

Cartas Homenaje a Salvador de Aza

Salvador de Aza, Vicepresidente del CSIC

José María Mato y Manuel Martín-Lomas

Salvador de Aza fue nombrado Vicepresidente de Investigación Científica y Técnica del CSIC en Julio de 1991. Contaba entonces 58 años de edad y gozaba de un sólido prestigio fruto de su trayectoria como investigador, su acertada actuación durante años como director del Instituto de Cerámica y Vidrio (ICV) y su participación a lo largo de los años 80 en cometidos de programación y asesoramiento esencialmente dirigidos a orientar y potenciar la investigación en ciencia y tecnología de materiales en el ámbito del CSIC. Como investigador, el estudio teórico y experimental de los diagramas de equilibrio de fase y su aplicación inteligente al diseño de materiales cerámicos le habían proporcionado un reconocimiento internacional; en la dirección del ICV, que asumió en Septiembre de 1983, había demostrado una autoridad indiscutible y una importante capacidad de gestión de la investigación; y en los años de la transición, su activa implicación en las iniciativas que finalmente condujeron al establecimiento del área de Ciencia y Tecnología de Materiales del CSIC y a la creación de los Institutos de Materiales de Madrid, Barcelona, Sevilla y Zaragoza, había puesto de manifiesto su profundo conocimiento del área y su especial sensibilidad hacia las demandas y tendencias del sector industrial.

Con este bagaje fue capaz de hacer frente al reto que supuso aceptar la Vicepresidencia del CSIC en una etapa conflictiva. Una serie de problemas derivados de la gestión de personal había desembocado, en verano de 1991, en un cambio presidencial. El nuevo Presidente, Elías Fereres, persona prestigiosa y ejecutiva, tenía, en el momento de su nombramiento, un conocimiento muy escaso de la Institución. Al Vicepresidente Salvador de Aza le tocó, por tanto, jugar un difícil papel en los primeros meses de mandato del nuevo equipo directivo. Su conocimiento del Organismo, su prestigio, su experiencia y su singular personalidad le permitieron salir airoso de la prueba.

Con la casa sosegada, Salvador permaneció en la Vicepresidencia de Investigación Científica y Técnica hasta Julio de 1996, desempeñando el cargo ininterrumpidamente durante las presidencias de Elías Fereres y José María Mato. En una publicación reciente, uno de nosotros ha escrito que Salvador ejerció el cargo con la misma dedicación, el mismo conocimiento y la misma minuciosidad con que estudiaba los diagramas de equilibrio de fases o preparaba sus cursos en su despacho del ICV. Esa dedicación y ese conocimiento minucioso unidos a su dilatado historial en el CSIC y su demostrada solvencia científica aportaron a su Vicepresidencia, y por extensión a todo el equipo directivo, autoridad y reconocimiento.

La Vicepresidencia de Investigación Científica y Técnica estaba en aquellos años situada en Serrano 113, separada de la Presidencia, la Vicepresidencia de Organización y Relaciones Institucionales y la Secretaría General que se encontraban, como ahora, en Serrano 119, el edificio central. En el primer piso de Serrano 113 Salvador tenía su despacho, contiguo al que ocupaba Antonio Cortés, que era entonces Subdirector General de Programación, Seguimiento y Documentación Científica, y próximo al de José Ramón Alique, a la sazón Director de la Oficina de Valoración y Transferencia de Tecnología. En la segunda planta se encontraban los despachos de los Coordinadores de Área y en la planta baja el Departamento de Postgrado y Especialización. Con el apoyo de todos ellos, con los que mantenía una comunicación fluida y constante, Salvador llevaba un control detallado de los proyectos de investigación vigentes en las distintas Áreas Científico Técnicas del CSIC financiados por los diferentes programas del Plan Nacional, programas de las Comunidades Autónomas, Fondo de Investigaciones Sanitarias etc.; de las infraestructuras concedidas por los distintos agentes financiadores; de la transferencia de los resultados de investigación, patentes y contratos con empresas; y de las becas y los cursos de especialización, prestando una especialísima atención a lo que se llamaba Programa de Contratos Temporales de Doctores que vino a sustituir a las becas post-doctorales que, con cargo a sus presupuestos, habían venido convocando el CSIC y el Plan Nacional hasta 1991 y que fue el antecedente inmediato del programa Ramón y Cajal.

Con toda esta información presente, cuidadosamente anotada en unos cuadernos que eran literalmente cuadernos de laboratorio donde las condiciones experimentales se transcriben escrupulosamente con objeto de asegurar la reproducibilidad de los resultados, Salvador cruzaba el patio del CSIC camino del edificio central para asistir a las reuniones del equipo directivo, del Comité Científico Asesor o de la Junta de Gobierno. Y contando con esa información el equipo directivo tomaba las decisiones y, entre otras cosas, establecía las bases para repartir los escasos fondos de los que, en aquellos años de vacas flacas, disponía la Institución para hacer su propia política científica y que se concentraban en un denominado Programa de Actuación Científica que dependía de la Vicepresidencia de Investigación Científica y Técnica.

En los primeros noventa la situación económica estaba bastante deteriorada y la situación política enrarecida; la investigación ya no parecía ser una prioridad del gobierno y el interés de los sucesivos ministros del ramo por el CSIC, a partir de las elecciones de 1993, se limitaba poco más

que a la inauguración de centros y la presidencia de actos académicos de alguna resonancia. El equipo directivo del CSIC tenía escaso margen de actuación y, aparte de esforzarse dentro de sus posibilidades por mantener la integridad del Organismo frente a las reivindicaciones de algunas Comunidades Autónomas, orientó sus esfuerzos a sacar el máximo provecho de los escasos recursos disponibles organizándolos de modo que redundasen al máximo en la calidad de la producción científica. Fue por ello un tiempo de reestructuraciones y de evaluaciones de Institutos y Centros por comités externos. En una situación como ésta, el conocimiento, la experiencia y el sentido común de Salvador fueron esenciales para alocar los escasos fondos, tomar decisiones sobre acciones de infraestructura y convencer a los mejores investigadores para que se hicieran cargo de la coordinación de las Áreas Científico-Técnicas, formasen parte de las comisiones o constituyesen los tribunales para conceder las escasas plazas disponibles.

Salvador fue una pieza clave en la consolidación de las Áreas Científico-Técnicas y en la definición del cometido de los Coordinadores y de las Comisiones de Área con motivo de la puesta en marcha del Reglamento de Organización y Funcionamiento que, tras una gestación larga y no exenta de problemas, se publicó finalmente en 1993. Su larga

experiencia fue crucial para orientar la reestructuración de institutos y centros, particularmente las de los más complicados y conflictivos, en la selección de la primeras Unidades Asociadas, en la elaboración del Plan de Actuación 1995-1999, en el traslado de la gestión de la red IRIS al CSIC y en otras muchas actuaciones, algunas de ellas en el Área de Humanidades y Ciencias Sociales— como la recuperación del archivo histórico de Filipinas o las acciones especiales para apoyar la Musicología en la Institución Milá y Fontanals— a pesar de que su trayectoria como investigador le situaba más próximo a la investigación aplicada que cualquier otro miembro del equipo directivo.

Como también hemos tenido ocasión de escribir recientemente, esta pequeña reseña puede resumirse diciendo que los años de Salvador de Aza como Vicepresidente vinieron a culminar con una gestión impecable una vida honesta y desinteresadamente dedicada a la Ciencia y al CSIC.

José María Mato, Director General de CIC bioGUNE y CIC biomaGUNE, Expresidente del CSIC

Manuel Martín-Lomas, Director Científico de CIC biomaGUNE, Exvicepresidente del CSIC

To Salvador de Aza

Richard Brook

The discipline of ceramics is rich in paradox. It is the oldest of our technologies and yet it is currently a focal point for rapid development. It excites fundamental scientific interest and yet it reaches deeply into the world of artistic creativity. Its impact on modern society is vast and profound and yet its community of researchers remains a small family when compared with those who are active within chemistry, physics, or engineering.

This last aspect brings great benefits. It makes it possible for research colleagues within a country, within Europe and indeed across the world to share in their ceramics work and to make rapid progress together. A consequence is that strong friendships are formed.

Salvador de Aza was an outstanding member of this fellowship. His work built bridges between basic research into phase equilibria and the application of this research within the industrial sector. It combined a long record of achievement at the Ceramics and Glass Institute in Madrid with strong international collaborations such as his early association with Sheffield University in the UK and his more recent links with Latin American institutions. It allowed him

to work both as a specialist in his own ceramics interests, notably refractories and bioceramics, but also made him a valued colleague in the wider scientific debates of the CSIC.

Those who had the great privilege to know him had the good fortune to see how all this professional expertise was combined with the most gracious courtesy. The warm welcome, the readiness to join in discussion, the respect given to the contributions of others, these all made him the finest of colleagues and teachers. His wise counsel, drawing not only on ceramics know-how but on a wide experience of the world and its ways, had remarkable influence by pointing so many of us in fruitful directions for our research and indeed for more general matters.

I remember well the pleasure of sharing the platform with him at scientific meetings. His wish was always to ensure that progress was made but to do this in such a way that the research family should keep together. He was a great strength within our ceramics community. He exemplified Pasteur's claim that a research career brings honour to the individual, honour to his country and indeed honour to all of us who share in the research endeavour.

Richard Brook

Emeritus Professor University of Oxford

In memory of Salvador de Aza

Gilbert Fantozzi

I have met Salvador DE AZA during the biannual meetings of Science of Ceramics then those of the European Ceramic Society in the 1980-1990 years. Very quickly, we were friendly and I was impressed by his kindness, his excellent knowledge in the range of ceramics and particularly concerning the phase diagrams and the refractories.

After few discussions, we took the decision to begin a collaboration between the Instituto de Ceramica y Vidrio in Madrid (ICV, Arganda del Rey) and our institute (Institut National des Sciences Appliquées de Lyon, INSA-Lyon).

So, under his initiative, we decided to prepare a European BRITE project "Development of ceramic and ceramic composite materials for structural applications at high temperatures with improved creep resistance, chemical stability and reliability". In this BRITE project N° RI-1B-0202-C (January 1988-December 1992), the following partners participated: Vetrotex (Saint-Gobain, France), Lomba (Spain), Ceraten (Spain), ICV (CSIC, Spain), CT Desmarquest (France), INSA (France) and BAM (Germany).

The main objective of the project was to use new materials in the glass industry for bushings or spinners for glass fibers instead of platinum alloys, very expensive. The studied materials were oxide (like alumina, mullite and zircon) based ceramics which must have a high resistance to E-glass attack and an excellent creep behavior. Salvador has proposed to choose the Zircon based ceramics which have a good corrosion resistance but exhibit a low creep resistance. New Zircon based ceramics have been developed by Salvador and the creep resistance has been drastically improved by fabricating some Zircon/Zirconia/Mullite composites. Under the advice of Salvador, we decided to begin the study of creep of ceramics with a PhD thesis and we built a creep machine in our laboratory. This machine is always operative to-day.

After this first project, we have continued to collaborate on the thermomechanical behaviour of ceramics and finally a second BRITE project has been proposed. This project BE 96-3124 (May 1997- April 2001) concerned the development of spinel and calcium hexa-aluminate bonded high-alumina refractories. The following European partners were involved:

Pasek (Spain), EKO Stahl (Germany), INCAR (CSIC, Spain), ICV (CSIC, Spain), ALCOA (Germany), INSA (France) and ACERALIA (Spain). Pasek was the coordinator of the project but the true initiator was Salvador because of his excellent knowledge of the refractories and specially the high-alumina refractories.

The project aims were to develop an improved castable spinel refractory in order to lower the cost of the refractory material and to improve the ladle lining performance. The progress of the work was made easier by the very good knowledge by Salvador of the ternary diagram Al_2O_3 - MgO - CaO necessary to fabricate the spinel-hexa-aluminate bonded high alumina refractories.

In this project, we have studied the thermo-mechanical behavior of the high alumina castable refractory containing spinel and an aluminous cement. Two PhD theses initiated from the initiative of Salvador have taken place in our laboratory during and after the BRITE project.

These two projects have allowed our laboratory to develop our activity on one hand over the thermomechanical behaviour of ceramics (particularly of refractories) and on the other hand to use more efficiently the phase diagrams in order to follow and to understand the evolution of the phases and the microstructure of the ceramics during heating or during using at high temperatures.

After these two projects, we have continued to collaborate and to discuss about ceramics. Salvador has initiated a lot of activity in ICV in Madrid. He has sent his son, Antonio, in our laboratory in order to study the mechanical behavior of bio-ceramics, Salvador wanting to develop this new ceramic activity.

I have learned a lot from Salvador concerning the academic or industrial world of ceramics which he knew very well. I have appreciated his exactness, his passion and dynamism for his work, values which he transmitted always in a very good mood. Furthermore, I have particularly appraised the human qualities of the man, his prettiness, his faithfulness, his integrity and finally his friendship. Salvador is an example to follow.

Emeritus Professor Institut National des Sciences Appliquées de Lyon

Villeurbanne, 25th October 2011

Salvador de Aza y el entorno industrial

Carlos Dominguez

Con motivo del homenaje que estáis preparando para el Profesor Doctor Salvador de Aza nos habéis solicitado una carta que refleje lo que Salvador ha significado para Refractarios ALFRAN.

Resulta complicado y difícil resumir en unas líneas la colaboración continua que desde finales de los noventa, ya el siglo pasado, hemos mantenido estrechamente con el Instituto de Cerámica y Vidrio a través del Dr. De Aza, Salvador. Permittednos que a partir de aquí nos dirijamos a él como Salvador, accesible sin que su título, conocimientos o posición dentro de las instituciones en las que colaboró y desempeñó cargos de alta responsabilidad, consiguieran nunca alejarlo del trato humano, de la bondad y de la humildad que siempre le caracterizó ni tampoco de la realidad del mundo de las empresas.

Diversos sectores dentro de la industria consumidora de refractarios han sido los receptores de esta estrecha y valiosa colaboración: siderurgia, centrales térmicas, incineradoras, cementeras, etc. Queremos reflejar aquí algunos de los más relevantes por los resultados prácticos finales obtenidos.

Con ACERINOX, empresa líder dentro de la producción de acero inoxidable, abarcamos en el periodo comprendido entre 1998 y 2003 el desarrollo de materiales refractarios monolíticos con bajo y ultrabajo contenido en cemento para los revestimientos monolíticos de las cucharas de la Acería que cumplieran con unos rendimientos superiores a los que presentaban los materiales conformados tradicionales siempre empleados hasta entonces gracias a que posibilitaran alargar la vida de los revestimientos de las cucharas en muchas campañas mediante reparaciones sucesivas de las áreas más desgastadas. Fue todo un reto tecnológico e innovador que implicó a ACERINOX y ALFRAN en una experiencia compartida y por supuesto contó con la tutela científica del Instituto de Cerámica y Vidrio. Supuso la Investigación, el Desarrollo y la INNOVACION de materiales monolíticos empleados en revestimientos de cucharas de la Acería tanto de seguridad como de trabajo, incluyendo la línea de escorias y consiguió una reducción del consumo de refractario superior al 50% en comparación con el sistema tradicional de materiales conformados. Cuando la sostenibilidad medioambiental y la optimización de los recursos no estaban tan en boca de todos ya era algo que Salvador tenía en mente.

Con ENDESA e IBERDROLA, durante 2004 y 2005, se buscaron materiales aplicables por Shotcreting (proyección de hormigones de muy bajo contenido en cemento a muy alta velocidad) bajo la patente ALFRANJET® en plantas de generación de energía y de incineración de residuos. La introducción de materias primas claves, tales como el carburo de silicio y el grafito, con los problemas derivados de dispersión y factor de forma a la hora de someterlos a las presiones de proyección que se desarrollan en este método de aplicación, supusieron un reto más, que, con la colaboración de Salvador, conseguimos salvar con éxito.

Con el grupo cementero internacional CEMEX, tomando como trabajo previo el desarrollo emprendido en el proyecto anterior, se abordó uno de los trabajos que más exigió físicamente a Salvador. Incansable, como todos le conocimos hasta el final, con alta capacidad de entusiasmo propio y capacidad de entusiasmar al entorno, no se arredró ante el reto de visitar varias cementeras con casco y botas de trabajo para llevar a cabo los análisis post-mortem... y sin olvidarse nunca de fumarse su cigarrillo habitual una vez concluido el trabajo: "Las muestras deben ser representativas, si no esto no

vale un cara..." como solía repetir Salvador. Verle subir y bajar pisos de andamios, hablando con los operarios encargados de la demolición y con el personal técnico de operaciones de las plantas de producción de clínker, sabiendo cómo dirigirse a cada uno para hacerles partícipes de sus conocimientos y de la idea de que los materiales refractarios están vivos, fue una experiencia enriquecedora para todos aquellos que colaboramos en este proyecto. El fruto de los análisis sentó las bases para el desarrollo de materiales de altas prestaciones frente a los ataques tan agresivos que presenta el uso cada vez mayor de combustibles alternativos como fuentes de energía en estas plantas.

Un apartado muy importante de la estrecha y continua relación de Salvador con ALFRAN fue la formación desarrollada con nuestro personal técnico y comercial. Sin conocimiento no existe la base sobre la que construir el desarrollo. Su capacidad didáctica está fuera de toda duda y desde Carlos Dominguez, Consejero delegado de Aldomer, en el mítico curso de Perlora hasta el técnico que prepara los aditivos en Alfran pasando por el personal de la planta de producción han recibido de Salvador cursos o consejos. Nos acordamos todavía con nostalgia del Curso de Refractarios que organizamos en ALFRAN, con muchísimos DIAGRAMAS por supuesto, que nos impartió a todos los técnicos y comerciales de nuestra empresa durante varias semanas, acompañado siempre por su fiel compañero y amigo, Ángel Caballero.

La huella que deja en todas las personas de ALFRAN es sin duda de las que permanecerá durante muchos años, porque para nosotros Salvador siempre seguirá vivo en nuestro recuerdo y en la historia de nuestra empresa ya casi centenaria...

Pero no queremos dejar esta oportunidad que nos brindáis para, en estos tiempos tan difíciles que nos están tocando vivir, donde la profunda crisis económica y cambio de ciclo mundial en los que estamos inmersos, que nos lleva a buscar nuevas formas de afrontar el día a día y de plantearnos el futuro a corto y medio plazo con una nueva mirada, recordando sus sabios consejos: el futuro está sin duda en la Investigación y en la Innovación (ambas con "I" mayúscula). El único camino para el éxito profesional y empresarial pasa por aplicar los conocimientos y las innovaciones tecnológicas existentes al mundo real productivo. Sin duda la labor del Instituto de Cerámica y Vidrio, dentro del CSIC, debe seguir siendo ese puente o conexión tan necesario entre la Universidad y las Empresas. Los caminos de transferencia entre Ciencia, Tecnología e Industria deben estar bien despejados, asfaltados y abiertos, no hay otro camino para que nuestro tejido empresarial continúe vivo. Y Salvador así nos lo transmitió durante toda su larga y ejemplar vida profesional.

Su amplia mirada, como el gran sabio que fue, nos ha hecho tener el privilegio de conocer en nuestros días a un hombre del Renacimiento, con una amplia cultura y una mirada global capaz de conectar mundos, en principio tan diferentes, como los minerales y la biología. Sin duda, los refractarios están vivos, y esperamos que la inspiración que nos dejó, el conocimiento que pudimos obtener de nuestra relación con él, junto a la huella imborrable de su personalidad y ejemplo nos ayuden por supuesto a todos a seguir mejorando.

Muchas Gracias, Salvador.

Tus discípulos y amigos de Refractarios ALFRAN.

In Memoriam de Salvador de Aza

Magnesitas Navarras (Magna)

La compañía MAGNA tuvo el honor de conocer a Salvador de Aza, y compartir con él muchas jornadas de trabajo a lo largo de muchos años de su historia. Asistiendo junto a él tanto a Congresos de Refractarios nacionales e internacionales, como a los múltiples cursos de formación en refractarios que impartió y, también, a través de los trabajos concertados por MAGNA con el Instituto de Cerámica y Vidrio. A través de esa larga experiencia, pudimos reconocer su talento y amplio conocimiento sobre este mundo del refractario, aprender de sus enseñanzas y disfrutar de su entusiasmo al trasmitirlas.

Un hecho importante a destacar, es que gran parte de las aportaciones al conocimiento del mundo de la magnesia que realizó Salvador, comenzando por su tesis doctoral, "Ladrillos refractarios básicos aglomerados químicamente en frío", leída en 1965, la primera realizada en España sobre materiales refractarios, se realizaron a partir de los estudios de la magnesita procedente de nuestro yacimiento de Eugi, lo mismo sucedió con la mayoría de sus primeros trabajos de investigación. Corrían los años 60 y MAGNA iniciaba su andadura con la explotación del anticlinal de Asturreta situado en Eugi, junto con la instalación en Zubiri del horno 3 para su calcinación y obtención del óxido de magnesio.

Salvador, como científico inquieto con la demanda industrial del momento, dedicó parte de su tiempo de investigador al estudio de la transformación de la magnesita a la magnesia, definiendo la calidad necesaria de un sinter de magnesia para ser utilizado como refractario.

Por lo tanto podemos decir, que Salvador ha influido notoriamente sobre los buenos resultados que actualmente disfruta Magnesitas Navarras en el mundo de los refractarios monolíticos básicos.

Muchas de las mejoras introducidas en sus productos existentes, así como en los de nuevo desarrollo con gran implantación en el mercado, han sido gracias al conocimiento sobre materias primas que con su absoluta generosidad intelectual él nos transmitió.

Como productores de esas materias primas para refractarios básicos, nos hizo ver la importancia de obtener un sinter de magnesia capaz de responder a los compromisos demandados por la industria siderúrgica, tanto de los productos monolíticos en forma de masas refractarias como a los conformados en forma de ladrillos u otras piezas.

Con él reafirmamos también, la importancia de controlar adecuadamente el tiempo y la temperatura de permanencia del mineral en el horno durante el proceso de sinterización de la magnesia, para llegar al equilibrio de fases con la formación de las composiciones mineralógicas adecuadas, siendo éstas las auténticas señas de identidad del producto final, mas importantes aún que su composición química nominal.

Durante sus clases magistrales, aprendimos a manejar cuantas herramientas era imprescindible controlar para optimizar la fabricación de productos refractarios; los métodos y técnicas de estudio que conforman dichas herramientas tales como: Determinaciones de superficie específica, Densidades (real, aparente) y porosidades de los gránulos, Difracción de Rayos X, Microscopía Óptica, Microscopía Electrónica de Barrido, Análisis Térmico Diferencial, etc., así como el empleo

combinado de algunas de ellas para la caracterización físico-química del sinter de magnesia, extensible posteriormente a todas las masas refractarias MAGNA.

Conocimos de primera mano, la existencia de soluciones sólidas formadas en nuestra magnesia, por reacción tanto del hierro como de la cal con la periclase, estabilizando así parte de las impurezas presentes en la magnesita de Eugi; la relación entre densificación del sinterizado y tamaño de cristal de periclase generado; la influencia de la presencia de cal libre; el empleo de los diagramas de fase para conocer mejor las temperaturas iniciales de formación de líquidos y la cantidad de estos generada; la microestructura de las distintas calidades de nuestros sinterizados, etc., etc.

Claro exponente de la importancia de sus aportaciones iniciales, es el éxito que MAGNA está obteniendo con dos de sus últimos desarrollos, convertidos ya en productos relevantes en el mercado siderúrgico internacional:

- MAGSOL 115, material de fabricación de soleras de horno eléctrico, producto insigne dentro de nuestra marca registrada MAGSOL®, constituido por diversas calidades de magnesia sinterizada, donde a través del control exhaustivo de sus composiciones químicas y mineralógicas, de la granulometría, de las densidades granular y volumétrica, del grado de compactación durante su aplicación en el horno; se determina una rápida sinterización mediante la formación de líquidos transitorios (ferritos dicálcicos), aportando la resistencia mecánica necesaria para realizar el trabajo de soporte permanente a las toneladas de chatarra que se convierten en acero líquido. Su buen comportamiento ante el desgaste por ataque termo-químico, marca su reconocimiento internacional con presencia en acerías de 50 países de 4 continentes y una cuota de mercado del 15% en materiales de solera.
- COLDMAG®, producto utilizado como material de revestimiento en distribuidores de colada continua (tundish), recipiente de las acerías por el que pasa el 90% de acero producido en el mundo. Material de auto-fraguado, constituido por magnesia sinterizada en una adecuada distribución granulométrica y un sistema especial de aditivos líquidos añadidos todos ellos mediante una máquina mezcladora para conformar la masa a temperatura ambiente. Contribución importante de MAGNA al ahorro energético en la aplicación de las distintas gamas de materiales de tundish, implantado en más de 30 acerías por todo el mundo. Fruto de este desarrollo se ha presentado un trabajo conjunto entre Arcelor Mittal Acindar (Argentina) y Magnesitas Navarras, sobre los beneficios de la utilización de este producto.

Siendo todo lo dicho ya muy importante, por encima de todo, nos dejó la impronta de su calidez personal, de su humanidad, de su afectividad, de la sencillez en el trato y de su disponibilidad permanente a todo tipo de diálogo, creando vínculos de amistad incondicional. Recordamos con cariño el disfrute de Salvador durante aquella visita a nuestras instalaciones de Eugi y Zubiri, ante la observación in situ de los distintos procesos habilitados tanto para la extracción del

mineral como para su posterior transformación en Oxido de Magnesio. Ejemplo éste del afán de conocimiento e interés por las cosas que siempre mostraba.

Con sus dotes magistrales en lo profesional y personal, ha contribuido de forma importante a nuestro entusiasmo por el mundo del refractario, a la ampliación del conocimiento de este equipo de I+D+i de MAGNA en esta materia, y con todo ello a los buenos resultados que hoy en día esta empresa obtiene con la implantación de sus productos refractarios en todo el mundo.

Muchas gracias Salvador

MAGNESITAS NAVARRAS, S.A. es una empresa dedicada a la extracción de magnesita (Carbonato Magnésico) en su mina

de Eugi (Navarra) y a su posterior transformación en Magnesia (Oxido de Magnesio) en su planta de Zubiri (Navarra)

Su producción de mas de 200.000 Tm/año en distintas calidades de Oxido de Magnesio, son comercializadas en 3 grandes líneas de producto:

- Magnesia en Polvo, empleada para la fabricación de sulfato magnésico y aplicaciones medioambientales (15%)
- Magnesia Cáustica, utilizada en Agropecuaria como fertilizante y materia prima para fabricación de piensos compuestos (30%)
- Magnesia Sinterizada, usada en Siderurgia como material refractario básico (55%)

Zubiri a 2 de Noviembre del 2011

Memories of Salvador de Aza

Francis Cambier

I have first met Salvador de Aza in the beginning of eighties. At that time, our common interest was the development of ceramic composites with a dispersion of particles by the (now) well known "reaction sintering" method.

My colleague, the past Michel Anseau, was the first to take contact with him as we were searching for reliable source of non contaminated micron size zircon powders. Immediately, Salvador, with his usual kindness, provided us assistance to meet some producers located in Spain. I perfectly remember we went together by plane to Valencia, then by car to Castellon and we were allowed, thanks to the nice reputation of Salvador, allowed to visit a production site and able to receive all the information and samples we needed. Even, if such a travel could be considered as simply anecdotic, it was the starting point of very interesting collaborations and it was for me the occasion to know better Salvador but also mainly to appreciate as well the high competence of Professor Salvador de Aza, as his always positive attitude in human relationships.

A few months or a few years later (in 1982-1987), our collaboration was increased during the follow up of two theses, carried out in parallel in Mons (B) and in Madrid. Both theses were dealing with mullite-zirconia composites made by reaction sintering of zircon and alumina. It is interesting to say that since that period of co-operation, the two young (at that time) PhD students involved in the parallel development have perfectly understood the importance for a scientific community to keep close relations and to share at the largest possible level the results of scientific investigations. Both of

them stayed involved in European collaboration and are now among the officials of the European Ceramic Society (today, Dr Carmen Baudin is the treasurer and Prof Anne Leriche is the president elect of ECerS).

The role of Salvador in the formation of the students and in the achievement of the research was fundamental. Until his death, he was the reference person in Europe for all matters related to phase diagrams. He proved many time he could apply such results, based on fundamental research, to applied development of advanced materials as, for instance, in the refractory field.

After this period of intense relations, our work together weakened a little, however we (in Belgium) kept always a deep respect for the great professional expertise of Salvador de Aza. These last years, I had the privilege to meet him a few times again, particularly at the occasion of the 50th anniversary meeting of the Spanish Ceramic Society. I was highly impressed by his vitality but also to learn that his involvement in the Ceramic Institute in Madrid was still so strong. I was really sorrow to learn his sudden dead. I would like to say that the Spanish ceramic community has lost a great person; we will not forget his cleverness, his ability to translate very complicated scientific notions into an accessible matter, his dynamism, his faithfulness, his kindness.

Salvador, we miss you

Director General, Belgium Ceramic Research Center

Salvador de Aza y la formación

Ramón Torrecillas

Salvador podría pasar, para aquellos que no le han conocido bien, por un hombre tranquilo, pacífico y de alguna manera resignado. En realidad, el hombre que yo he conocido era precisamente todo lo contrario: guerrero, inconformista, reivindicativo y empecinado, como para no dar nada por perdido hasta que se demostrara una y mil veces que no existía una solución posible a un problema. Lo que ocurre es que su tremenda humanidad sólo nos permitía ver en él, incluso aún cuando era muy joven, al viejo profesor, un segundo padre de todos sus estudiantes y colaboradores, y lo que es más importante, una persona a quien contar nuestras inquietudes y problemas, que él, de forma inmediata, hacía propias e intentaba resolver.

Conocí simultáneamente a Salvador de Aza y a Serafín Moya, quizás la mejor pareja de investigadores que ha tenido la ciencia cerámica en nuestro País. Blanco y negro, noche y día, estos dos grandes de la ciencia me pusieron a prueba un verano de 1986 cuando, viniendo de la industria, me presenté en respuesta a una búsqueda de personal que habían colocado en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza para irse a Francia a trabajar en el campo de las cerámicas técnicas. Buscaban a un estudiante para trabajar en el marco de un proyecto europeo, algo que, por aquel entonces, solo tenían algunos atrevidos investigadores de nuestro País. Salvador y Serafín estaban un tanto decepcionados, ya que el último pretendiente al puesto había marchado despavorido cuando le enseñaron los terribles hornos de sinterización del ICV, algo ya envejecidos por el paso de los años, las prensas y todos esos equipos que constituyen el día a día de aquellos que trabajamos en el mundo de la cerámica. Quizás este estudiante, recién salido de la misma facultad que yo, creía que la ciencia debía de ser una actividad más limpia, y con más "charme" que la de nuestros laboratorios.

Pues bien, viviendo y trabajando yo en aquellos años en el denominado fin del mundo (Móstoles), sin conocer Madrid, sin coche, y estando el ICV en Arganda del Rey, llegué dos horas tarde a mi cita con los profesores del CSIC después de hacer numerosos cambios de autobús y de caminar, casi corriendo, de estación en estación hasta llegar al kilómetro 28,5 de la Carretera de Valencia. El ICV estaba cerrado, pero un hombre en la puerta me atendió muy amablemente y me comentó que casi seguro que estos dos científicos se encontraban aún en el interior del edificio. Mientras me acercaba a la puerta de entrada y subía unas grandes escaleras me puso en antecedentes: "... si hombre si, seguro que le atienden, no se preocupe. El señor director es un gran hombre y muy buena persona y el señor Moya..., bueno, es un hombre muy nervioso y con mucho carácter, pero no creo que se enfade...". Aquello me dejó aún más nervioso de lo que yo estaba. A través del cristal traslúcido de la sala de reuniones colindante con el despacho de dirección, oí por primera vez la voz sosegada y rota de Salvador "¿pero está aquí, ahora....? Bueno, pues dígame que....", Serafín Moya le cortó y entonces escuché algo que presagiaba un mal comienzo en mi andadura por el CSIC, "no, no,....que venga otro día, ahora ya es muy tarde y si no, que hubiera venido antes...". Cuando ya creía que mi viaje

había sido en balde apareció la bondad y la paciencia de aquel director diciendo "Bueno....Serafín, pobre chaval, hombre, ha venido hasta aquí así que vamos quedarnos un rato y ya está. Venga, dígame que pase...". Lo que pasó un instante después, la verdad es que no tiene importancia, pero aquel atardecer, Serafín, Salvador y yo acabamos tomándonos unas cervezas en Don Luis, cautivándome sus comentarios apasionados por algo que yo aún no entendía ni conocía y era sencillamente la cerámica. Allí vi dibujado, en una servilleta, el primer diagrama de fases ternario que había visto en toda mi vida.

He trabajado con Salvador de Aza fundamentalmente en dos líneas de investigación. Por un lado la correspondiente a mi tesis doctoral consistente en el estudio de los mecanismos de deformación a alta temperatura de los materiales de mullita, circón y los compuestos de mullita-circona obtenidos por sinterización reactiva. El diseño microestructural en estos materiales es fundamental ya que pequeñas variaciones en la composición de fases y en la temperatura de sinterización alteran los mecanismos de propagación de grietas a altas temperaturas. Salvador ha aportado a estos trabajos la capacidad para hacer previsible el comportamiento de estos materiales mediante el adecuado diseño microestructural fundamentado en el manejo constante de los distintos diagramas de equilibrio ternarios y cuaternarios que tienen en cuenta los efectos de las impurezas siempre presentes en las materias primas de partida, sobre todo cuando se trata de materias primas naturales. Un caso excepcional fue el de los materiales de circón en los que predijo que bajo ciertas condiciones se podía precipitar mullita en borde de grano durante el enfriamiento. Así, teniendo en cuenta "las carreteras", tal y como él denominaba, presentes en los diagramas, conseguimos mejorar la resistencia a la fluencia del circón en más de 4 órdenes de magnitud.

La segunda línea de investigación se centraba en el diseño de materiales refractarios monolíticos de alta alúmina. Salvador ha tenido desde mi punto de vista en este campo una de sus aportaciones científicas y tecnológicas más exquisitas. Desde el estudio del diagrama de equilibrio Al_2O_3 -CaO-MgO en la zona de alta alúmina, la localización de las dos nuevas fases CAMI y CAMII y el estudio de las múltiples soluciones sólidas en este sistema, hasta el diseño de matrices para refractarios con el fin de formar espinela in situ y su consiguiente conformado en cucharas reales de acería de 250Tm. Se trata éste de un estudio con un gran impacto tecnológico pero que a la vez incluye el desarrollo de conocimiento básico y elemental sobre el diseño y las propiedades de los materiales refractarios en general, así como su evolución durante su puesta en servicio y posterior utilización. En este punto Salvador recuperó algunos de los resultados obtenidos por Emilio Criado en los años 70 sobre el CA6 y que quedaron esperando en libretas y papeles hasta que muchos años después la necesidad de productos con un mejor rendimiento en cuchara le hicieron retornar a zonas del sistema Al_2O_3 -CaO donde ya se había vislumbrado un importante nicho de materiales y microestructuras interesantes para diversas aplicaciones tecnológicas.



Salvador el 25 de marzo de 2010 en la Fundación ITMA impartiendo su curso de diagramas de fase.

Hace poco más de un año pedí a Salvador que iniciara una colaboración con una estudiante del CINN con el fin de desarrollar una de las ideas de su libreta azul a la cual me referiré más adelante, para que constituyera una parte de su tesis. Fue durante la impartición de su último curso de diagramas el 25 de marzo de 2010. Como siempre fue habitual en él, fue generoso y aceptó encantado, invitándola a irse con él a Madrid al ICV unos meses. Creo que éste ha sido un regalo muy especial para esta estudiante: ser la última estudiante de Salvador. Todo un lujo. Toda una experiencia.

Salvador era un hombre que necesitaba estar convencido de tomar decisiones justas, sobre todo cuando el desenlace podía influir en el futuro de la vida de las personas. De hecho, cuando Salvador era Vicepresidente del CSIC, controlaba personalmente todos y cada uno de los currículos que optaban a una beca predoctoral y, al final, para tomar una decisión, cuando había perfiles muy empatados: *¡pedía a sus colaboradores que buscaran las notas de física y química que el estudiante había obtenido en el bachillerato!*

Siempre me acordaré de sus comentarios cuando tomaba decisiones de traslado de personal de un centro a otro, lo que en muchas ocasiones implicaba un cambio en el lugar de residencia de los afectados: *"no puedo olvidarme de que detrás de mi decisión hay una persona que las está pasando canutas"*. En fin, un hombre con una calidad humana y unos buenos sentimientos que le trajeron por la calle de la amargura muchos años, ya que desde muy joven ocupó puestos de gran responsabilidad en el CSIC.

Salvador odiaba el protocolo y la arrogancia no existía en su diccionario. No ha habido un Vicepresidente del CSIC más próximo y accesible. De hecho, nada más ser nombrado se reunió uno a uno con todos y cada uno de los directores de los centros del CSIC escuchando los problemas de sus centros y supongo que animándoles a resolver los problemas contando con su ayuda. Que yo sepa eso no se ha repetido jamás.

Pero quizás el aspecto más remarcable de la personalidad de Salvador, además de su necesidad por adquirir nuevos conocimientos, era sobre todo su pasión por transmitirlos a los demás. No sabría decir cuántos manteles de papel hemos dejado decorados con cientos de diagramas de equilibrio, gráficos y miles de microestructuras dibujadas. Yo siempre creí que lo que más le atraía de mí para forjar tan buena amistad fueron mis ganas de aprender y preguntar lo que no sé (lo cual es infinito), y como él tenía gran empeño en explicar, nuestras reuniones eran maratónicas y se transformaban en un montón de explicaciones y preguntas que acababan con

alguna idea genial que debiera de ser explorada en un futuro. Y es que a Salvador se le acumulaban las grandes ideas en su mente y lo que le faltaba era tiempo para desarrollarlas. De hecho los que hemos trabajado muy próximos a él conocemos la existencia de la "libreta azul". Una libreta en la que Salvador, en los años como Vicepresidente, con una falta de tiempo aún más importante para dedicarse a su verdadera vocación, la ciencia, iba apuntando los temas que quedaban aún por desarrollar en diversos sistemas. Y es que lo que Salvador podía ver en los diagramas de equilibrio de fases no era lo que vemos casi todos nosotros. Para él los diagramas hablaban y le decían cosas *"...por esta zona se puede diseñar un material que sería perfecto para trabajar en la acería y mejorar tal propiedad...."*, *"...podemos diseñar una microestructura dentro de este triángulo de compatibilidad que puede ser la bomba..., y no digamos las propiedades mecánicas que pudiera tener...y encima muy barato porque se podría utilizar una materia prima abundante..."*. Nadie, absolutamente nadie ha comunicado más y mejor en el campo de los diagramas de equilibrio. Sus visitas durante años a pazos y monasterios de Galicia, a salones y aulas en Asturias, impartiendo cursos de diagramas de equilibrio son el mejor legado que haya podido dejar este gran hombre. Tengo el orgullo de haber organizado el año pasado el último curso de diagramas de equilibrio de fases impartido por Salvador. Son muchos los que en un principio fueron escépticos sobre la utilidad de un curso de estas características en su campo particular de trabajo, pero son esos mismos también, los que me han agradecido enormemente el que me haya empeñado en su puesta en marcha. Este curso, después de muchos años dedicado a mi propia vida profesional, lejos de Salvador, me sirvió para recordar y recuperar los viejos tiempos y tomarme con él unas tapas de callos y "unes botellines de sidra". Pero sobre todo sirvió para que mis colegas de trabajo entendieran por qué siempre les he dicho, que si a mí me ha ido más o menos bien en este mundo de la investigación, fue gracias a lo que aprendí de aquellas dos personas que me recibieron en Arganda fuera de hora. De una de ellas sigo aprendiendo a diario, de la otra y por desgracia sólo me queda el mejor de los recuerdos y el sentimiento de haber sido un privilegiado por pasar con él muchas, muchas horas de mi vida alrededor de una mesa sin más herramientas que el lápiz, el cigarrillo y el papel, pero con un ingrediente siempre en el aire, la ilusión y la pasión por nuestro trabajo.

Centro de Investigación Nanomateriales y Nanotecnología
(CSIC - Universidad de Oviedo - Principado de Asturias.)

A Salvador de Aza, mi mejor amigo

Juan Espinosa de los Monteros

Me piden que escriba sobre ti en la parte más conocida por nosotros como es nuestra relación familiar y tus inicios en la investigación. En verdad, que no sé como empezar, son tantas las cosas que se me vienen a la cabeza que se me amontonan unas sobre otras y por ello he decidido comenzar, como es lógico, por el momento en que nos conocimos.

Creo que fue un 7 de Enero de 1963 cuando Demetrio Álvarez Estrada, director de nuestras futuras tesis doctorales, nos presentó y nos sentó juntos en una larga mesa que miraba hacia el edificio central del CSIC, ¿sería una premonición de que tú con el paso del tiempo llegarías a ser el Vicepresidente de Ciencia y Tecnología?

Te incorporaste a la investigación como muy pocos investigadores científicos lo hacen, llegaste procedente de una industria de refractarios ubicada en Barcelona (Refractarios Churruga) en la que tenías un puesto fijo como químico jefe de laboratorio y con una alta valía reconocida en la empresa desde el año 1960. En un momento determinado conociste que en el CSIC se celebraban cursos relacionados con el mundo de los silicatos y las materias primas y, en consecuencia, de los refractarios. Pediste permiso a tu empresa para asistir durante unos cuantos meses a estos cursos y curiosamente, pues no era nada habitual, tus directivos te lo concedieron.

Es en este momento cuando se inicia, sin tú ser consciente de ello, tu amor y entrega a la investigación; tanto es así que terminado el curso y vuelto a la empresa solicitaste poder realizar investigaciones dentro de ella, la contestación fue negativa, en aquella época pocas eran las empresas, si así se les podía llamar, que se interesasen por la investigación y el desarrollo. Ante tal negativa te despediste y volvistes de nuevo a Madrid para iniciar una tesis doctoral sobre "refractarios básicos aglomerados químicamente en frío", tema propuesto por ti mismo a tu director de tesis, y sin más medios económicos que una beca de 3.000 pesetas mensuales. Gracias a que vivías en casa de familiares podías aguantar con tan cortos medios económicos.

Era tal tu dedicación a la tesis que sólo vivías para trabajar, por ello transcurrido un mes desde que nos conocimos me sentí obligado a sacarte un poco del mundo de la investigación para integrarte en el lúdico mundo de aquel Madrid. ¿Te acuerdas de nuestras visitas a las "clas" de los teatros, de nuestras charlas y reuniones en la cafetería Esla de la Puerta del Sol y demás correrías en compañía de Luis del Olmo por el Madrid nocturno?. ¡Qué tiempos tan felices!. Fueron estos años de estrecha unión los que condicionaron para siempre nuestra amistad y cariño. Tú y yo éramos antagónicos y quizás por ello nos complementábamos tan bien.

Hago memoria y me doy cuenta que no ha habido en mi vida circunstancia, hecho o actividad en las que de una forma u otra no hayas estado tu presente participando de ellas. Iniciamos nuestra carrera investigadora juntos, leímos nuestras tesis el mismo día ante el mismo tribunal, recibimos el título de doctores el mismo día en la Universidad de Alcalá de Henares, ambos disfrutamos de una beca de la Royal Society, trabajamos juntos en el Department of Ceramics with Refractory Technology de la Universidad de Sheffield (United Kingdom), tuvimos ambos al profesor J. White como director

de nuestros trabajos – su conocimiento de los diagramas de fases marcó para siempre tu futuro científico-, vivimos juntos en Sheffield, correteamos juntos por todo el Reino Unido, ambos fuimos Secretarios Generales de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio, eres, junto con Ana, padrino de mi hijo Daniel, teníamos hasta el mismo carpintero que nos decoró nuestras casas, pasábamos el verano juntos en Huelva, navegábamos juntos en mi barco todos los veranos, pescábamos con nuestro común amigo Angel, íbamos juntos a los congresos, nuestras esposas son íntimas amigas y, por si todo esto no fuera suficiente, ambos tenemos un nieto que se llama Jorge.

Organizamos juntos multitud de seminarios, y cursos, yo como promotor y organizador y tú como valor fuerte y profesor transmisor de tus conocimientos, ¿te acuerdas de los cursos de verano que organizamos varios años en Vigo, de los cursos de diagramas de fases - tema en el que tú eras maestro de maestros - que organizamos en el Pazo de Mariñan (La Coruña), una vez para todos los becarios del Programa de Nuevos Materiales y otras para los técnicos de las industrias refractarias?.

Fue en el Pazo de Mariñan de La Coruña donde disfrutaste más del binomio formado por la vida científica y la vida en Galicia, ¿te acuerdas de las maravillosas puestas de sol que hemos visto juntos en Finisterre?. Fue también en este inolvidable Pazo de Mariñan donde tu vida científica experimentó un profundo cambio como consecuencia de tu asistencia al Seminario que sobre biomateriales organicé invitando a los mejores especialistas médicos de las diversas áreas de la medicina a exponer, ante directores de los centros de I+D de materiales, cuales eran las necesidades del sector médico y sobre que temas y aspectos era necesario desarrollar investigaciones en sus respectivos campos.

Me costó un enorme trabajo convencerte de que asistieras a este seminario de biomateriales, tu razonamiento era muy simple y honesto: "Yo no sé nada sobre biomateriales, lo mío son los refractarios y los diagramas de fases". Pese a este razonamiento, tras largas conversaciones, logré convencerte y, gracias a mi tesón y a tu lúcida mente te convertiste, en pocos años, en uno de los mejores investigadores internacionales en este campo. Te enamoraste tanto de los biomateriales que contagiaste tu ilusión a tus propios hijos, Antonio y Piedad, pues ambos, especialmente Piedad, desarrollan sus actividades investigadoras en este importante campo médico que tanta importancia ha adquirido en España y en el mundo entero.

Yo me siento orgulloso de haberte convencido y mi orgullo llega al máximo cada vez que ojeo el libro "BIOMATERIALES" en el que una dedicatoria escrita por ti y firmada contigo por Julio San Román y Roberto Sastre dice: "A Juan Espinosa de los Monteros como impulsor de los biomateriales en España". Gracias de todo corazón.

Te comentaría muchas más cosas, pero creo que me estoy alargando mucho y, por ello, prefiero seguir esta conversación contigo cuando volvamos a estar juntos.

Siempre a tu lado, con todo nuestro amor, JUAN y MARISI

Ex-secretario General de la SECV.

Profesor Salvador De Aza, Lider de la investigación cerámica en España

José M. Serratosa

Salvador de Aza fue y es un referente singular en la investigación de materiales cerámicos. El aunaba dos cualidades difíciles de encontrar en una misma persona: un profundo conocimiento de los procesos que tienen lugar en Cerámica y una aplicación de estos conocimientos a la producción o mejora de nuevos materiales cerámicos para su utilización en la industria. En el primer aspecto (conocimiento profundo de los procesos cerámicos) hay que destacar el estudio e interpretación de Diagramas de Equilibrio de Fases, incluidos los sistemas cuaternarios, y su aplicación al diseño de materiales con propiedades específicas para su utilización industrial. En el aspecto de la producción y mejora de nuevos materiales hay que destacar en especial a los materiales refractarios y a los biomateriales, donde su contribución es de gran relevancia para la industria.

Otro aspecto a destacar en Salvador se refiere a la enseñanza. Salvador era un excelente profesor y sus cursos y conferencias eran de contenido fundamental y a veces complicado, pero él los hacía de fácil comprensión. Coincidió con Salvador en un viaje a Argentina donde él daba un curso sobre Diagramas de Equilibrio de Fases, yo asistí con interés a algunas de sus clases y me impresionaron sus explicaciones. En años más recientes, recuerdo su interesante conferencia sobre las "Porcelanas del Buen Retiro" que le escuché en alguna reunión de la Sociedad Española de Arcillas (SEA), y en la que analizaba las materias primas (incluida la sepiolita) que se utilizaron en su fabricación. El contenido de esta conferencia era una prueba más de la amplitud de los conocimientos de Salvador.

En cuanto a su implicación en la producción industrial hay que citar su contribución a la creación de "CERATEN" que fue la primera fábrica establecida en España para la producción de Cerámicas Estructurales Avanzadas.

En aspectos generales de la investigación científica y técnica, Salvador de Aza realizó importantes contribuciones en los siguientes aspectos:

-Contribución al desarrollo de la investigación a nivel nacional.

Esta contribución se relaciona con su nombramiento de Vicepresidente del CSIC.

Este nombramiento se realizó en 1991, época en la que en el CSIC existían serios problemas. Salvador contribuyó eficazmente a serenar el ambiente y posteriormente al desarrollo de actividades relacionadas con: a) planes de actuación quinquenal de los institutos; b) establecimiento de nuevas áreas científicas y nombramiento de los coordinadores; c) modificación del reglamento del CSIC; d) impulso a la transferencia de tecnologías al sector industrial.

-Contribución al desarrollo de la Ciencia de Materiales en España y en particular en el CSIC. Ya desde los años de la transición (1976), grupos de investigadores habían expresado la necesidad de realizar un mayor esfuerzo en la investigación en materiales y Salvador fue uno de los más activos en estas acciones. Concretamente, en junio de 1980 se presentó

un informe sobre la creación de un Centro de Ciencia de Materiales en el CSIC al entonces Presidente del CSIC Carlos Sánchez del Río, firmado por S. de Aza, F. Agulló, J.M. López Sancho, J.Pajares y yo mismo.

En 1985, el CSIC estableció la figura de los Programas Movilizadores cuya finalidad era la potenciación y coordinación de la investigación del CSIC en temas prioritarios de especial interés científico y proyección social, económica y cultural. Uno de estos Programas fue el Programa Movilizador de Ciencia de Materiales y Salvador fue uno de los miembros más activos del comité de este programa.

Posteriormente, cuando se aprueba la Ley de la Ciencia (Abril 1986), se establece el Plan Nacional de I+D en el cual se incluyen 24 Programas Nacionales para el cuatrienio 1988-1991 y uno de ellos fue el Programa de Nuevos Materiales. Salvador se encargó de la elaboración de la parte relativa a materiales cerámicos y vidrios. También el CSIC estableció un Programa Sectorial de investigación para el quinquenio 1988-1992. Este Programa Sectorial estaba estructurado en 22 ejes de actividad que se formulaban como subprogramas. En el Subprograma de Ciencia y Tecnología de Materiales, Salvador elaboró la parte correspondiente a Materiales Cerámicos y Vítreos Avanzados.

-Participación en el Programa de Materiales de la Unión Europea. Cuando España se integra en la Unión Europea, UE, (1 de Enero de 1986) estaba vigente

el I Programa Marco de la UE en el que se incluía el Programa EURAM (European Research on Advanced Materials) dedicado específicamente al área de Materiales. Como representantes españoles en el Comité de Gestión de la UE fuimos nombrados M. Fontanilla (temas de materias primas) y yo mismo (temas de materiales avanzados). Salvador colaboró muy activamente en la gestión del Programa EURAM asistiendo a las reuniones en que se discutían temas de materiales cerámicos así como, participando en la evaluación de los proyectos presentados al Programa EURAM para su financiación.

Esta importante contribución del Profesor Salvador de Aza al desarrollo de la Investigación Científica y Técnica tuvo el reconocimiento de Sociedades e Instituciones del área, tanto españolas como internacionales (más relevantes, en mi opinión, las internacionales): "Fellow of the British Ceramic Society" en 1971; "Stuijts Memorial Award" of the European Ceramic Society" en 1993; "Fellow of the American Ceramic Society" en 1994; "Medalla de Plata del CSIC" 1996.

Para finalizar, quiero expresar mi personal reconocimiento y admiración a un excepcional investigador en el área de la Ciencia y Tecnología de los Materiales y mi gran afecto a un muy querido amigo.

27 de Octubre de 2011

José M. Serratosa, Prof. Invest. (jubilado).
Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid, CSIC.

Recuerdos desde Argentina

Esteban Aglietti y Alberto Scian

Conocimos a Salvador tanto en sus visitas a la Argentina y en las breves visitas que realizamos a España desde los fines de los ochenta. Siempre sus trabajos realmente brillantes ayudaron a mi formación y observar la cerámica y los refractarios con su enfoque particular de los diagramas de equilibrio, temática en la cual fue innovador y cuyos aportes son invalorable. Fue un hombre íntegro y de una personalidad de excepción en cuanto a su relación y trato con la comunidad aún fuera de su círculo íntimo. Abierto en dejar ideas y escuchar las problemáticas propias, tanto en el aspecto puramente científico como en lo personal. Excelente

ser humano, en todos los aspectos: enseñante, profesional y a veces hasta amigo. La comunidad cerámica debe lamentar profundamente esta pérdida, sin embargo, su actividad ha dejado una impronta imborrable en los ceramistas de muchos países.

Rendimos un homenaje que perdurará en nuestro recuerdo y expresamos nuestra gratitud y gran admiración al Señor Salvador.

Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica

Recordando a Salvador de Aza

Raul Topolevsky

Los siguientes testimonios de Norberto y míos son solo de unos entre los muchos que hemos tenido la distinción de conocer a Salvador de Aza. Sin duda habrá otros que luego de leer estas notas nos harán llegar sus comentarios y recuerdos que les enviaremos.

Nuestro profundo recuerdo a nuestro profesor y amigo Salvador cuya dimensión de educador se agiganta aún más en esta época de cambios tan profundos en las tecnologías educativas y de las comunicaciones que han llegado para quedarse.

En Buenos Aires, en primavera tardía, los días se estiran con pereza hacia crepúsculos casi atemporales. Así estábamos, en este tiempo del no tiempo, Salvador y yo en el balcón de mi casa paladeando melones de corazón amarillo limón del Norte argentino y charlando... Que hace cuanto fue? Mas de veinte años, tal vez en 1991 ó 1992.

El tema, además de las bondades de las frutas nortenas, fue la educación de grado y de posgrado en Cerámica y Ciencia de Materiales en orbitas universitarias y en la industria en general.

En ese contexto abundó en la relevancia de los fundamentos termodinámicos, cinéticos, propiedades, microestructura y de procesos asociados a la manufactura o aplicación. De esta forma integró una visión sistémica de un trabajo de investigación, una aplicación industrial ó un análisis de falla. Repasó desde aplicaciones de Zirconas hasta fallas de refractarios históricas.

En esa charla, indeleble para mi, afloró esa personalidad de un docente de alma con vocación de compartir conocimientos. Fue la misma actitud que observe en Salvador en todas las oportunidades que interactué con él a través de los años. Mostró siempre una curiosidad sin límites por entender a fondo una fenomenología y luego disfrutar comunicando como maestro.

En incontables oportunidades su ejemplo me ayudó a lidiar con la incertidumbre de lo nuevo, lo urgente, lo innovador, el éxito, la falla o el fracaso. Al principio lo hacía de manera espontánea, casi sin darme cuenta. Pero con los años fui evocando sus pensamientos con una perspectiva más profunda. Incorporé esa vocación que transmitía sobre la necesidad de hacer para enseñar como esencial en la experiencia de aprendizaje, decantando lo estudiado en el acción. Esto fue así en el laboratorio haciendo experimentos, analizando resultados, desarrollando modelos ... en el aula con ejercitación inteligente ó en el ambiente fabril llevando las experiencias con rigor. Pero por sobre todo interactuando con la gente, ese estar cerca del que está aprendiendo para compartir experiencias. Aprender es relativamente fácil. Recordar y aplicar es mucho mas difícil, desafiante y fascinante.

Salvador docente y demócrata con sus convicciones casi viscerales sobre la necesidad de educar para consolidar nuestras instituciones, dejó rastro en la personalidad de muchos de nosotros que por estas latitudes tuvimos la distinción de conocerlo. Nuestro agradecimiento a lo que fue, lo que es y será a través de su obra.

Universidad de Tenaris

Recordando a Salvador de Aza

Norberto Bellandí

Conocí al Dr. Salvador De Aza Pendas a finales de 1985, pocos días después de rendir mi examen final y terminar la carrera de Ingeniería. En ese estado, mezcla de alivio, satisfacción y cierto desconcierto que sobrevienen a los finales de ciclos, tuve mi primer curso de diagramas de equilibrio de fases aplicados a materiales refractarios. Fue deslumbrante. Yo estaba ya trabajando en la industria de refractarios, pero descubría ahora una versión diferente de la ciencia y la tecnología: la versión del Dr. De Aza. Casi diría que descubría la "poesía" en los refractarios, algo que no había sabido ver hasta ese momento.

De ahí en adelante, interrumpidamente por más de 6 años, tuve la inmensa fortuna de participar en seminarios y cursos dictados por Salvador (ya había dejado de ser el Dr. De Aza, para convertirse en Salvador). Gracias a él conocí a muchos colegas de España y América Latina que con los que luego continué una relación maravillosa.

Obviamente, no puedo vanagloriarme de haber sido su amigo, pero tuvimos una relación de mutuo respeto y aprecio que se pareció mucho a la amistad. Además de sus clases magistrales, compartimos decenas de noches de

cerveza, vino y charlas sobre variados temas: historia, filosofía, sociología. Desde su "rebeldía Española" cimentada en la vivencia de largos años de autoritarismo y mi "Argentinidad de queja tanguera" nos encargamos de imaginar escenarios del futuro de la sociedad de nuestros países y del mundo. Se puede decir que erramos, si consideramos el devenir de los acontecimientos (imaginamos que nuestras predicciones ocurrirían en 4 ó 5 años y se demoraron más de 20); pero por otro lado podríamos considerar que acertamos porque vimos la serpiente aún antes que pusiera el huevo.

Pasaron luego muchos años sin vernos, pero siempre sabía que Salvador estaba ahí, haciendo lo suyo. El día que tuve la noticia de su desaparición física, sentí la sensación de pena y ausencia que provoca la partida de una persona querida. Sin embargo, esos años sin contacto me han facilitado la tarea de imaginar que Salvador continúa en alguna parte estudiando, investigando y dictando sus clases magistrales.

Mis recuerdos y respeto para este gran Profesor y aún más grande ser humano.

Magnésitas

El Instituto de Cerámica y Vidrio y Salvador de Aza

Juan Eugenio Iglesias

Conocí a Salvador de Aza en la década de los setenta, primero como investigador, a través de Serafín Moya (por medio de quien llegué a establecer contacto con el ICV, entonces en Arganda del Rey, y dirigido por Demetrio Álvarez Estrada); después como Director del ICV, más tarde como Vicepresidente del CSIC, y finalmente siendo yo Director del Instituto, como investigador Emérito del ICV.

Desde el principio me impresionó su talante abierto, y su amor por la investigación. Estaba convencido de que la acumulación de conocimiento científico siempre era buena, porque eventualmente esos conocimientos serían útiles para la Humanidad. Una expresión favorita suya era la de que había que ir añadiendo porciones a un supuesto "saco de conocimientos" del que eventualmente se podrían extraer resultados de utilidad práctica. Es decir, que pese a su reconocido interés en la aplicación de la Ciencia, Salvador respetaba fundamentalmente la investigación básica, y creía necesario potenciarla. Un científico básico estudia un problema porque le intriga, o le parece estéticamente interesante, o porque cree que su resolución arrojará nueva luz sobre la sabiduría establecida. Un médico, o un ingeniero pueden estar pensando en un

problema en términos igualmente fundamentales, pero en el fondo de su mente la motivación final es curar una enfermedad, o construir un objeto práctico. Salvador pertenecía, evidentemente, a esta segunda categoría.

Recuerdo además haber tenido con él bastantes conversaciones sobre el alcance gramatical y etimológico de la palabra "cerámico/a" tanto como nombre común como adjetivo.

En los años setenta y pocos los materiales se clasificaban en los Departamentos de Ingeniería de las Universidades norteamericanas (yo procedía de una de ellas) en cuatro grandes apartados: "conductores" (metales), "semiconductores", "aisladores" (cerámicos) y polímeros. La clasificación es grosera, puesto que hay polímeros semiconductores, y otros ejemplos híbridos. Por otra parte se suponía que los "engineering materials" debían ser sólidos (en el sentido vulgar de la palabra, no necesariamente monocristalinos) capaces de mantener su naturaleza y propiedades en condiciones de servicio. Así, los combustibles (sólidos a no), los explosivos, los productos químicos, los catalizadores, etc. no podían clasificarse como materiales. Pero en aquellos años se discutían los nombres de las áreas científicas e Institutos

del CSIC y “materiales” era un concepto relativamente novedoso y relativamente impreciso.

No cabe duda que las cerámicas, definidas como óxidos aisladores eléctricos, en tanto que usadas con finalidad ingenieril son materiales en el sentido arriba explicado. Pero Salvador de Aza estaba interesado en extender la palabra “cerámica” en español a sustancias como carburos boruros, fosfuros, aluminatos etc., que empezaban a tener elevado interés tecnológico. Recuerdo haberle oído decir que eran materiales cerámicos todos los obtenidos a través de tratamiento a alta temperatura, lo cual planteaba el problema de incluir a los metales. En realidad estaba echando mano de la etimología griega, ya que “keramós” que en griego clásico equivalía a “pottery”, cacharrería, tiestos, en realidad procedía de la misma raíz indoeuropea que el latín “cremación” (y el catalán “cremá”) que quiere decir procesar por el fuego.

El problema entonces era huir del concepto de materiales cerámicos simplemente como óxidos aislantes, para incluir de manera natural los distintos boruros, fosfuros, etc. arriba mencionados.

La discusión sobre campos semánticos de palabras que designan áreas científicas siempre es interesante, pero tiene a veces implicaciones prácticas soterradas. Por ejemplo si por parte del poder político se decide crear un Instituto de Ciencia de los Materiales, conviene acordar con alguna precisión que se entiende por “materiales”. Pero cuando los investigadores se dan cuenta de que ello puede conducir a que algunos disfruten de líneas privilegiadas de crédito, todos se apuntan a la palabra, que al poco tiempo queda desvirtuada. Así, hemos visto aparecer “materiales geológicos”, “materiales para aromas

de uso alimentario”, y cosas así. Véase también cómo, en el campo de la Biología, el calificativo “molecular” parece añadir especial profundidad y prestancia a cualquier especialidad científica, y ello se usa para convencer a políticos y gentes similares de la especial necesidad de fondos para proseguir esas investigaciones. Salvador estaba entonces inmerso en deslindar con cierta precisión el concepto de “materiales cerámicos” porque había que justificar la esencia y la existencia de un Instituto que él había ayudado a establecer como un notable centro de investigación del CSIC, y recuerdo haber mantenido con él varias interesantes conversaciones sobre estas materias gramaticales.

Para los que lo conocimos bastante, pero no necesariamente como colegas o alumnos en su campo de investigación, el recuerdo de Salvador estará dominado por su amabilidad, su inteligencia y su buena disposición hacia los demás.

Como Director del Instituto de Cerámica y Vidrio del CSIC debo reconocer la deuda incalculable que el Instituto tiene con Salvador. Su influencia y su recuerdo permanecerán entre nosotros por largo tiempo.

Director del Instituto de Cerámica y Vidrio, CSIC



Salvador De Aza junto al profesorado y los alumnos del curso sobre materiales refractarios, organizado por ANFRE (Asociación Nacional de Fabricantes de Refractarios, Materiales y Servicios Afines) y el Instituto de Cerámica y Vidrio (ICV) – CSIC, durante una visita a las instalaciones del ICV. El curso fue impartido en La Cristalera (Miraflores de la Sierra, Madrid) del 9 al 14 de Mayo de 2004. Autora de la fotografía: Carmen Díaz Dorado.

BOLETIN DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
Cerámica y Vidrio
 ÍNDICE ANUAL

ÍNDICE DE ARTÍCULOS

ÍNDICE DE ARTÍCULOS

Bol. Soc. Esp. Cerám. V. 50 [1] (2011)

Modulación del carácter hidrofílico e influencia sobre la biocompatibilidad de híbridos base poliuretano-siloxano
R. Jiménez-Gallegos, I. Téllez-Jurado, I. M. Rodríguez-Lorenzo, J. San Roman..... 1

Influencia de las condiciones de procesamiento sobre las propiedades dieléctricas y microestructurales de cerámicos de $K_{1/2}Na_{1/2}NbO_3$
L. Ramajo, M.M. Reboledo, M.S. Castro 9

Evolución hacia la cerámica fotovoltaica
L. Sánchez-Muñoz..... 15

Evolución estructural del sistema SiO_2 -Ag preparado por el proceso Sol-Gel con incorporación de partículas de Ag.
M.G. Garnica-Romo, J. Hernandez-Torres, I.L. Diaz-Flores, R. A. Rodriguez- Diaz, J. Gonzalez-Hernandez, I. Garcia-Gonzalez 23

Síntesis y caracterización del nitruro ternario de titanio y vanadio ($Ti_xV_{1-x}N$)
M.A.Roldán, M.D.Alcalá, A.Ortega, C.Real 31

Obtención de silicatos de calcio empleando como precursores residuos sólidos. Influencia del mezclado de reactivos en fase seca o fase húmeda
M. Felipe-Sesé, D. Eliche-Quesada y F. A. Corpas-Iglesias..... 41

La falta de homogeneidad del producto (FHP) en las empresas cerámicas y su impacto en la reasignación del inventario
F. Alarcón, M.M.E. Alemany, F.C. Lario, R.F. Oltra..... 49

Bol. Soc. Esp. Cerám. V. 50 [2] (2011)

Caracterización de nuevos recubrimientos biocompatibles de hidroxiapatita- TiO_2 obtenidos mediante Proyección Térmica de Alta Velocidad
H. Melero, J. Fernández, S. Dosta, J.M. Guilemany..... 59

Banco de ensayos para materiales piezoeléctricos en aplicaciones viales
M. Vázquez-Rodríguez, F.J. Jiménez-Martínez, J. De Frutos 65

Factores que afectan la carga electrostática en polvos cerámicos
I. Lorite, J. Romero, J. F. Fernández..... 73

Disminución drástica de la temperatura de sinterización del $Ba(Zn_{1/3}Ta_{2/3})O_3$ mediante la adición de una fase vítrea y sales de litio
A. Chaouchi, S. D'Astorg, S. Marinel, M. Aliouat..... 79

Evaluación del tratamiento de consolidación de dolomías mediante nanopartículas de hidróxido de calcio en condiciones de alta humedad relativa
L.S. Gomez-Villalba, P. López-Arce, A. Zornoza, M. Álvarez de Buergo, R. Fort..... 85

Determinación experimental de la sección isoterma de 1300°C del sistema $CaO-Al_2O_3-CoO$
L.M. Torres-Martínez, M.A.E. Zarzúa Morín, B. A. Vásquez Méndez 93

Cuantificación de la eficiencia de la fachada cerámica ventilada mediante técnicas de la mecánica de fluidos computacional
M. Mora Pérez, G. López Patiño, M.A. Bengochea Escribano, P.A. López Jiménez 99

NOTAS TÉCNICAS

Estudios de Grado en Cerámica
I. Nebot-Díaz, J. Llop, M.D. Notari, V. Marcelo, M. Collado V

Fachada ventilada cerámica sin sub-estructuras metálicas denominado: Sierravent®
F.J. Luque-Fernández, J. Álvarez de Diego, R.J. Galán-Arboledas XI

Reutilización de vidrio reciclado y residuos cerámicos en la obtención de gresporcelánico. Eco-logik
V.R. Trilles-Lázaro, S. Allepuz XVII

Mezclas vítreas de material reciclado con decoración digital Mosaik
V. Faubel-Serra, J. Romero-Valiente XIX

Esmaltes Digitales para un proceso de esmaltación y decoración totalmente digital
Esmalglass-Itaca Grupo..... XXIII

Tintas Ink-Jet para decoración 3D
Ferro Spain, S.A...... XXV

Bol. Soc. Esp. Cerám. V. 50 [3] (2011)

Propiedades mecánicas y tribológicas de materiales nanoestructurados de carburo de silicio/nanofibras de carbono
A. Borrell, R. Torrecillas, V.G. Rocha, A. Fernández, V. Bonache, M.D. Salvador 109

Lodos procedentes de la industria de tratamiento de superficies metálicas como aditivos a matrices cerámicas
F.A. Corpas Iglesias, L. Pérez Villarejo, M. Benítez Guerrero, R. Artiaga Díaz, J. Pascual Cosp..... 117

Aspectos experimentales de la determinación de curvas esfuerzo-deformación a alta temperatura y en atmósfera controlada: Refractarios Al₂O₃-MgO-C
V. Muñoz, G. A. Rohr, A.G. Tomba, Martínez, A.L. Cavalieri.... 125

Ni-YSZ Degradación de sustrato durante la deposición de carbón
Marjan Marinsek..... 135

Obtención de un material vitrocerámico a partir de una escoria de acería mezclada con vidrio desecho
D. Oziel Méndez Guerrero, B. Alicia Vázquez Méndez, A. Álvarez Méndez..... 143

Determinación de la sostenibilidad de la industria minera cerámica y del vidrio mediante herramientas de gestión ambiental
J.A. Espí Rodríguez 151

Estudio arqueométrico comparativo de muestras de pinturas con azul egipcio, procedentes de la tumba de Nefertari siglo XIII a.C. y del Balneum, termas romanas, siglos I a.C., I d.C.
A.J. Criado Portal, L. García Sánchez, F. Penco Valenzuela, A. J. Criado Martín, J.A. Martínez García, J. Chamón Fernández C. Dietz..... 161

NOTA TÉCNICA

Estudio de correlación y variabilidad de los métodos de inmersión en mercurio y el método capacitivo resonante para determinar densidad aparente de material cerámico crudo
O. Rodríguez P., J. López C., C.F. Navarrete, E. Segura, K. Anteliz, J. Sánchez M., R. Monroy..... V

Bol. Soc. Esp. Cerám. V. 50 [4] (2011)

Titanato de circonio: estabilidad termodinámica y expansión térmica
E. López-López, R. Moreno, C. Baudín..... 169

Caracterización de las emisiones de contaminantes ácidos en la fabricación de baldosas cerámicas
E. Monfort, I. Celades, S. Gomar, F. Rueda, J. Martínez..... 179

El estudio arqueométrico de materiales cerámicas en revistas y actas de congresos de los JCR durante la última década (2000-2010)
J. Peña-Poza, M. García-Heras, M.A. Villegas..... 185

El uso de glauconita gastada en la producción de agregados ligeros
Wojciech Franus, Małgorzata Franus, Jolanta Latosińska, Rafał Wójcik..... 193

Materiales vitrocerámicos del sistema MgO-Al₂O₃-SiO₂ a partir de ceniza de cáscara de arroz
M.I. Martín, J. M^a Rincón, F. Andreola, L. Barbieri, F. Bondioli, I. Lancellotti, M. Romero..... 201

Comportamiento dieléctrico de cerámicos de CaCu₃Ti₄O₁₂
L. Ramajo, M.M. Reboredo, M.S. Castro 207

Preparación y caracterización de efecto fotocromático en las baldosas de cerámica
B. Atay, A. Goktas, A. Dogan..... 213

Bol. Soc. Esp. Cerám. V. 50 [5] (2011)

Ecopigmentos cerámicos verdes y amarillos de Pr₂Mo₂O₉, dopados con calcio obtenidos en presencia de mineralizadores y por coprecipitación química
R. Galindo, C. Gargori, M. Llusar, A. García, J. Badenes, G. Monrós..... 219

Equivalencia entre medidas eléctricas y difracción de rayos X en la formación de fases cristalinas de pastas de cemento
E. Menéndez, J. de Frutos..... 225

Un nuevo proceso más sostenible para preparar polvo de prensas
Z. Shu, E. Monfort, J. García-Ten, J. Zhou, J.L. Amoros, Y. Wang..... 235

Síntesis, caracterización y actividad fotocatalítica de óxido de titanio modificado con nitrógeno
J. M. Hernández-Enríquez, R. García-Alamilla, L. A. García-Serrano y A. Cueto-Hernandez 245

¿Eco-innovación, una evolución de la innovación? Análisis empírico en la industria cerámica española
M. Segarra-Oña, A. Peiró-Signes, L. Miret-Pastor, J. Albors-Garrigós..... 253

Materiales vitrocerámicos a partir de lodos procedentes de una estación de depuración de aguas residuales urbanas en la Ciudad de El-Sadat, (Egipto)
M. García-Valles, M.H. Aly, E. El-Fadaly, H.S. Hafez, J. Nogués, S. Martínez..... 261
 TiO₂ sintetizado por el método de precursor polimerico (Pechini): estructura de la resina intermedia
M. A. Vargas, Y. Franco, Y. Ochoa, Y. Ortegón, J. E. Rodríguez-Paez..... 267

Criterios básicos de diseño de banco de ensayos para impactos de vidrios de seguridad
S. Postigo, A. Pacios, C. Huerta 273

Bol. Soc. Esp. Cerám. V. 50 [6] (2011)

Los diagramas de equilibrio de fases como una herramienta para el diseño y comprensión del comportamiento en servicio de los materiales refractarios
A.H. de Aza, P. Pena, A. Caballero y S. de Aza 279

Diagramas de equilibrio cuaternarios ZrO₂-Al₂O₃-SiO₂-(CaO, MgO, TiO₂). Una poderosa herramienta para el desarrollo de nuevos materiales por sinterización reactivo
J. S. Moya, J. F. Bartolomé, P. Pena 291

Las principales contribuciones de Salvador de Aza a las Biocerámicas
R. García Carrodeguas, P.N. de Aza 301

La porcelana de sepiolita de Bartolomé Sureda (1802-1808). Investigación arqueométrica sobre la Real Fábrica de Buen Retiro.
C. Pascual, E. Criado, P. Recio, R. Martínez, A. H. de Aza, F.J. Valle, C. Mañueco..... 311

Bol. Soc. Esp. Cerám. V. 50 [1] (2011)

Modulation of the hydrophilic character and influence on the biocompatibility of polyurethane-siloxane based hybrids
R. Jiménez-Gallegos, I. Téllez-Jurado, I. M. Rodríguez-Lorenzo, J. San Roman..... 1

Effects of processing conditions on microstructural and dielectrical properties of $K_{1/2}Na_{1/2}NbO_3$ ceramics
L. Ramajo, M.M. Reboredo, M.S. Castro 9

Evolution to photovoltaic ceramics
L. Sánchez-Muñoz..... 15

Structural evolution of the SiO_2 -Ag system prepared by the Sol-gel process with incorporation of Ag particles
M.G. Garnica-Romo, J. Hernandez-Torres, I.L. Diaz-Flores, R. A. Rodríguez- Diaz, J. Gonzalez-Hernandez, I. Garcia-Gonzalez 23

Synthesis and characterization of titanium-vanadium ternary nitride ($Ti_xV_{1-x}N$).
M.A.Roldán, M.D.Alcalá, A.Ortega, C.Real 31

Obtaining calcium silicates by using solid residues as precursors. Influence of water in the process of mixing reagents
M. Felipe-Sesé, D. Eliche-Quesada y F. A. Corpas-Iglesias..... 41

The lack of homogeneity in the product (LHP) in the ceramic tile industry and its impact on the reallocation of inventories
F. Alarcón, M.M.E. Alemany, F.C. Lario, R.F. Oltra..... 49

Bol. Soc. Esp. Cerám. V. 50 [2] (2011)

Characterization of new bioactive coatings of hydroxyapatite and TiO_2 obtained by High-Velocity Oxy-Fuel
H. Melero, J. Fernández, S. Dosta, J.M. Guilemany..... 59

Piezoelectric materials involved in road traffic applications test system
M. Vázquez Rodríguez, F.J. Jiménez Martínez, J. De Frutos 65

Factors affecting the electrostatic charge of ceramic powders
I. Lorite, J. Romero, J. F. Fernández..... 73

Drastic decrease of $Ba(Zn_{1/3}Ta_{2/3})O_3$ sintering temperature by lithium salts and glass phase addition
A. Chaouchi, S. D'Astorg, S. Marinel, M. Aliouat..... 79

Evaluation of a consolidation treatment in dolostones by mean of calcium hydroxide nanoparticles in high relative humidity conditions
L.S. Gomez-Villalba, P. López-Arce, A. Zornoza, M. Álvarez de Buergo, R. Fort 85

Experimental Establishment of the 1300°C Isothermal Section within the $CaO-Al_2O_3-CoO$ Ternary System
L.M. Torres-Martínez, M.A.E. Zarazúa Morín, B. A. Vázquez Méndez 93

Quantification of ventilated façade efficiency by using computational fluid mechanics techniques
M. Mora Pérez, G. López Patiño, M.A. Bengochea Escribano, P.A. López Jiménez..... 99

TECHNICAL NOTE

Ceramic Degree Studies at L'Alcora
I. Nebot-Díaz, J. Llop, M.D. Notari, V. Marcelo, M. Collado V

Sierravent® System
F.J. Luque-Fernández, J. Álvarez de Diego, R.J. Galán-Arboledas XI

Porcelanic tiles obtained by use of recycled glass and other ceramic residues. Eco-logik
V.R. Trilles-Lázaro, S. Allepuz XVII

Recycled glass mixes for digital decoration. Mosaik
V. Faubel-Serra, J. Romero-Valiente XIX

Digital Glazes for a totally digital glazing & decorating process
Esmalglass-Itaca Grupo..... XXIII

Ink-Jet for 3D Decoration
Ferro Spain, S.A...... XXV

Bol. Soc. Esp. Cerám. V. 50 [3] (2011)

Mechanical properties and tribological behaviour of silicon carbide/carbon nanofibers nanocomposites
A. Borrell, R. Torrecillas, V.G. Rocha, A. Fernández, V. Bonache, M.D. Salvador..... 109

Use of mud from metallic surface treatment industries as additive to ceramic matrices
F.A. Corpas Iglesias, L. Pérez Villarejo, M. Benítez Guerrero, R. Artiaga Díaz, J. Pascual Cosp..... 117

Experimental aspects of stress-strain curves determination at high temperature and controlled atmosphere: Al_2O_3 -MgO-C refractories
V. Muñoz, G. A. Rohr, A.G. Tomba, Martínez, A.L. Cavaleri.... 125

Ni-YSZ Substrate Degradation during Carbon Deposition
Marjan Marinsek..... 135

Obtaining a glass-ceramic material from a steel slag mixed with glass cullet
D. Oziel Méndez Guerrero, B. Alicia Vázquez Méndez, A. Álvarez Méndez..... 143

Determining the sustainability of ceramic and glass industry using environmental management tools
J.A. Espí Rodríguez 151

Archaeometrical comparative study of paint samples with Egyptian Blue, from Nefertari's tomb (XIII Century BC) and Balneum (Roman baths, First Century BC and AD).
A.J. Criado Portal, L. García Sánchez, F. Penco Valenzuela, A. J. Criado Martín, J.A. Martínez García, J. Chamón Fernández C. Dietz..... 161

TECHNICAL NOTE

Correlation and variability study of mercury immersion method and a resonant capacitive method to determine bulk density of raw ceramic material

O. Rodríguez P., J. López C., C.F. Navarrete, E. Segura, K. Anteliz, J. Sánchez M., R. Monroy..... V

Bol. Soc. Esp. Cerám. V. 50 [4] (2011)

Zirconium titanate: stability and thermal expansion

E. López-López, R. Moreno, C. Baudín..... 169

Characterisation of acid pollutant emissions in ceramic tile manufacture

E. Monfort, I. Celades, S. Gomar, F. Rueda, J. Martínez..... 179

The archaeometric study of ceramic materials in JCR journals and conference proceedings during the last decade (2000-2010)

J. Peña-Poza, M. García-Heras, M.A. Villegas..... 185

The use of spent glauconite in lightweight aggregate production

Wojciech Franus, Malgorzata Franus, Jolanta Latosińska, Rafał Wójcik..... 193

Glass-ceramic materials of system MgO-Al₂O₃-SiO₂ from rice husk ash

M.I. Martín, J. M^a Rincón, F. Andreola, L. Barbieri, F. Bondioli, I. Lancellotti, M. Romero..... 201

Dielectrical behaviour of CaCu₃Ti₄O₁₂ ceramics

L. Ramajo, M.M. Reboredo, M.S. Castro..... 207

Preparation and characterization of photochromic effect for ceramic tiles

B. Atay, A. Goktas, A. Dogan..... 213

Bol. Soc. Esp. Cerám. V. 50 [5] (2011)

Ecofriendly green and yellow ceramic pigments based on calcium-doped Pr₂Mo₂O₉ obtained by addition of mineralizers and chemical coprecipitation

R. Galindo, C. Gargori, M. Llusar, A. García, J. Badenes, G. Monrós..... 219

Equivalence between electrical measurements and X ray diffraction in the formation of crystalline phases of cement paste

E. Menéndez, J. de Frutos..... 225

A new cleaner process to prepare pressing-powder

Z. Shu, E. Monfort, J. García-Ten, J. Zhou, J.L. Amoros, Y. Wang..... 235

Synthesis, characterization and photocatalytic activity of titanium oxide modified with nitrogen

J. M. Hernández-Enríquez, R. García-Alamilla, L. A. García-Serrano y A. Cueto-Hernandez..... 245

Eco-innovation an evolution of innovation? Empirical analysis at the Spanish tile ceramic industry

M. Segarra-Oña, A. Peiró-Signes, L. Miret-Pastor, J. Albors-Garrigós..... 253

Production of glass-ceramic materials obtained from sewage sludge treatment plant for urban wastewater in E-Sadat city (Egypt)

M. García-Valles, M.H. Aly, E. El-Fadaly, H.S. Hafez, J. Nogués, S. Martínez..... 261

TiO₂ synthesized by the method of polymeric precursor (Pechini): structure of the intermediate resine

M. A. Vargas, Y. Franco, Y. Ochoa, Y. Ortegón, J. E. Rodríguez-Paez..... 267

Basic design criteria for an impact test frame for safety glazing

S. Postigo, A. Pacios, C. Huerta..... 273

Bol. Soc. Esp. Cerám. V. 50 [6] (2011)

The phase equilibrium diagrams as a tool for the design and use of refractories

A.H. de Aza, P. Pena, A. Caballero y S. de Aza..... 279

Quaternary equilibrium diagrams ZrO₂-Al₂O₃-SiO₂-(CaO, MgO, TiO₂). A powerful tool for the development of new materials by reaction sintering.

J. S. Moya, J. F. Bartolomé, P. Pena..... 291

Main contributions to bioceramics by Salvador de Aza







R. García Carrodeguas, P.N. de Aza..... 301

Bartolomé Sureda's sepiolitic porcelain (1803-1808). Archaeometric study of the Buen Retiro Royal Porcelain Manufacture.

C. Pascual, E. Criado, P. Recio, R. Martínez, A. H. de Aza, F.J. Valle, C. Mañueco..... 311

Cerámica y Vidrio

DIRECTORIO DE EMPRESAS

Empresa	Descripción	Dirección
 <p>BORAX ESPAÑA, S.A.</p>	<p>Materias primas para la industria de la cerámica y el vidrio.</p>	<p>Borax España, S.A., C.N. 340, km 954, 12520 Nules (Castellón) - España, Tel: +34 964 659030</p>
 <p>CASLAB PRODUCTOS PARA LABORATORIO, S.L.</p>	<p>Suministros, equipos y aparatos para laboratorio. Especialistas en laboratorio cerámico.</p>	<p>Caslab Productos para Laboratorio, S.L. Forcall, 4 - Grupo San Andrés 12006 Castellón Tel. 964 255 478 Fax. 964 254 000 www.caslab.es</p>
 <p>PROYING XXI INGENIERIA, S.L.U.</p>	<p>Ingeniería para la producción de fritas y esmaltes Manipulación de materiales a granel</p>	<p>C/. Vall de Uxó, 14 Pol. Ind. Fuente del Jarro 46988 PATERNA-Valencia-España Tel: +34 96 134 10 79 Fax: +34 96 134 11 02 proying@proying.com www.proying.com</p>
 <p>SIERRAGRES, S.A.</p>	<p>Pavimentos de Gres Extrusionado, Natural y Esmaltados. Sistema SIERRABLOCK® para Fachada Vista.</p>	<p>Pol. Ind. El Caño-1 14220 Espiel (Cordoba) Tel. 957364060 Fax. 957364062 www.sierragres.es</p>
 <p>TIERRA ATOMIZADA</p>	<p>Tierra atomizada para pavimento y revestimiento.</p>	<p>Ptda. Foyes Ferraes, s/n 12110 Alcora (Castellón) Tel. +34 964 36 78 00 Fax. +34 964 38 61 92 info@tierraatomizada.com</p>
 <p>VIDRES, S.A.</p>	<p>Fritas, esmaltes, engobes, granulados, atomizados, colores, esmaltes metálicos, Kerinox, Opalum, Cristales aciculares, Hdm, Valco (fotoluminiscente), Lighton. Servicio técnico. Diseño. Impresión digital.</p>	<p>Carretera Onda km. 3.4 12540 Vila-real (Castellón-Spain) Apdo. 141 Tel. + 34 964520562 Fax. +34 964527698 vidres@vidres.com www.vidres.com</p>