

PRINCIPALES LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN QUE SE DESARROLLAN EN EL CENTRO DE GEOLOGÍA APLICADA, AGUA Y MEDIO AMBIENTE (CGAMA)



Centro de Geología Aplicada, Agua y Medio Ambiente (CGAMA)

Expositora: Dra. MARFIL, Silvina

Grupo de trabajo: L. Lescano

<http://cgama.cic.gba.gov.ar>

smarfil@uns.edu.ar

RESUMEN

El CGAMA se sustenta sobre tres líneas de investigación principales: Geología Aplicada, Agua y Medio Ambiente, y, tienen su base en la experiencia y participación activa de sus integrantes, quienes además de sus contribuciones académicas han realizado numerosos trabajos relacionados con el medio productivo, ya sea por su requerimiento o por iniciativa propia. Todas las líneas de trabajo llevan implícita la responsabilidad de contribuir a la formación de recursos humanos altamente calificados que puedan aportar a la resolución de los problemas que a diario reclama la sociedad. La actividad profesional, académica y científica actual no se concibe en temáticas específicas, sino que es imprescindible la interdisciplinariedad ya que los problemas que a diario deben resolverse están vinculados a variadas ciencias interrelacionadas, siendo aconsejable que sus interlocutores conozcan al menos una base común de comunicación. Es por esto que el CGAMA agrupa investigadores, docentes, profesionales de apoyo y técnicos cuyas actividades tienen relación directa o próxima con la Geología Aplicada, Agua y Medio Ambiente con el propósito de discutir y desarrollar trabajos complementarios que guardan relación con las necesidades que el medio requiere para su evolución.

INTRODUCCIÓN

El CGAMA fue creado en el ámbito de la Universidad Nacional del Sur (UNS) en el año 2015. Ese mismo año la CIC lo aprobó como Centro Asociado y en agosto de 2016 se firmó el Convenio entre la CIC y la UNS para que sea de doble dependencia CIC-UNS. Este convenio fue elevado a la Asamblea Universitaria de la UNS y aprobado el día 25 de noviembre de 2016.

PRINCIPALES LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN EN EJECUCIÓN

1. *Geología Ambiental.*

1.1 Procesos condicionantes de la dispersión de hidrocarburos disueltos en el acuífero a partir de las pérdidas en las estaciones de servicio de la ciudad de Bahía Blanca.

Se está realizando un trabajo que generará información básica, hidrogeológica e hidrodinámica, para elaborar el modelo de funcionamiento del sistema subsuperficial no saturado y saturado. Los procesos se reproducirán a través de formulaciones matemáticas a partir de los datos experimentales validados.

El principal objetivo es calcular el riesgo en la salud humana y/o ecosistemas por exposición a hidrocarburos aromáticos. Se propondrán pautas para el diseño metodológico de un sistema de remediación adaptado a las condiciones hidrogeológicas y tipo de contaminantes con énfasis en el control a largo plazo y en la confiabilidad de los controles institucionales (Figura 1.a).

1.2 Identificación de minerales asbestiformes en productos manufacturados y en yacimientos naturales.

Los minerales con morfologías asbestiformes son distintas variedades de anfíboles (crocidolita, amosita, tremolita, actinolita, antofilita) y crisotilo (variedad de serpentina) (OSHA, 1992). La Organización Mundial de la Salud (OMS/WHO) y la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency - EPA) de EEUU consideran que las fibras de anfíboles asbestiformes son carcinógenas y que la exposición durante un período de tiempo, genera enfermedades pulmonares malignas (ATSDR 2001). En Argentina, a partir del año 2000, según resoluciones del Ministerio de Salud (Rodríguez, 2004), se prohibió la producción, importación, comercialización y uso de fibras de asbestos, variedades anfíboles, crisotilo y productos que los contengan. La peligrosidad de estos minerales se incrementa a medida que las fibras desarrollan longitudes mayores a 5 micrones (con mayor incidencia en las $\geq 10 \mu\text{m}$) y diámetros menores a $\sim 1,5 \mu\text{m}$ (con mayor incidencia en las $< 0,4 \mu\text{m}$). Estos valores corresponden al límite superior del tamaño de fibra que podría inhalarse y penetrar en las vías respiratorias en humanos. Si bien a nivel internacional, el tamaño de fibras asbestiformes debe presentar estos valores para ser consideradas nocivas, en Argentina el criterio adoptado se basa en los límites estipulados por la WHO (1986) para el rango de partículas respirables ($l > 5 \mu\text{m}$, $l/d \geq 3:1$ y $d < 3 \mu\text{m}$), teniendo en cuenta esta prohibición y la potencial presencia de morfologías asbestiformes en explotaciones de minerales asociados (talco, vermiculita, rocas de aplicación tales como "verde alpe"), así como en materiales que lo contienen en edificios y estructuras antiguas (chapas y tanques de fibrocemento, aislantes térmicos, etc.) (Figura 1.b). Este último tipo de material es objeto de permanente consulta y asesoramiento por parte de investigadores del Centro, al sector público y empresas privadas.

2. Geología Aplicada

2.1 Utilización de zeolitas en nanocompuestos de base polimérica.

El objetivo es caracterizar, mediante análisis mineralógicos y geoquímicos, zeolitas de una brecha vítrea zeolitizada, a fin de determinar la génesis, estructura geológica relacionada al depósito y las asociaciones minerales. Este estudio permitirá definir los procesos de alteración que dieron lugar a su formación y evaluar su comportamiento en aplicaciones enfocadas al desarrollo de nanocompuestos de base polimérica para aplicaciones como absorbente de olores y humedad, y su uso como material puzolánico en hormigón.

2.2 Causas del deterioro prematuro de los pavimentos de hormigón de la ciudad de Bahía Blanca y rutas de acceso. Su relación con el nivel freático.

Se está realizando un relevamiento de los pavimentos de hormigón de la ciudad de Bahía Blanca y de una rotonda de acceso, con el propósito de evaluar el estado de conservación y determinar las causas de deterioro. Se analiza el estado de las losas (fallas estructurales, superficies de abrasión, fracturas y

deterioro por la reacción álcali-sílice) y el tipo de agregado (fino y grueso).

En los casos que resulta posible la toma de muestra, se realizan ensayos físicos (porosidad, abrasión y densidad) y estudios petrográficos de los agregados y del hormigón. Se analizan los datos estadísticamente. A la fecha, sobre las 15.776 losas relevadas (Figura 1.c), se concluyó que el 48% presenta deterioro. El 47% se debe a fallas estructurales y de éstas, el 14% necesita reemplazo total. Es frecuente observar lavado superficial, en especial en las esquinas. Esto se debe al efecto del tránsito y al inadecuado drenaje del agua de lluvia que se acumula sobre el pavimento.

Por otra parte se evalúa el comportamiento hidrodinámico de la zona no saturada (ZNS) de un sector de la ciudad, haciendo especial énfasis en la franja capilar en un terreno limo arcilloso, mediante modelación numérica y se compararon los resultados con mediciones directas. El área está caracterizada por un nivel freático somero y aguas de elevado tenor salino. Se observó que la franja capilar se moviliza masivamente junto a las fluctuaciones del nivel con una altura capilar de 123 cm. Los resultados obtenidos indican que existe una influencia hidrodinámica en los niveles superiores de la ZNS.

2.3 Agregados para hormigón.

En esta temática se viene trabajando desde hace varias décadas a fin de evaluar el comportamiento de un tipo específico de roca cuando es utilizada como agregado en hormigón. Es importante estudiar los yacimientos en detalle y evaluar la variación petrográfico-mineralógica y el grado de alteración, en los diferentes frentes de explotación a través de su desarrollo. La presencia de minerales de alteración, principalmente arcillas del tipo montmorillonita, contribuye al deterioro prematuro del hormigón, razón por la cual debe ser detectada su presencia antes de su utilización.

Se evalúa la factibilidad de uso de distintos tipos de rocas de la zona de Bahía Blanca y área de influencia, como agregado para hormigón, desde el punto de vista de su reactividad alcalina potencial. Se utilizarán los métodos de ensayo convencionales (examen petrográfico, método de ensayo químico y barras de mortero), poniendo especial énfasis en la petrografía para la identificación de minerales de alteración que puedan provocar reacciones expansivas en el hormigón. Además se analizan hormigones de estructuras deterioradas, realizados con los agregados en estudio (arena, canto rodado y piedra partida) a fin de evaluar el estado de conservación, desarrollo de patologías que puedan disminuir su vida útil, relacionado con la composición y grado de alteración de los minerales y rocas presentes (Figura 1.d).

La finalidad es definir la utilización de diferentes tipos de roca, como agregados para hormigón en base a sus características petrográfico-mineralógicas, tipo y grado de alteración, etc. y la evaluación de la inclusión de materiales contaminantes y desechos industriales en matrices cementíceas. En esta temática se realizan numerosos trabajos de transferencia al sector socioproductivo.

3. Hidrogeología

El grupo de investigadores en esta línea trabaja en la evaluación integral de los recursos hídricos para consumo humano en la región del sudoeste bonaerense. Para ello se seleccionaron los sistemas fluviales del río Sauce Chico y los Arroyos Napostá Grande y Chico, con el fin de diagnosticar las potencialidades de estas cuencas hidrológicas para el aprovechamiento integral y sustentable de sus recursos hídricos superficiales y subterráneos (Figura 1.e).

4. Proyecto integrado entre el área ambiental e hidrogeología

4.1 Impactos naturales y antrópicos sobre los médanos costeros y la playa en la ciudad balnearia de Monte Hermoso.

Se trabaja en el planeamiento urbano y el ordenamiento territorial en la zona costera de Monte Hermoso, provincia de Buenos Aires, mediante la identificación y evaluación de impactos antrópicos y naturales que influyen en el uso sustentable de la playa como recurso turístico.

La finalidad del estudio es contribuir al diseño de un ordenamiento costero, dentro del marco legal ambiental y de protección de costas de la provincia de Buenos Aires, que permita una utilización sostenible de la playa, del médano costero y del acuífero, facultando un desarrollo económico adecuado, una correcta proyección de las obras ingenieriles a realizarse, protegiendo el recurso y manteniendo los atributos turísticos que la caracterizan (Figura 1.f).



Figura 1. a-b: Geología Ambiental. c-d: Geología Aplicada. e: Hidrogeología. f: Geología Ambiental e Hidrogeología

BIBLIOGRAFÍA

ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Control), 2001. Toxicological profile for asbestos. U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Atlanta, GA. 327 pp.

OSHA, 1992. Occupational exposure to asbestos, tremolite, anthophyllite and actinolite. US. Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration. Federal Register. 57: 24310-24331.

RODRIGUEZ, E., 2004. Asbestos Banned in Argentina. Int. J. Occup. Environ. Health. 10: 202-208.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO), 1986. Asbestos and other natural mineral fi-bres. International Programme on Chemical Safety. World Health Organization, Geneva. Environmental Health Criteria 53, 194 pp.