

100<sup>a</sup> Reunión Nacional  
de la  
Asociación Física Argentina

22 al 25 de septiembre de 2015  
Villa de Merlo, San Luis, Argentina



---

## Comisión Directiva de la Asociación Física Argentina

### Presidente

Antonio J. Ramírez Pastor

### Secretario

Fernando M. Bulnes

### Tesorero

Raúl H. López

### Vocales

<i>Filial</i>	<i>Titulares</i>	<i>Suplentes</i>
<i>Bariloche</i>	Sebastián Bustingorri	Fabiana Laguna
<i>Buenos Aires</i>	Pablo Balenzuela	Miguel Larrotonda
<i>Córdoba</i>	Gustavo Monti	Daniel Zaccari
<i>La Plata</i>	Tomás Grigera	Carlos Carlevaro
<i>San Luis</i>	Marcos Rizzotto	Fabrizio Sánchez
<i>Santa Fe</i>	Javier Schmidt	Oscar Zandrón
<i>Sur</i>	Patricia Benedetti	Hilda Larroldo
<i>Tucumán</i>	Erlinda Ortiz	Jorge Ferreyra

### Revisores de Cuentas

Francisco Sánchez

Eitel Peltzer y Blancá

---

## Comité Organizador Local

Rodolfo D. Porasso (*coordinador*)

Julio Sirur Flores	Silvana Spagnotto
Rolando Belardinelli	Valeria Cornette
Marcelo Pasinetti	Jesica Benito
Federico Romá	Mara Dávila
Marcos Rizzotto	Moira Dolz

Y un gran número de docentes y alumnos del Departamento de Física de la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales (UNSL).

---

## Comité Científico

Marcelo Nazzarro (*coordinador*)

Adriana Serquis (por la filial Bariloche)	Gabriel Mindlin (por la filial Buenos Aires)
Sergio Dain (por la filial Córdoba)	Eitel Peltzer y Blancá (por la filial La Plata)
Daniel Linares (por la filial San Luis)	Evelina García (por la filial Santa Fe)
Daniel Vega (por la filial Sur, Bahía Blanca)	Mónica Tirado (por la filial Tucumán)

El método de refinamiento estructural Rietveld de diagramas de difracción de rayos x permite realizar un análisis cuantitativo de las fases cristalinas de gran parte de los materiales involucrados en la industria del cemento. El uso de detectores de alta tasa de conteo junto con el desarrollo de software estables han hecho posible la integración de este método de refinamiento en sistemas de control de calidad proporcionando una herramienta de monitoreo en línea. Debido a la posibilidad de funcionamiento completamente automatizado de los programas de análisis por Rietveld, no se requiere personal experto y, además, para la medición los requerimientos de preparación de muestras son mínimos. Es por ello que el método de Rietveld está siendo empleado en laboratorios industriales y también en diversas plantas de cemento como método rutinario de control de procesos en la industria de cementos. La presencia potencial de un contenido amorfo en cementos suele pasarse por alto cuando se estudia su composición fases por difracción de rayos x. Esto se debe, en gran parte a la dificultad experimental de la determinación de contenido amorfo (dado que su señal de difracción contribuye al fondo en el diagrama). A pesar de esta dificultad, el estudio de contenido amorfo y su composición es muy importante, debido a los posibles efectos que este aporta sobre la reactividad del cemento. En este trabajo se aplicó el método de Rietveld utilizando datos de difracción de polvo de rayos x para determinar el contenido amorfo en cementos y muestras de escorias. Se hizo hincapié en las dificultades que afronta el método cuando las concentraciones de material amorfo son menores que el 15 %. Asimismo se discuten los resultados obtenidos con diferentes métodos relacionados con el tratamiento de los diagramas de difracción de rayos x. La precisión del método se evaluó a partir de la cuantificación de muestras con contenido de amorfo conocido.

IT10 18:00 – 18:20 hs

Sala B

## Relación entre la dureza y las microestructuras cristalinas de los hormigones

Cuenca F<sup>1</sup>, Torres Deluigi M<sup>2</sup> <sup>3</sup>, Sanchez E S<sup>2</sup> <sup>4</sup>, Crespo E<sup>3</sup>, Becerra H<sup>5</sup>, Costa P<sup>5</sup>, Furlong O<sup>2</sup><sup>1</sup> Area de Química Analítica, Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional de San Luis<sup>2</sup> Departamento de Física, Facultad de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales - Universidad Nacional de San Luis<sup>3</sup> Laboratorio De Microscopía Electrónica Y Microanálisis - Universidad Nacional de San Luis<sup>4</sup> CONICET<sup>5</sup> FICES; Universidad Nacional de San Luis

Conocer los fenómenos físicos y las reacciones químicas que ocurren durante el proceso de hidratación e hidrólisis del cemento, y que originan las diferentes microestructuras del hormigón, es una de las condiciones básicas para lograr el uso óptimo del hormigón como material de construcción [1]. La dureza del hormigón es función, no sólo de la composición química y mineralógica, sino también de la estructura de la red cristalina formada. Por lo tanto, resultan de interés aquellos estudios que abordan los cambios de las fases de cristalización, puesto que aportarán información que permitirá comprender las reconstrucciones de las microestructuras que ocurren durante el fraguado del hormigón. Se presentan los resultados del estudio de las microestructuras mineralógicas de hormigones con diferentes durezas (expresadas en MPa). Las muestras se tomaron después de la realización del ensayo de compresión de las probetas de hormigón, dicho ensayo se realizó en probetas cilíndricas, normalizadas de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, moldeadas y curadas de acuerdo con la norma IRAM 1524. El ensayo a compresión se realizó hasta la rotura según normas IRAM 1546, dando como resultado la conformidad y aprobación de los hormigones preparados para la construcción de las obras. Las muestras fueron analizadas empleando un Microscopio Electrónico de Barrido (MEB) y un Espectrómetro Dispersivo en Energía (EDS) que está acoplado al MEB. Hemos comprobado que la técnica empleada ha sido altamente apropiada para efectuar esta clase de estudio.

Se encontró que, en general, el proceso de hidratación ocurre de manera diferente en cada mineral ya sea por la velocidad de reacción, o por los cambios cristalinos experimentados por éstos durante la transformación de fase anhidra a hidratada. Se pudo apreciar la formación de tobermorita gel, portlandita y etringita. Además, como cambia la apariencia de la pasta de hormigón a medida que avanza la hidratación. También se encontró una fuerte dependencia entre la dureza del hormigón y el desarrollo de las microestructuras cristalinas. Por ejemplo, en el hormigón de mayor dureza se aprecian algunos sectores con formación de etringita masiva recubriendo la superficie, mientras que otras regiones presentan un fondo amorfo bien compacto de tobermorita gel, lo que brinda evidencia de un hormigón maduro desde el punto de vista de la morfología de sus microestructuras, y que el microanálisis (EDS) corroboró mediante la composición química de los cristales.

### Referencias

W. Franus, R. Panek, M. Wdowin, 2nd International Multidisciplinary Microscopy and Microanalysis Congress, Springer Proceedings in Physics, Volume 164, 2015, pp 105-112

IT11 18:20 – 19:00 hs

Sala B

## Asamblea de División

MIÉRCOLES 23