

## MAPAS RADIOMETRICOS DE GRAN CANARIA : TASAS DE EXPOSICION Y TASAS DE DOSIS ABSORBIDA

L. Doreste<sup>1</sup>, P. Martel<sup>1</sup>, J.G. Rubiano<sup>1</sup>, A. González Guerra<sup>1</sup> y E. Ruiz-Egea<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Física, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Campus de Tafira, 35017 Las Palmas de G.C.

<sup>2</sup>Servicio de Física Médica, Hospital Nuestra Señora del Pino, Las Palmas de G. C.

Los Mapas Radiométricos de Gran Canaria son un proyecto ejecutado por un equipo de profesores e investigadores del Departamento de Física de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, según Convenio de colaboración firmado por dicha Universidad, el Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria y la Fundación Universitaria de Las Palmas. Los objetivos propuestos en el Convenio fueron alcanzados a satisfacción, y eran los siguientes: adquirir unos equipos modernos para medida de radiactividad ambiental, medir ésta en puntos de muestreo equidistantes entre sí cinco kilómetros en línea recta, recoger muestras de tierra en cada uno de dichos puntos para su posterior análisis espectrométrico, y calcular las isóneas de tasas de exposición y de tasas de dosis absorbida, y, finalmente, hacer una medida comparativa de radiactividad al nivel del mar.

Los equipos que adquirimos, ajustándonos al presupuesto de que disponíamos, fueron los siguientes: 1º, un detector de radiación ambiental gammámetro con monitor analógico y detector de centelleo plástico; 2º, un detector de radiación ambiental micro ratímetro con detector de centelleo de yoduro de sodio; y 3º, una pequeña estación meteorológica que incluye medidas de precisión de altitud, de temperatura ambiente, de humedad relativa y de presión atmosférica.

Adquirimos 15 mapas de la escala 1:25.000 sobre los que planificamos la retícula, obteniéndose setenta y dos puntos. No obstante, para el cálculo de las curvas de iso-radiación tuvimos que añadir diez puntos más para refinamiento con lo que en total medimos en 82 puntos de muestreo. En cada medida procedemos a instalar ambos aparatos en sendos trípodes, de modo que los detectores queden a un metro del suelo. Cinco minutos serían más que suficientes para realizar unas medidas fidedignas. No obstante, como siempre hay fluctuaciones, no debidas a defectos de los aparatos, sino a la propia naturaleza del fenómeno en estudio, anotamos medidas a los 5, 10, 15 y 20 minutos, adoptando la media de las cuatro como medida válida del punto. De forma simultánea se va anotando: día y hora, estado del cielo, temperatura ambiente en °C, presión atmosférica en mm de Hg, humedad relativa en tanto por ciento, altura sobre el nivel del mar. También procedemos a recoger en una bolsa, que luego se cierra herméticamente, un kilogramo de muestra de tierra próxima a los trípodes, para su posterior análisis y detección de radioisótopos, tarea que realizaremos cuando podamos adquirir los aparatos necesarios.

La campaña de medidas la realizamos de julio a octubre de 1996. Una vez finalizada, procedimos al tratamiento informático de los dos tipos de datos: 1º, los obtenidos mediante el gammámetro, que se refieren a la energía depositada en la unidad de masa de aire, y se expresan en  $\mu\text{rem/hora}$ ; y 2º, los obtenidos mediante el micro-ratímetro, que nos indican la exposición, y se expresan en  $\mu\text{Renguenios/hora}$ . Ambos tipos de datos los sometemos al mismo proceso: Mediante un programa de cálculo del que disponemos hacemos el cálculo de las isóneas de radiactividad. Estos dos mapas los comparamos entre sí y con el que realizamos en 1993 en colaboración con tres físicos del Servicio de Física Médica y Protección Radiológica del Hospital de Nuestra Señora del Pino[1]. Las medidas de este mapa fueron realizadas con un contador Geiger-Muller, que estaba calibrado con una cámara de ionización Reiter-Stokes, la cual media tasas de dosis absorbida ( $\mu\text{Gray/hora}$ ).

En la siguiente tabla presentamos una síntesis de resultados numéricos. La 1ª columna indica el número del mapa utilizado. La 2ª es la media de las medidas del gammámetro en  $\mu\text{rem}/\text{hora}$ . La 3ª es la media de las medidas del micro-ratímetro en  $\mu\text{R}/\text{hora}$ . Y la 4ª es la media de las medidas realizadas en 1993 y expresadas en  $\mu\text{rem}/\text{hora}$ .

MAPA	$\mu\text{rem}/\text{h}$	$\mu\text{R}/\text{h}$	$\mu\text{rem}/\text{h}$	MAPA	$\mu\text{rem}/\text{h}$	$\mu\text{R}/\text{h}$	$\mu\text{rem}/\text{h}$
1 Las Palmas de G.C.	8,6	12,8	9,7	9 Santa Lucía	11,6	19,8	16,2
2 Santa Brígida	8,6	12,5	10,2	10 Maspalomas	8,7	17,1	12,1
3 Telde	6,3	8,7	8,0	11 Agaete	7,0	11,0	8,4
4 Agüimes	6,1	8,0	8,3	12 Vecindad de E.	8,6	14,6	12,8
5 Castillo del Romeral	9,0	14,0	13,5	13 San Nicolás	13,0	24,7	18,4
6 Arucas	9,1	13,5	10,8	14 Mogán	8,4	14,5	10,0
7 Teror	10,7	15,5	10,3	15 Arguineguín	12,3	23,7	15,1
8 San Bartolomé	8,1	13,5	12,6	Nivel del mar	-,-	0,8	-,-

En nuestro proyecto hemos tenido en cuenta sólo las fuentes externas de radiación gamma. Hemos procedido con rigor, pero con limitaciones impuestas por la escasez presupuestaria. Una limitación importante es la forma de medir: de tipo puntual, cuando hoy día se están haciendo medidas aéreas [2], considerando que se abarca la radiación procedente de un círculo de diámetro cuatro veces la altura de vuelo. Es evidente que la medida aérea es más representativa de la realidad física.

No obstante, pese a sus limitaciones prácticas, el resultado final y global del mapa radiométrico es coherente con la características geológicas de la isla de Gran Canaria. Así, los mapas de isótopos radiométricos definen principalmente varias anomalías en el centro, sur y noroeste de la isla. Teniendo en cuenta la litología asociada a tales anomalías, éstas se corresponden principalmente con materiales del primer y segundo ciclo magmático de la isla (Ciclo Antiguo y Ciclo Roque Nublo). Parte de estos materiales son rocas plutónicas (diques, plutones, etc) y volcánicas (coladas, ignimbritas, etc) diferenciadas (traquitas, fonolitas y sienitas), es decir, rocas magmáticas donde se acumulan elementos traza como uranio, torio, rubidio y estroncio, elementos de las tierras raras, y mayoritarios como el potasio, los cuales presentan isótopos radiactivos, y por lo tanto procesos de desintegración alfa, beta y gamma.

La medida radiométrica doble (en tasas medias de exposición y de dosis absorbidas) enriquece el trabajo. Hay una cierta correlación entre ambos tipos de medidas, pero no es de representación matemática sencilla dada la complejidad del fenómeno físico.

Quisiéramos expresar nuestro agradecimiento a los compañeros del Departamento que colaboraron en el trabajo de campo, y al Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria, por la subvención concedida al proyecto.

## Referencias

- [1] E. Ruiz Egea, C. Madán Rodríguez, R. Martín Oliva, P. Martel, J.M. Gil, J. Bermejo, y L. Doreste Suárez, *Elaboración del mapa radiométrico de Gran Canaria*, Actas de la XXIV Reunión Bienal de la Real Sociedad Española de Física, CIEMAT, Madrid, 1993.
- [2] E. Suárez Mahou y J. Fernández Amigó, *Revista de la Sociedad Nuclear Española*, **153**, (1996), 27-34.