MUNDO EMPRESARIO MINERÍA

En la investigación continua de un compromiso entre el coste de producción y la calidad del producto, Bongioanni Stampi desarrolló varias experiencias, probando nuevos materiales combinando tecnologías diferentes. Justo sobre este último punto se consiguieron los mejores resultados. En aplicaciones diferentes, realizadas en diversas partes de Europa y del mundo, fue posible obtener tejas de elevada calidad, con moldes mixtos.

El uso de un molde inferior con colada en resina y membrana preformada (compuesta por una mezcla especial apta para la capacidad de conducir del electrochoque) combinado con un molde superior con colada en yeso, permitió la formación de tejas con características estéticas propias del molde en yeso.

Las tejas conseguidas mantienen sobre la parte visible de la superficie superior, una estética perfecta, definición del producto y un aspecto impecable. La parte inferior mantiene las características del molde en resina asociada a una membrana preformada, con la ventaja de reducir notablemente los costes de producción.

La combinación de estas tecnologías respecto a la solución tradicional de los moldes en yeso permite una gestión más flexible y menos onerosa. Se reduce la inversión para un nuevo modelo, necesitando una menor cantidad de moldes inferiores; hay menos y más breves paradas para el reemplazo de los moldes inferiores. Además, el departamento yeso necesita una menor cantidad de máquinas, de almacén y de empleo de personal.

Para obtener una garantía del resultado y ayudar a los usuarios en la planificación del proyecto, Bongioanni Stampi en colaboración con Bongioanni Macchine elaboró un equipo de laboratorio para efectuar pruebas industriales para la total seguridad de la instalación. Con una pequeña inversión por parte del usuario final, es posible efectuar una prueba de producción y evaluar la idoneidad de la materia prima en la utilización de los moldes mixtos, recogiendo así los datos necesarios para analizar la inversión en base a elementos concretos.

En este sentido, se reporta un usuario que adoptó la solución de moldes en resina y yeso después de realizar la prueba de evaluación:

Después de un análisis interno, se calculó que por cada turno se necesitó remplazar entre 12 y 15 hojas de goma gastadas sobre moldes superiores e inferiores, con las consiguientes paradas de producción.

Actualmente la teja moldeada con moldes membrana/yeso se vende a un precio ligeramente superior, pero en breve se colocará al mismo precio de la teja estándar, por las razones siguientes:

- Después del primer año de trabajo, se comprobó que el precio de compra del yeso es ligeramente inferior respecto a la goma
- El personal que se ocupaba de la manutención de los moldes pasó al departamento yeso, de modo que no fue necesario aumentar el número de operadores.
- A nivel de producción, las prensas antes trabajaban a 18 golpes/minuto y ahora trabajan a 17 golpes/minuto, con el software patentado Bongioanni VVP, que permite la recuperación de velocidad en fase de no - prensado
- El rendimiento de la instalación trabajando con la hoja de goma era bajo, aproximadamente del 81%; con el nuevo sistema se pasó al 92%, con un aumento de rendimiento del 11%.

**Conclusión:** con una velocidad golpes/minuto más baja, al final de la jornada, es posible producir más tejas de mejor calidad.

Bongioanni Stampi S.r.l.
Fossano, Italia.
Tel.+39 0172 693553
Fax +39 0172 692785
info @bongioannistampi.com. ■

# CAPACITACIÓN PARA EL SECTOR LADRILLERO ARTESANAL

En Argentina son 155.000 las familias que se sustentan económicamente a partir de la producción del ladrillo artesanal y, aproximadamente, por cada localidad de 800 habitantes existe al menos un horno de ladrillo generando empleo para la región.

Los trabajadores artesanales del ladrillo, a partir del 2004 y por decisión del Gobierno Nacional a través de la Secretaría de Minería, fueron incorporados al sector como una actividad minera genuina. La Resolución Nº SM 109/04 incluye "en la nómina de productos obtenidos a partir de minerales, (...) al ladrillo moldeado y cocido o quemado".

En la Mesa Nacional del Ladrillo dieron detalles sobre el programa en actual ejecución de la Secretaría de Minería, la Fundación de Cooperación Suiza para el Desarrollo (COSUDE) y la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) para la implementación del Programa de Eficiencia Energética en Ladrilleras Artesanales América Latina (EELA) en Argentina.

Cabe destacar que la actividad ladrillera, estratégica y vital para el desarrollo del sector de la construcción tanto a nivel público como privado, agrupa en Argentina 155.000 familias que se sustentan económicamente a partir de la producción del ladrillo artesanal y, aproximadamente, por cada localidad de 800 habitantes existe al menos un horno de ladrillo generando empleo para la región.

En el marco del programa de Gestión socio-ambiental en la producción ladrillera artesanal argentina, la Secretaría de Minería del Ministerio de Planificación Federal, lleva adelante un curso de capacitación destinado a brindar formación a los sectores ladrilleros, con el objeto de que logren una producción conforme a métodos eficientes y sustentables.

El taller está destinado a formar cuadros técnico-docentes de las provincias que desarrollan esta actividad y en esta primera instancia se trabajará con las provincias de Jujuy, Formosa, Catamarca, Misiones, Salta, Tucumán, Buenos Aires, Entre Ríos, Chaco y La Rioja.

El mismo está compuesto por clases teóricas que incluyen temas tales como la incorporación de prácticas ambientales en la actividad minera artesanal de ladrillos; procesos de fabricación, materias primas y preparación de la masa cerámica; conformado, secado y cocción; mejoras tecnológicas sustentables. Dentro de las actividades prácticas se incluyen la caracterización tecnológica de arcillas y fabricación de ladrillos en planta piloto, como así también la visita a un emprendimiento ladrillero.

Esta acción se enmarca en el Programa de Gestión Ambiental Minera (GEAMIN) gestionado por el organismo minero nacional en 2004 ante el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para financiar con más de 80 millones de pesos acciones que incluyen la puesta en marcha de estudios de recursos y programas de asistencia a la producción nacional del ladrillo; la creación de la primera base de datos con información sobre la situación social, legal, técnica y ambiental de la actividad productiva ladrillera nacional; y la creación de las tres primeras escuelas fabricas de ladrillo artesanal.

Fuente: Secretaría de Minería de la Nación, Marzo, 2013.

# **MINERÍA EN SALTA**

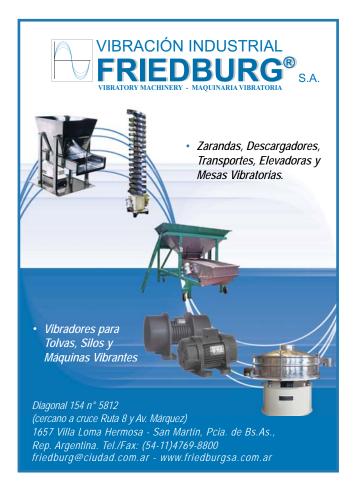
La previsión de inversiones mineras para Salta se estima en el orden de los U\$S 500.000.000 para 2015, sin considerar al proyecto Taca Taca cuya inversión superará los 4.000 millones de dólares. Cabe recordar que la minería salteña está principalmente vinculada con la explotación de minerales no metalíferos, donde se destacan los boratos y sus derivados, que son exportados a los cinco continentes.

Salta también cuenta con uno de los reservorios de hidroboracita más grande del mundo, a los cuales se sumarán las producciones de minerales de litio ya sea como cloruros o carbonatos, cuyas materias primas se ubican en las salmueras del Salar del Hombre Muerto situado en el limite entre Catamarca - Salta y en el Salar del Rincón del departamento Los Andes, existiendo presencia de este recurso en prácticamente todos los salares del territorio, actualmente en procesos de exploración.

Los estudios prospectivos también aseguran la existencia de un potencial de minerales metalíferos (cobre, oro, plata, uranio, tierras raras entre otros), no metalíferos (sulfatos, cloruros y carbonatos de sodio, azufre, boro, diatomeas, etc.), y rocas de aplicación (calizas, perlitas, mármol ónix, etc.).

El estado actual de los trabajos exploratorios permiten asegurar que para el 2020 Salta tendrá en las actividades mineras uno de los parámetros más importantes de su crecimiento económico lo que se verá reflejado en una fuerte exportación de minerales con valor agregado a todos los continentes y en donde se destacarán las producciones de minerales de oro, plata cobre y litio que se sumarán a los minerales de boro con que hoy se consolida la actividad productiva. De la misma manera el desarrollo de los proveedores locales permitirá incorporar al circuito comercial e industrial nuevas oportunidades laborales y mayores ingresos en su economía.









# ARCILLAS CHILAVERT S.A.

# PASTAS BLANCAS FILTROPRENSADAS

amasadas al vacío
PASTAS con CHAMOTE REFRACTARIO
PASTAS para RAKU
BARBOTINA líquida o en polvo
ARCILLA molida en piedra, procedencia
San Julián, para loza, refractarios y enlozados

# CUARZO • FELDESPATO • CAOLIN • CARBONATO DE CALCIO CONOS PIROMÉTRICOS ORTON

Administración y Vtas.: Calle 49 (ex Libertad) 6065 TEL. 4768-8463 / 6679 - TELEFAX: 4738-3753 Fábrica: Calle 148 Nº 2172 (1653) V. BALLESTER Pcia. de Bs. As. - Envíos al interior y exterior arcillaschilavert@yahoo.com.ar

# Geología Industrial & Minerales para Uso Industrial

#### EN CERAMICA Y REFRACTARIOS:

- CUARZOS
- FELDESPATOS
- CARBONATO DE CALCIO Y CALCITA
- DOLOMITA
- TALCOS
- CAOLINES LAVADOS
- ARCILLAS TINCAR
- PIROFILITA
- ACIDO BORICO - ESPODUMENO
- BENTONITAS
- CALIDAD PARA ESMALTES

EN OTROS RUBROS (PINTURA - REVESTIMIENTOS CAUCHO - PLASTICO - CRISTALERIA - ABRASIVOS FERTILIZANTES - PETROLEO):

- BARITINA
- MICA
- BORATOS
- SULFATOS DE CALCIO Y DE MAGNESIO

Centenera Nº 732 - (1686) Hurlingham - Pcia. Bs. As. E-mail: liparsrl@yahoo.com.ar / liparsrl@hotmail.com Lic. Pablo D. Párica - Cel + (54-011) 15-5028-5599



# EL MEJOR PRODUCTO PARA CADA NECESIDAD

En A.M. PESCIO S.C.A., no nos conformamos con fabricar yeso; estudiamos, investigamos y desarrollamos el mejor producto para cada aplicación, dándole al usuario una familia de especialidades que le aseguren los mejores resultados para su producto: MOLDERIA, desarrollados para y probados por la industria cerámica, sanitaria, vajilla, etc. MODELOS y MATRICES, PLACAS P/ CIELORRASO y PAREDES, TIZAS, FIGURAS.



Adm. y ventas: W. de TATA 5354 (B1678CSW) Caseros Prov. de Bs. As. Tel / Fax 4750-3686 / 1263 ó 4734-8982 www.pescio.com info@pescio.com





# **GEOS\*** Minerales

Gerardo Rodríguez
Pje. Pío Rodríguez 5339/41 - (1419) Buenos Aires E-mail: geosminerales@fibertel.com.ar - Tel.: (54) 4568-7820 Fax: (54) 4566-7441



- Carbonatos de Calcio (molidos)
- Bentonitas
- Cales (Const./ Industrial / viva mol.)
- Talcos blanco e Industrial # 200 / 325
- Cuarzo y Feldespato molidos
- Sulfato de Calcio natural (yeso)(# 200 y agricultura)
- Metales y Ferroaleaciones
- Mica # 600
- Arena de Zirconio Harina de Zirconio
- Criolita
- Perlita Cruda
- Sulfato de Bario
- Baritina blanca china
- Carbonato de Bario
- · Carbonato de Calcio Precipitado
- Fluosilicato de Sodio
- · Ferrites (importados)
- · Ferrites (rojo,amarillo, marrón, negro, verde, azul)
- Grafitos amorfos y cristalinos
- Talco chino malla 325 y 1250
- Óxido de Hierro natural micronizado
- Mica moscovita molida
- Coque degasificado
- Sulfato de bario precipitado
- Fosfato de Zn
- Alúminas

TENAX S.A.

www.tenax.com.ar info@tenax.com.ar

- Arena y harinas de ZR
- · Arena de cromita

Molienda y canteras en Mendoza y San Juan





# **CUARZO MOLIDO** en todas las mallas PARA VIDRIO, CERÁMICA, REVESTIMIENTOS, PISOS Y CARGAS.

Planta de Molienda: Villa Praga - San Luis Depósitos: Cangallo 2399 - Avellaneda - Buenos Aires Télefonos: (011) 4115-7351 / 4115-7311 E-mail: pedidos@mrminerales.com.ar - www.mrminerales.com



# Cuarzo y Feldespatos potásicos y sódicos

Av. Mitre extremo sur s/n- C.P.(D5773AWN) Tilisarao - San Luis, Argentina. Tel/Fax: (025260) 422526

Cel.: (011) 1532539740 / (03865) 15612461 / (02664) 15310119 mcaventas@yahoo.com.ar | www.moliendademinerales.com.ar



Minerales molidos para CARGA, para las industrias de la Cerámica, Pintura, Goma, PVC, Química, etc.

Carbonatos • Dolomitas • Calizas • Micronizados • Arcillas y Caolines • Talco • Calcita • Fluorita • Bentonita • Cales Cálcicas y Dolomíticas • Industriales • Cuarzo • Feldespato

Colón 945. Est. Bullrich, Ferrosur Roca. Buenos Aires Tel./ Fax: 4201-1916 Ventas: 15-4419-3701 molinosalianza@yahoo.com.ar



# Carbonato de Calcio y Dolomitas

Más de 30 años dedicados al procesamiento de Minerales.

Telefax: (011) 4207-6258 minerales@argenminera.com.ar www.argenminera.com.ar Buenos Aires - Argentina

# López Minerales

ARCILLAS CAOLINÍTICAS DE ALTA ALÚMINA PARA LA INDUSTRIA CERÁMICA

> Refractaria Porcelanato Sanitaria

Yacimientos en AMANA - La Rioja Telefax: (0380) 4424338



# **Productos Químicos Técnicos y Puros**

SALES DE LITIO, SALES DE ESTRONCIÓ, OXIDO DE CROMO VERDE, OXIDO DE CERIO, OXIDO DE COBALTO, CARBONATO DE ESTRONCIO, CARBONATO DE COBRE, BIOXIDO DE MANGANESO, BICROMATO DE POTASIO, SELENIO EN POLVO,SELENITO DE SODIO, OXIDO DE ZINC, SILICATO DE ZIRCONIO, TALCO CHINO, HARINA DE RUTILO

Pringles 1199 (1876) Don Bosco - Buenos Aires Telefax: 4252-1478 /1043 Fax: 4259-1988 serisaquimica@ciudad.com.ar | www.serisaquimica.com.ar



# MOLINOS VIBERTI MINERALES S. A.

TALCOS - TIZAS - BENTONITA DIATOMEA - BARITINAS SERVICIO DE MOLIENDA

Sistema de gestión de calidad. Certificado por IRAM. Norma ISO 9001: 2008





Rivadavia 689 1º E. Ciudad, MENDOZA Tel.: 0261-4236537 / 0261-15 5947420 info@molinosviberti.com | www.molinosviberti.com





# **DELTA**DIVISION MINERÕA

Cuarzo - Caolín - Dolomita - Diatomea Carbonato Natural Molido - Talco Feldespato - Mica - Espodumeno

Suipacha 472, 6º of. 603, Ciudad Aut. de Bs. As. Tel.: (011) 4322-2924 / 0970 | Cel.: 15-3372-4131/41 pelta\_mineria@hotmail.com

## Instrumental de vidrio para laboratorios e industrias



Científica

Aparato de vidrio pyrex bajo normas Tubos - Caæer a - Visores - Material graduado Artesan as en vidrio soplado

Empresa Integral de Suministros info@bimarloga.com.ar

4641-1124 (I neas rotativas) www.bimarloga.com.ar

# GALAY MINERALES

Cerviño 3965 - 3º 12 (1425) Bs. As. Telefax: 4806-2301

Caolín

. Feldespato Carbonato de calcio Fluorita Flotada Oxido de hierro Cuarzo Dolomita

# CALIDAD CONTROLADA

# QUIMIRAL de Hugo Herchhoren

Av. Caseros 1392 Cap. Fed. C.P. 1152 Tel.: 4306-0650 quimiral@gmail.com

- Alúmina Calcinada
- Oxido de Aluminio Marrón
- Magnesita Calcinada
- Oxido de Cobre Negro
- Oxido de Zinc
- Trióxido de Molibdeno
- Bisulfuro de Molibdeno

# REPRESENTACIONES Y LICENCIAS PELTENBURG S. A.

PRODUCTOS QUIMICOS Y MINERALES PARA LA INDUSTRIA DEL VIDRIO Y CERAMICA

Pte. R.S. Peæa 846, 4"-(C1035AAQ) Bs. As., Tel: 4328-7051 / 7790 / 8036 Fax: 4328-8168 | ventas@peltenburg.com.ar

# Servicios Mineros Lozano S.R.L.

Int. Mango 220 - (8300) NeuguØn - minerloz@infovia.com.ar Tel./Fax: (0299) 4471711 - Tel.: 4482884

Caolín - Carbonatos - Baritina - Bentonitas -Diatomea - Arcillas: Rojas y Blancas Servicios de extracción de minerales y perforaciones

# TAMICES ZONYTEST



DEY & DONZONI S.R.L.

Chacabuco 348 - ( C1069AAH) Bs. As. - Tel./Fax: 4331-4977 info@reyronzoni.com.ar - www.reyronzoni.com.ar

# Alfredo Stocco Minerales

Yacimientos propios, extracción y molienda de bentonitas sódicas y cálcicas, uso cerámico. Calidad controlada y certificada por nuestros laboratorios

Espaæa 246 (5507) LujÆn de Cuyo, Mendoza. Telefax (0261) 4980335. Planta Molienda: Acceso Sur km. 15,2 - Mendoza. Tel. (0261) 4982593 Bentonita - carbonato de calcio - mica - dolomita - fluorita natural y flotada - talco - serpentina - cuarzo - feldespato - grafito

Carola Lorenzini 1920 - Torre A, of.3 PB (5501) - Godoy Cruz- Mendoza Tel./fax: 0261-425 1229 www.nuevomileniosa.com.ar nuevomilenio.normamontoya@hotmail.com.ar

Nuevo Milenio S.A.

# Hector Cejas

Inspección, ensayo y análisis técnico

• Molienda y venta de chamotes, dolomita, arcilla calcinada y resago refractarios

hcejas21@live.com

Provisión de Arcilla y Caolín - Canteras Propias

Inmigrantes 57 - (9100) Trelew - CHUBUT

Tel.: (0280) 4421429, 15 4662039 - carloscipolleta@speedy.com.ar

Cerro Solo s.a.

# Distribuidora



# Ferrites y Pigmentos Especiales

Humberto 1º 2633

1824 Lances Oeste, Buenos Aires

Tel. Part.: 4262-5666

# ROAR NASCHEL SRL

Pedernera 371 - (5759) - Naschel, San Luis

#### **MOLIENDA DE MINERALES**

Cuarzo - Feldespato - Granulometrías Especiales

Tel. Planta: (02656) 49-1026 / 1185 - (02652) 15 503 456, 15 547351 Bs. As.: 15-5012-0785 | roarnaschel@gmail.com

# **OBIGLASS**

Material soplado - Tubos de vidrio - Vidrio soplado Trabajos especiales para ind., artesanos, qu micas.

Heredia 1028 P.B. B - (1427) Bs. As. Tel.: 4553-9725 info@obiglass.com.ar - ventas@obiglass.com.ar

# MINERA DEL NORTE SRL

# **MOLIENDA DE CUARZO**

Canteras propias

Planta de Molido en Naschel, San Luis. Adm.: Urquiza 123 of. 19 - (5730) Villa Mercedes, San Luis. Tel. (02657) 15 613588 / 431430 / 422222 | mineradelnorte@hotmail.com.ar

# Ing. Roberto Marin S. A.

FÆbrica de yesos - Molienda de minerales. Escavolas de moldeo, carbonato, sulfato, talco

Montecaseros 149 (5600) San Rafael - Mendoza Telefax: (0260) 4430818 - ingmarin@ertach.com.ar



# UTILIZACIÓN DE CENIZA VOLCÁNICA DE LA ERUPCIÓN DEL VOLCÁN PUYEHUE, EN LA FABRICACIÓN DE MATERIALES CERÁMICOS

Roberto Hevia y Alfredo Inocencio

Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR), Instituto de Tecnología Minera (INTEMIN), Centro de Investigación y Desarrollo de Materiales (CIDEMAT)

#### Objetivo:

- Contribuir a paliar el problema ambiental ocasionado por la erupción del Volcán Puyehue.
- Aprovechar las cantidades inmensas de ceniza que cayeron sobre el suelo patagónico.
- Caracterizar y estudiar la aptitud para el uso en cerámica, de la ceniza volcánica
- Ampliar el espectro de posibilidades de la industria cerámica a través del aprovechamiento de materias primas no convencionales.

#### Introducción

La ceniza volcánica está compuesta por fragmentos finos de roca volcánica (de menos de 2 mm de diámetro) que se forma durante las explosiones volcánicas, por avalanchas de piedra caliente que baja por las laderas de los volcanes, o por las salpicaduras de la lava incandescente. Las cenizas varían en apariencia, dependiendo del tipo de volcán y de la forma de erupción.

Para un ceramista una pasta cerámica está integrada por dos grupos de materias primas; uno de los cuales aporta plasticidad y el otro, contrariamente ejerce un efecto de regulación de dicha propiedad.

Las materias primas plásticas (arcilla, caolín y bentonita) confieren importantes características en la etapa de conformación de las piezas cerámicas, tales como la trabajabilidad y la resistencia mecánica en crudo; como así también durante el proceso térmico, en la conformación de la microestructura y el desarrollo del color del cuerno

Las materias primas no plásticas o áridas, (cuarzo, feldespato, caliza, talco, etc.) también actúan en la etapa inicial de conformación, y además de favorecer el proceso de secado, disminuyen la contracción de las piezas durante dicho proceso. Sin embargo estas materias primas desempeñan el papel más importante en la etapa del proceso térmico, controlando las transformaciones cristalinas, las deformaciones y la sinterización. Este grupo de materias primas, se utiliza industrialmente en forma de polvo de granulometría fina.

De acuerdo a esta concepción de las materias primas utilizadas en la fabricación cerámica, la ceniza volcánica molida con una granulometría menor de malla ASTM 200, es un polvo árido (inerte y/o vitrificante) que tendrá alguna influencia tecnológica de acuerdo a las propiedades mineralógicas, tecnológicas y químicas que posea.

La investigación sobre nuevas materias primas naturales, o sobre mejores aplicaciones de las conocidas, afectan a fabricaciones de elevado tonelaje, entre las cuales se destacan los materiales cerámicos usados en la construcción: como ladrillos, bloques, tejas, baldosas para pisos, etc. Siguiendo este criterio y considerando la importancia de evaluar otros procesos de conformado, como así también la de desarrollar esmaltes económicos, se planificó el desarrollo tecnológico de este estudio, que se expone a continuación.

#### Encuadre metodológico

El estudio llevado a cabo sobre el material volcánico, sigue los lineamientos establecidos a continuación:

# 1. CARACTERIZACIÓN DE LA CENIZA VOLCÁNICA

	Estudio
1	Caracterización de la ceniza
1.1.	Granulometría
1.2.	Difracción de rayos X y Microscopía óptica
1.3.	Análisis Químico
1.4.	Microscopía de Calentamiento
2	Desarrollo de pastas cerámicas
3	Desarrollo de esmaltes cerámicos

El material depositado proveniente del volcán Puyehue, está constituido por una gran variedad de tamaños de partículas, que van desde un polvo muy fino (< malla ASTM 200) hasta partículas granulares (muy duras) de coloración gris, con inclusiones negras, de 2 a 3 cm.

Para la realización de los estudios de caracterización 1.3. , 1.4. y para el desarrollo de pastas y esmaltes, la muestra de ceniza se molió hasta una granulometría pasante a malla ASTM 200.

#### 1.1. Granulometría

Clasificación con Tamices

La ceniza en estado de recepción se secó hasta constancia de peso en estufa a 100 °C, dando como resultado la siguiente clasificación:

	Retenido	Pasante	
Mallas ASTM	Acumulados, %		
10 (2 mm)	9,3	90,7	
30 (600 μm)	53,6	46,4	
50 (300 μm)	79,8	20,2	
120 (125 µm)	86,8	13,2	

Tabla 1.

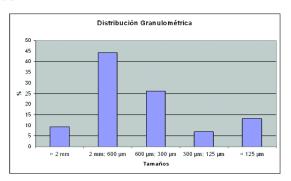


Gráfico 1.

## 1.2. Difracción de rayos X y Microscopía óptica

Se obtuvieron difractogramas a partir de preparaciones de polvo "no orientadas" de la muestra. La colección de datos se realizó con un difractómetro marca Philips, modelo X´Pert MPD, con radiación  $K\alpha$  del Cu.

La muestra se caracteriza por tener una granulometría gruesa con partículas muy friables. La ceniza está constituida principalmente por fragmentos piroclásticos pumíceos y máficos, compuestos principalmente por material vítreo. Por difracción de rayos X se detecta la presencia de Albita (NaAlSi $_3O_8$ ) y Magnetita (Fe $_3O_4$ ).

#### 1.3. Análisis Químico

La composición química de la ceniza que se presenta en la siguiente tabla, se obtuvo utilizando un equipo de fluorescencia de rayos X, dispersivo en longitud de onda, empleando como método de preparación de muestras, la fusión automática con tetraborato de litio como fundente.

Expresado en forma porcentual en la siguiente tabla:

SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O
68.88	16.29	4.14	0.60	2.25	0.47	4.83	2.30
MnO	SO <sub>3</sub>	ZnO	SrO	Rb <sub>2</sub> O	Y <sub>2</sub> O3		
0.11	0.09	0.014	0.013	0.008	0.005		

Tabla 2.

Es destacable el alto porcentaje de sodio, potasio y calcio que hacen de esta ceniza un árido con propiedades fundentes interesantes

El porcentaje de hierro, provocará un color cerámico que puede variar desde el marrón oscuro a uno más claro.

### 1.4. Microscopía de alta Temperatura

Se utilizó un microscopio de calentamiento marca Leitz, con una velocidad de calentamiento de 10 °C/min.

En el siguiente gráfico se describe el comportamiento de la muestra con el aumento de la temperatura:

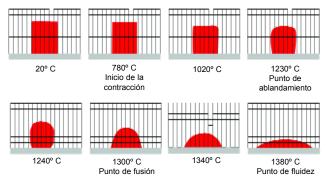


Gráfico 2.

La muestra de ceniza presenta un comportamiento térmico similar a los feldespatos potásicos utilizados normalmente por la industria cerámica.

## 2. DESARROLLO DE PASTAS CERÁMICAS

# 2. Desarrollo tecnológico cerámico

Se estudió la influencia que la ceniza tiene sobre las propiedades tecnológicas de diferentes pastas cerámicas.

De acuerdo a la información obtenida en el punto Nº1, donde se evidencia la importancia de la ceniza en cuanto al contenido de sus componentes vitrificantes, se utilizó ésta, principalmente en reemplazo del feldespato que se utiliza en las formulaciones para gres o cerámica roja.

Para la preparación de las diferentes pastas cerámicas, la ceniza volcánica y el cuarzo, se han utilizado en polvo, molidos (pasante malla ASTM200)

Las muestras se molieron por vía húmeda en molinos a bolas,

hasta tener un residuo por malla ASTM 200, menor al 5%. Las pastas húmedas se secaron en moldes de yeso hasta llegar al estado plástico y poder moldearse adecuadamente.

# 2.1. Formulaciones con arcilla blanca plástica, para procesamientos de extrusión, moldeado y torneado.

Se prepararon fórmulas con agregados progresivos de ceniza, con la intención de obtener materiales cerámicos con diferentes propiedades, que permitirán a la vez tener un aprovechamiento diferente.

Formulaciones para gres y loza (%)					
Materia Prima	Denominación				
Wateria Friilia	A B C D				
Ceniza	40	50	60	70	
Arcilla plástica	50	50	40	27	
Cuarzo	10	-	-	-	
Bentonita	-	-	-	3	

Tabla 3.

Con estas cuatro fórmulas, se prepararon pastas con las que se moldearon las plaquetas que se utilizaron para medir los parámetros tecnológicos que se exponen a continuación:

Los parámetros tecnológicos se obtuvieron de acuerdo al Procedimiento MCER 01 del Sistema de Gestión de la Calidad del SEGEMAR.

Parámetros Tecnológicos							
Características Generales	Α	В	С	D			
	Reología						
Trabajabilidad	Buena	Buena	Regular	Mala			
Plasticidad	Buena	Buena	Regular	Mala			
	Material e	n Verde (sin c	ocer)				
Contracción, a 100°C (%)	4,0	2,5	1,0	0,0			
Resistencia mecánica	Buena	Buena	Buena	Regular			
Defectos (de secado)	No	No	No	No			
	Material Cod	ido (ciclo de l	6 horas)				
Pérdida por calc a 1000°C (%)	4,0	4,2	3,4	2,7			
		800 °C					
Contracción total, (%)	4	2,5	1	0			
Absorción (%)	15	19	15	23			
Porosidad (%)	25	32	25	31			
Densidad aparente (kg/m³)	1680	1660	1650	1340			
Color	Beige	Beige	Beige	Beige			
		900 °C					
Contracción total, (%)	5	2,5	2	2			
Absorción (%)	14	15	15	22			
Porosidad (%)	25	26	25	31			
Densidad aparente (kg/m³)	1680	1700	1780	1480			
Color	Beige	Beige	Beige	Beige			
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	·	·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			

	Parámetros Tecnológicos				
Características Generales	А	В	С	D	
1000 °C					
Contracción total, (%)	5	3	3	4	
Absorción (%)	14	15	14	14	
Porosidad (%)	25	26	25	26	
Densidad aparente (kg/m³)	1750	1770	1820	1730	
Color	Beige	Beige	Marrón	Marrón	
		1150 °C			
Contracción total, (%)	12	12	10	10	
Absorción (%)	2	4,5	5	10	
Porosidad (%)	4,5	10	10	20	
Densidad aparente (kg/m³)	2210	2130	1990	1900	
Color	Gris	Marrón	Marrón	Marrón	
		1200 °C			
Contracción total, (%)	14	15	10	10	
Absorción (%)	1	1,5	0,4	0	
Porosidad (%)	2	4	2	0	
Densidad aparente (kg/m³)	2215	2170	2130	2160	
Color	Gris	Marrón	Marrón	Marrón	
		1250 °C			
Contracción total, (%)	14	15	11		
Absorción (%)	0,5	0	0		
Porosidad (%)	1	0	0	Expande	
Densidad aparente (kg/m³)	2250	2250	2240		
Color	Gris	Gris	Gris		

Tabla 4.

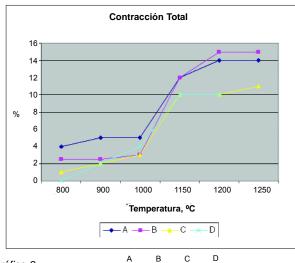


Gráfico 3.

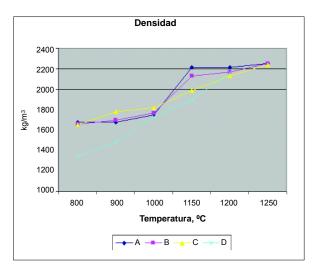


Gráfico 4.

En el rango de cocción entre 800°C y 1000°C, los parámetros tecnológicos obtenidos corresponden a los de lozas duras (12-15% de absorción de agua). De acuerdo a estos parámetros de cocción y a los reológicos de las pastas correspondientes, se puede decir que utilizando pastas con un porcentaje entre 40 y 60 % de ceniza, se podrían fabricar cuerpos cerámicos para vajilla y para cerámica estructural. La resistencia mecánica de estos cuerpos de loza es del orden de los 200 kg/cm².

Es destacable constatar el aspecto general de la superficie de las piezas calcinadas, su textura y color.

Temperatura ºC	A	В	С	D
800°C	2			
900°C				-
1000°C			N. Committee	and the second

Foto 1.

A temperaturas de cocción superiores a los 1100°C, este tipo de pastas comienzan a gresificar, obteniéndose materiales con buenas aptitudes para fabricar pisos y revestimientos. Además teniendo en cuenta al grado de plasticidad y trabajabilidad alcanzado por las muestras A, B y C, estos materiales podrían fabricarse, por procesos de extrusión y prensado.

Es importante destacar que las mezclas con alto contenido de ceniza (> 50%), si bien no presentan dificultades durante el secado de las plaquetas, requieren un control estricto de la temperatura durante la cocción para evitar deformaciones, dado que pasada una determinada temperatura, se observa el comienzo de ablandamiento de la pieza y seguidamente, su deformación. Estos fenómenos de deben evidentemente al incremento y/o crecimiento de los poros cerrados, lo que implica un cierto aumento del volumen. Tales muestras tienen a veces una superficie rugosa pero resistente a la abrasión con aspecto brilloso o satinado. Estos "defectos" pueden

ser aprovechados como efectos decorativos para paneles interiores y también para revestimientos exteriores.

Temperatura °C	A	В	C	D
1150°C	- C			
1200°C	7			
1250°C				
Cocción rápida 1250°C				

Foto 2.

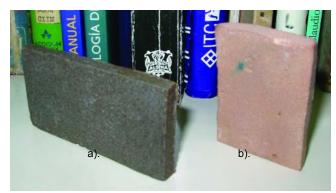


Foto 3. En esta fotografia se observa que la plaqueta a). corresponde a un material de gres, con un sonido metálico destacable. Con este material se podrían hacer pisos de gres o de porcellanato

## 2.2. Formulaciones con arcilla blanca para el procesamiento de colado

El colado es una metodología de fabricación de piezas ampliamente difundida en la industria cerámica, principalmente, en aquellos casos en que la forma diseñada no puede ser prensada o torneada. Por otro lado, este procesamiento es propicio para emprender una actividad industrial de baja producción y de baja inversión económica, que daría lugar a la creación de pequeños emprendimientos industriales.

Las propiedades reológicas de los sistemas dispersos dependen en última instancia de la estabilidad coloidal y de la absorción de agua por moldes de yeso porosos, para formar piezas huecas o macizas. Teniendo en cuenta la mineralogía de la ceniza, se comenzó con una formulación de prueba sencilla, para ensayar una barbotina de alta densidad (1,80 g/cm³ aprox.), y evaluar la complejidad reológica que podría ocasionar el agregado de un porcentaje significativo de ceniza.

Composición de la barbotina					
Materia Prima	na Ceniza Arcilla blanca				
%	50 50				

Tabla 5.

Para evaluar la estabilidad coloidal de la barbotina, se procedió a estudiar su curva de defloculación obtenida utilizando silicato de sodio como dispersante.

Las lecturas de viscosidad se realizaron con un equipo Brookfield modelo RVT, utilizando rotor nro. 4, a 10 rpm, obteniéndose el siguiente registro y la curva correspondiente:

Viscosidad					
Dispersante Lectura Brookfield (cps)					
Silicato de Sodio % en peso	Instantánea	Al minuto de reposo (tixotropía)			
0,10	4400	5280			
0,20	2400	2830			
0,30	1200	1320			
0,35	900	990			
0,40	800	864			
0,45	830	900			
0,50	1400	1540			

Tabla 6.

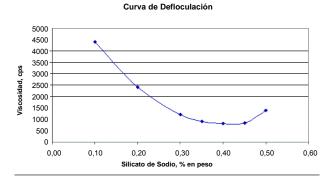


Gráfico 5.

La fluencia de la barbotina así preparada fue muy buena y la tixotropía adecuada para el proceso de colado.

Con esta barbotina se hizo la experiencia de colar un pequeño jarrón y los resultados tecnológicos fueron adecuados, tanto sea la velocidad de formación de pared, como el desmoldado.

### 2.3. Formulaciones con arcilla roja

Formulaciones para cerámica roja (%)					
Materia Prima	Denominación				
Materia Friilia	E	F	G	Н	
Ceniza	40	60	80	45	
Arcilla roja	60	40	20	50	
Aserrín	-	-	-	10	

Tabla 7.

Parámetros Tecnológicos					
Características Generales	E	F	G	н	
		Reología			
Trabajabilidad	Regular	Regular	Regular	Regular	
Plasticidad	Regular	Regular	Mala	Regular	
	Material e	n Verde (sin c	ocer)		
Contracción, a 100°C (%)	2,0	2,0	0,0	2,0	
Resistencia mecánica	Buena	Buena	Buena	Buena	
Defectos (de secado)	No	No	No	No	

Tabla 8. Foto 4.

Parámetros Tecnológicos					
Características Generales	E	F	G	Н	
Material Cocido (ciclo de 6 horas)					
Pérdida por calc a 1000°C (%)	3,8	2,9	1,6	12,7	
800 °C					
Contracción total, (%)	2	2	1	3	
Absorción (%)	11	17	19	41	
Porosidad (%)	15	24	21	48	
Densidad aparente (kg/m³)	1340	1430	1410	1010	
Color	Rojizo	Rojizo	Rojizo	Rojizo	
900 °C					
Contracción total, (%)	2	2	2	3	
Absorción (%)	11	14	17	40	
Porosidad (%)	15	20	20	48	
Densidad aparente (kg/m³)	1350	1440	1440	1010	
Color	Rojizo	Rojizo	Rojizo	Rojizo	
1000 °C					
Contracción total, (%)	5	5	5	4	
Absorción (%)	11	11	7,5	30	
Porosidad (%)	15	17,5	13	36	
Densidad aparente (kg/m³)	1480	1560	1710	1200	
Color	Rojizo	Rojizo		Rojizo	

Temperatura °C	Α	В	С	D
800°C				
900°C				
1000°C	Ŵ.			17.5

Las plaquetas fabricadas con arcilla roja se moldearon sin mayores inconvenientes, y fueron cocinadas en el rango de temperatura de la cerámica roja lográndose cuerpos con porosidades menores que las que se obtienen en producciones industriales. Por lo cual, se podrían obtener cuerpos con mayor resistencia mecánica (flexión y compresión)

# 3. DESARROLLO DE ESMALTES CERÁMICOS

El plan de trabajo empleado, consistió en preparar y aplicar formulaciones de esmaltes sobre bizcochos cerámicos, y cocinarlos a dis-

tintas temperaturas para observar las características desarrolladas en los bizcochos esmaltados.

Se prepararon dos formulaciones de alta temperatura, conteniendo ceniza como componente principal, según la siguiente tabla:

Formulaciones para esmaltes (%)				
Materia Prima	Denominación			
Materia Prima	Α	В		
Ceniza	50	80		
Arcilla blanca	10	10		
Cuarzo	30	-		
Carbonato de Bario	10	10		

Tabla 9.

Ambas formulaciones se molieron por vía húmeda en molino a bolas de porcelana durante cuatro horas (residuo ASTM 325 < 1%) Los bizcochos utilizados para ensayar los esmaltes, se prepararon utilizando una formulación sencilla para un cuerpo gresificado. El esmaltado de los bizcochos se realizó por inmersión durante dos segundos.

El programa de cocción para el esmaltado se pensó con el propósito de abarcar los diferentes modos utilizados en la actualidad: ciclo de cocción estándar o rápida, y sobre bizcocho (doble cocción) o crudo (monococción). Los resultados obtenidos se resumen a continuación

Comportamiento del esmalte cerámico				
Cocción	Soporte	Observación		
		Α	В	
Estándar hasta		Buena Cobertura	Buena Cobertura	
1200		Opaco	y brillo	
Estándar hasta	Cocido	Buena Cobertura	Buena Cobertura	
1250		Satinado	y brillo	
Rápida hasta		Buena Cobertura	Buena Cobertura	
1250		Satinado	y brillo	
Estándar hasta	Crudo	Regular Cobertura	Buena Cobertura	
1250		Opaco	y brillo	

Tabla 10.

Esmalte de Alta	1200°C	1250°C	1250°C Mono- cocción	1250°C Cocción rápida
A				
В				

Foto 5.

## 4. CONCLUSIONES

- 4.1. La muestra de ceniza volcánica del Puyehue que ha sido estudiada, puede tener un uso importante en cerámica, porque tiene condiciones para ser utilizada en diversas pastas cerámicas hasta un 50-60%, en su composición.
- 4.2. Con las composiciones estudiadas, para los procesos de extrusión y torneado usando arcillas blancas, se obtuvieron dos grupos de materiales, de acuerdo a los rangos de cocción aplicados.
- a) Entre 800°C y 1000°C : lozas duras (vajilla y cerámica estructural) Foto Nº 1
- b) > 1100°C : gres semigres (pisos y revestimientos) Foto N° 2 y N° 3.

- 4.3. Las composiciones estudiadas para aplicar el procesamiento de colado tuvieron un comportamiento muy bueno, respondiendo con mucha sensibilidad a los defloculantes requeridos para preparar las barbotinas. Se colaron jarrones con un comportamiento tecnológico correcto.
- 4.4. Con arcilla roja se estudiaron diversas composiciones, con las que se moldearon plaquetas sin ningún inconveniente, y fueron cocinadas en el rango de temperatura de la cerámica roja, lográndose cuerpos con porosidades menores que las normalmente alcanzadas en la industria. Esto implica cuerpos cerámicos con mayor resistencia mecánica. **Tabla Nº 8** y **Foto Nº 4.**
- 4.5. Para esmaltes cerámicos, con composiciones de hasta 80% de ceniza, se logran coberturas satinadas y de buen brillo. **Foto № 5.**
- 4.6. Con determinadas composiciones y con temperaturas adecuadas, se logran superficies rugosas y resistentes, con un efecto muy interesante que podría ser aplicado tanto para decoración arquitectónica interior como exterior. Foto Nº 2.

#### Agradecimiento

Los autores expresan su agradecimiento por la colaboración prestada en este trabajo al Ing. Felipe Aza, a la Ing. Gabriela García y al Tec. J. Frade

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 5.1. Andreola, F. "Aprovechamiento de los residuos industriales cerámicos en Italia: Tratamiento, reciclado y reutilización. Situación actual y perspectivas". Cerámica y Cristal, № 129, 1999
- 5-2. Bansaghi Z., Szilagyi L., "Aplication of volcanic tufos in ceramic glaze", Interceram, № 1, 27-31, 1983
- 5.3. Borda, C.D. "Estudio de materias primas fundentes". Cerâmica Industrial, Nº1, v1,p34-39, mar/abril 1996
- 5.4. García Verduch A., Hevia R., Viramonte J., Destéfanis H. "Aprovechamiento de rocas volcánicas de la región N.O. de la República Argentina, como materias primas cerámicas". Convenio ICV (España), UNSA (Salta), INTI. Il Congreso Iberoamericano de Cerámica y Vidrio, Argentina, Noviembre de 1988.
- 5.5. Hevia R., Pinto A., Frade J., Meilán D. "Aprovechamiento de cenizas volcánicas en materiales cerámicos para la construcción". Actas del 38º Congreso Brasileño de Cerámica, Blumenau, Brasil. Jun/94
- 5.6. Marín Rodríguez, A., Pianaro, S., Torres Berg, E. "Propiedades de materias primas seleccionadas para la producción de gres porcelanato", Cerámica Industrial 9 (1) 41-46, 2004
- 5.7. Sánchez Muñoz, L., Carda J.B., "Materias Primas y Aditivos Cerámicos", Enciclopedia Cerámica, Vol. 2, Ed. Faenza Editrice Ibérica, Castellón (España). ■

# DECORMEC S.A.

- Impresiones Serigráficas sobre todo tipo de envases de 1 a varios colores e impresión en cuatricromía.
- Fabricación de máquinas serigráficas automáticas y semiautomáticas.
- Accesorios para la industria serigráfica de envases.
- Sistema computarizado para la fabricación de las películas.



MÁQUINAS: Calle 150 №1755, 1884 Berazategui, Bs. As. Argentina Tel.: 4256-1710 IMPRESIONES: Calle 149 esq. 22, (1884) Berazategui, Bs. As. Telefax: 4256-0960/2777 Website: www.decormec.com.ar E-mail: decormec@decormec.com.ar



# Simil vitraux en serigrafía

Calcomanías, Carteles, Displays, Impresiones, Plotters, Transfers, Gigantografías.





# www.laecolors.com

Colores Vitrificables para Porcelana, Cerámica v Vidrio

Oros, Platinos y Lustres

Insumos para Calcomanías Vitrificables

Negros cerámicos automotrices
Pastas Conductivas de Plata

# Distribuciones / Representaciones:

- Ferro Argentina S.A.
- W.C.Heraeus GmbH (Alemania)
- Hi-Coat Ltd. (Tailandia)

Valparaíso 434 – Valentín Alsina (B1822DVJ) Buenos Aires – ARGENTINA (54-11) 4208-6194 / 4209-3554

lae@laecolors.com