. Earth Sci.* 104(5), 1167–1183.
 61. Pereira, M.F., Castro, A., Fernandez, C., and mpereira@uevora.pt, 2015b. The inception of a Paleotethyan magmatic arc in Iberia. *Geosci. Front.* 6(2), 297–306.
 62. Perez-Lopez, A., Cambeses, A., Perez-Valera, F.A., Gotz, A.E., 2021. Rhaetian tectono-magmatic evolution of the Central Atlantic Magmatic Province volcanism in the Betic Cordillera, South Iberia. *Lithos* 396(80),
 63. Sanchez-Navas, A., Garcia-Casco, A., Martin-Algarra, Agustin, and asnavas@ugr.es, 2014. Pre-Alpine discordant granitic dikes in the metamorphic core of the Betic Cordillera: tectonic implications. *Terra Nova* 26(6), 477–486.
 64. Soulaïmani, A., Ouanaimi, H., Michard, A., Montero, P., Bea, F., Corsini, M., Molina, J.-F., Rjimat, E.-C., Saddiqi, O., and Hefferan, K., 2019. Quartzite crests in Paleoproterozoic granites (Anti-Atlas, Morocco); a hint to Pan-African deformation of the West African Craton margin. *Journal of African Earth Sciences* 157,
 65. Talavera, C., Montero, P., Martinez Poyatos, D., Williams, I., S., and cristal@ugr.es, 2012. Ediacaran to Lower Ordovician age for rocks ascribed to the Schist-Graywacke Complex (Iberian Massif, Spain): Evidence from detrital zircon SHRIMP U-Pb geochronology. *Gondwana Res.* 22(3-4), 928–942.
 66. Talavera, C., Martinez Poyatos, D., Gonzalez Lodeiro, F., and Cristina.Talavera@curtin.edu.au, 2015. SHRIMP U-Pb geochronological constraints on the timing of the intra-Alcudian (Cadomian) angular unconformity in the Central Iberian Zone (Iberian Massif, Spain). *Int. J. Earth Sci.* 104(7), 1739–1757.
 67. Torro, L., Proenza, J.A., Camprubi, A., Nelson, C.E.A., Dominguez, H., Carrasco, C., Reynoso-Villafana, R., Melgarejo, C., J., and lisardtorro@hotmail.com, 2017a. Towards a unified genetic model for the Au-Ag-Cu Pueblo Viejo district, central Dominican Republic. *Ore Geol. Rev.* 89(105), 463–494.
 68. Torro, L., Cambeses, A., Rojas-Agramonte, Y., Butjosa, L.A., Iturralde-Vinent, M., Lazaro, C., Pinero, E., Proenza, J.A., and Garcia-Casco, A., and lisardtorro@hotmail.com, 2020. Cryptic alkaline magmatism in the oceanic Caribbean arc (Camaguey area, Cuba). *Lithos* 376(81),
 69. Torro, L., Camprubi, A., Proenza, J.A., Leon, Paulo, Stein, H.J., Lewis, J.F., Nelson, C.E.A., Chavez, C., Carles Melgarejo, J., 2017b. Re-Os and U-Pb Geochronology of the Dona Amanda and Cerro Kiosko Deposits, Bayaguana District, Dominican Republic: Looking Down for the Porphyry Cu-Mo Roots of the Pueblo Viejo-Type Mineralization in the Island-Arc Tholeiitic Series of the Caribbean. *Econ. Geol.* 112(4), 829–853.
 70. Torro, L., Proenza, J.A., Rojas-Agramonte, Y.A., Garcia-Casco, A., Yang, J.-H., Yang, Y.-H., and lisardtorro@hotmail.com, 2018. Recycling in the subduction factory: Archean to Permian zircons in the oceanic Cretaceous Caribbean island-arc (Hispaniola). *Gondwana Res.* 54(129), 23–37.
 71. Wang, C.-C., Jacobs, J., Elburg, M.A.A., Laeuffer, A., Thomas, R.J., Elvevold, S., and Cheng-Cheng.Wang@uib.no, 2020. Grenville-age continental arc magmatism and crustal evolution in central Dronning Maud Land (East Antarctica): Zircon geochronological and Hf-O isotopic evidence. *Gondwana Res.* 82(137), 108–127.
 72. Wang, S.J., Teng, F.Z., and Bea, F., 2015. Magnesium isotopic systematics of metapelite in the deep crust and implications for granite petrogenesis. *Geochemical Perspectives Letters* 1, 75–83.

73. Yajam, S., Montero, P., Scarrow, J.H., Ghalamghash, J., Razavi, S.M.H., and Bea, F., 2015. The spatial and compositional evolution of the Late Jurassic Ghorveh-Dehgolan plutons of the Zagros Orogen, Iran: SHRIMP zircon U-Pb and Sr and Nd isotope evidence. *Geologica Acta* 13, 25–43.

Hitos que pretenden alcanzarse:

Desde un punto de vista tecnológico, en un futuro próximo se pretende implementar el análisis de isótopos de azufre y magnesio, que abrirán nuevas vías para el estudio de materiales. Desde el punto de vista científico, se pretende estudiar experimentalmente la distribución de isótopos en procesos magmáticos (grupo RNM305) además de los que propongan los usuarios del laboratorio.

d) PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN QUE SE DESARROLLAN EN SUS INSTALACIONES.

Dado el carácter de laboratorio público, se listan a continuación las instituciones de origen de los usuarios, excluyendo por obvia a la UGR. Hay que considerar, especialmente en el caso de las instituciones españolas, que generalmente hay varios usuarios individuales en cada institución.

Instituciones españolas (además de la UGR)

1. Universidad de Huelva
2. Universitat de Barcelona
3. Universidad de Oviedo
4. Universidad del País Vasco
5. Universidad Complutense de Madrid
6. Instituto Geológico y Minero de España
7. Universidad de Málaga
8. Universidad de Jaén
9. Fundació Bosch i Gimpera
10. Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra CSIC
11. Universidad de la Laguna
12. Ute Planageo Igme-Lneg-Impulso
13. Instituto de Geociencias CSIC
14. Universidad Rey Juan Carlos

Instituciones extranjeras

Institución

1. Bundesanstalt Für Geowissenschaften Und Rohstoffe(Bgr)
2. Ruhr University, Bochum
3. Funs-Fundacion Universidad Nacional Del Sur
4. UAT-Bahia Blanca-Conicet
5. Ingeosur-Conicet
6. Fundação de Amparo a pesquisa do Estado De São Paulo
7. NIS - Sofia University
8. University of Quebec at Chicoutimi
9. Nanjing University

País

Alemania
Alemania
Argentina
Argentina
Argentina
Brasil
Bulgaria
Canadá
China

10. Korea Institute of Geoscience & Mineral Resources	Corea
11. Chonbuk National University	Corea
12. Universidad de Quito	Ecuador
13. Universidad de Tanta	Egipto
14. Institut de Physique du Globe, Paris CNRS	Francia
15. Université Jean Monnet	Francia
16. Infodigit	India
17. Kumaun University	India
18. Geomap Srl	Italia
19. Università Degli Studi Di Milano-Bicocca	Italia
20. Akita University	Japón
21. Universidad Mohamed V Casablanca	Marruecos
22. Université Ibn Zohr	Marruecos
23. University of Bergen	Noruega
24. Polish Geological Institute	Polonia
25. Universidade Do Porto	Portugal
26. Universidade de Évora	Portugal
27. Laboratorio Nacional de Energia e Geologia, I.P.- LNEG	Portugal
28. Universidad de Bucarest	Rumanía
29. IPGG, Russian Academy of Sciences St Petersburg	Rusia
30. IGEM, Russian Academy of Sciences Moscow	Rusia
31. United States Geological Survey	U.S.A.

e) PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Plan Nacional

A continuación se listan los proyectos de investigación de la UGR (plan nacional) que se han realizado o realizan con los datos generados por el laboratorio IBERSIMS. No se detallan los proyectos basados en otras instituciones por carecer de datos:

1. 30B3930101	CGL2007.63101. AZOR PEREZ, ANTONIO
2. 30B1650101	CGL2008.02864. BEA BARREDO, FERNANDO
3. 30B7100101	CGL2009.09249.MARTIN ALGARRA.AGUSTIN
4. 30BA420101	CGL2012.32169. SANCHEZ NAVAS, ANTONIO
5. 30B1650102	CGL2013.40785.P.BEA BARREDO, FERNANDO
6. 30B9830101	CGL2011.24101.MARTINEZ POYATOS, DAVID JESUS
7. 30B3710103	CGL2013.48247.P.CHECA GONZALEZ, ANTONIO
8. 30B9830102	CGL2015.71692.P. MARTINEZ POYATOS, JESUS
9. 30BA420104	CGL2016.75679.P. SANCHEZ NAVAS, ANTONIO
10. 30B1650104	CGL2017.84469.P.BEA BARREDO, FERNANDO
11. 30B2830801	CONSOLIDER.CS2006.41.GONZALEZ LODEIRO, FRANCISCO

Proyectos de Investigación autonómicos, JA)

1. P12.RNM.2163. BEA BARREDO, FERNANDO
2. P11.RNM.7067.SANCHEZ NAVAS, ANTONIO

3. P18-FR-1696, GONZALEZ MONTERO, PILAR

Proyectos Internacionales del IGME:

4. Geocronología del mapa geológico 1:200.000 de Angola
5. Geocronología de mapas geológicos de Argentina, Filipinas, ... (hablar conn Pablo Valverde)

g) INVERSIÓN REALIZADA.

La inversión realizada ha sido de 3,460,000 € inicialmente, y 306.000€ de actualización en el la convocatoria de infraestructura de 2018.

h) PLAN DE ACTIVIDADES.

Además de seguir dando servicio a todos los investigadores que lo requieran, el laboratorio IBERSIMS pretende, en colaboración con los investigadores del grupo RNM305, llevar a cabo el estudio experimental de la fraccionación de isótopos (O, Mg, Pb, Sr) en procesos magmáticos e hidrotermales. Dicha investigación se financiará con los proyectos recién concedidos PID2020.114872.GB100 (nacional, IPs: Pilar G. Montero, José Francisco Molina Palma) y PI20-0550 (excelencia Junta de Andalucía, IP: Aitor Cambeses Torres) y contará con la participación de un grupo de investigación del Japanese Polar Research, que desplazará a un becario post-doc a la Universidad de Granada durante 2022 y 2023.

i) MUESTRA GRÁFICA DE LAS INSTALACIONES.



Fig. 1: Vista panorámica de la microsonda iónica SHRIMP, nótese la escala. El tubo de vuelo mide cerca de 7 m. El magneto peso 3 ton. y la máquina pesa en total unas 13 ton.

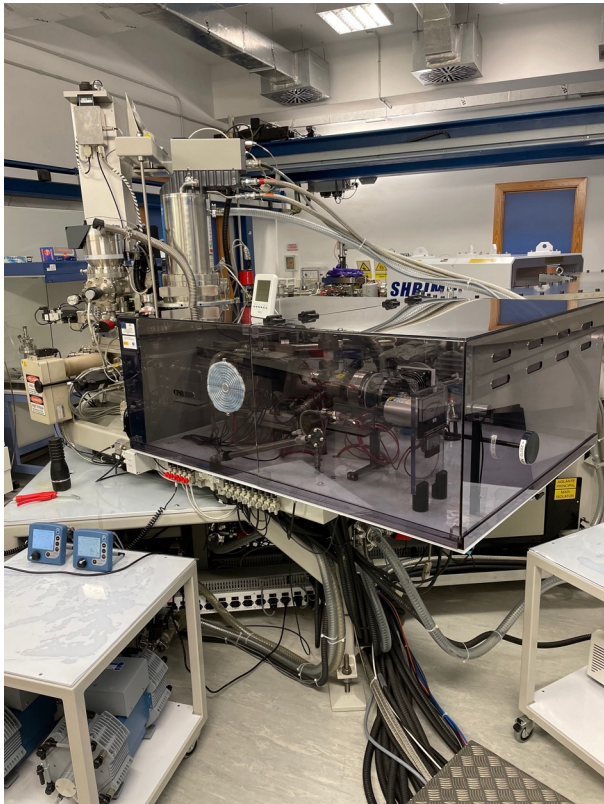


Fig.2: Cabina del cañón de iones. Puede funcionar con iones ($^{16}\text{O}^{16}\text{O}^-$) o positivos (Cs^+)

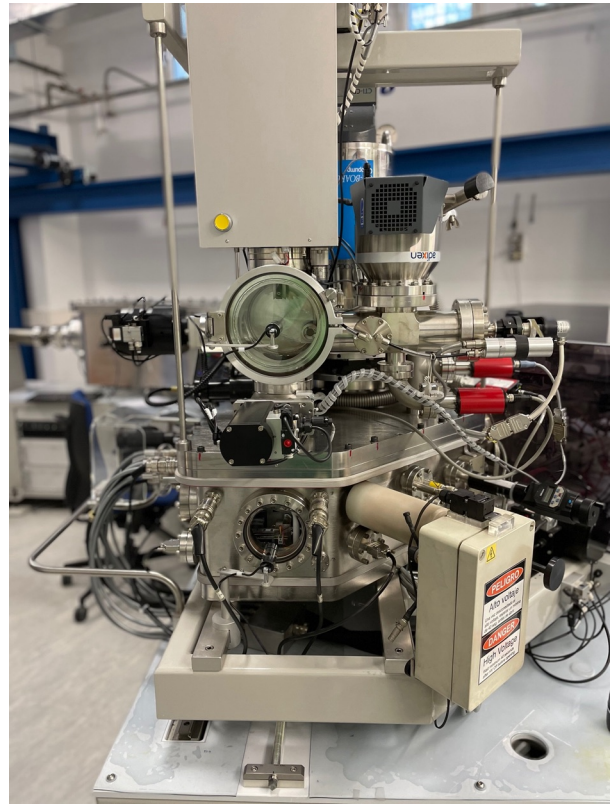


Fig.3: Dispositivo cambiador de muestras. Puede contener hasta 5 probetas simultáneamente



Fig.4: Sala de control mostrando las pantallas de los tres ordenadores que controlan el sistema. Esta sala está aislada del resto para evitar los ruidos y bajas temperaturas que requiere la microsonda

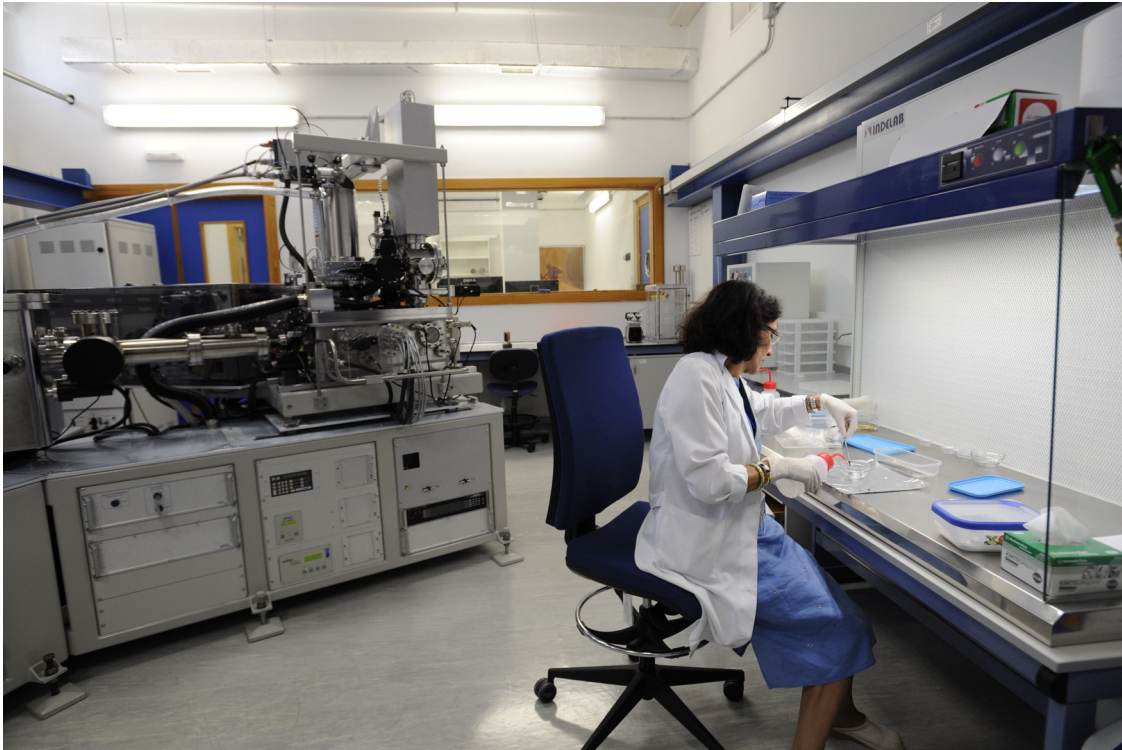


Fig.5: Cabina de flujo laminar para cargar las muestras



Fig.6: Sala de documentación de muestras. Consta de un fotomicroscopio óptico y un microscopio electrónico SEM equipado con detectores de electrones secundarios, retrodispersados, catodoluminiscencia y EDAX



Fig.7: Sala de montaje de probetas, equipada con una pulidora metalográfica, microscopio óptico y lupa binocular



Fig.8: Sala de “cocido” y corte de probetas

k) INFORME DEL CENTRO EN QUE SE ENCUENTRAN LAS INSTALACIONES.

El laboratorio IBERSIMS se encuentra ubicado en el Centro de Investigación Científica de la Universidad de Granada. Cuenta con dos técnicos, uno de grupo 2 y otro auxiliar de laboratorio, y dos científicos, ambos catedráticos de la UGR.

Desde su creación en 2011 ha dado servicio a un gran número de investigadores nacionales y extranjeros, habiendo generado en el período de 2012 a 2020, ambos incluidos, unos ingresos de 836,213.69€ con unos gastos de 255,580.19€, lo que significa unos ingresos netos de 580,633.50€. En otras palabras, el laboratorio no sólo se automantiene, sino que genera beneficios para el C.I.C.

Para el funcionamiento futuro del laboratorio se requiere (i) que se dote una plaza adecuada para la persona que actualmente ocupa plaza de auxiliar de laboratorio, puesto que está realizando una función esencial: montaje y pulido de probetas, y (ii) que se habiliten los medios para formar al menos un científico que pueda substituir a los actuales.