

Radioactividad en Aguas Subterráneas de Tenerife (II)



F. Hernández Suárez (Investigador)

Laboratorio de Física Médica y Radioactividad Ambiental, Universidad de La Laguna

Caracterización Radiológica de Aguas de Tenerife

- Índice Alfa Total
- Índice Beta Total
- Índice Beta Resto
- Tritio
- Dosis Indicativa Total
- Emisores Alfa:
 - Isótopos de U-Th, Po-210, Ra-226
 - Isótopos de Pu y Am-241
- Emisores Beta:
 - K-40, Pb-210
- Radón y radioyodos:
 - Rn-222, I-129 y I-131

Muestreo

- Campaña 2006
 - 5 galerías
 - 5 pozos



- Bocamina

Muestreo



Metodología

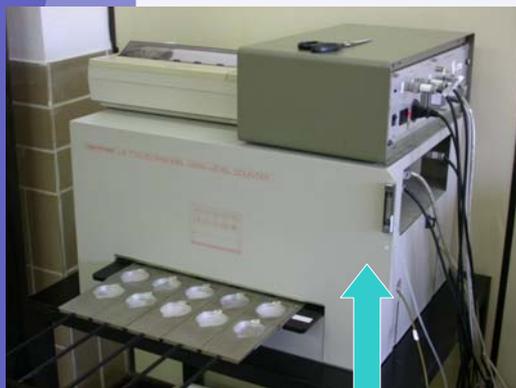
- Consejo de seguridad Nuclear (CSN), 1994. **Control radiológico del agua de bebida**. Guía de seguridad N° 7.7. Técnicas Gráficas FORMA S.L., Madrid.
- Consejo de seguridad Nuclear (CSN), 2004. Procedimientos de **determinación de los índices de actividad beta total y beta resto** en aguas mediante contador proporcional. Colección Técnicas 11.2004. Serie Vigilancia Radiológica Ambiental Procedimiento 1.5. RGB Comunicación S.L., Madrid.
- Consejo de seguridad Nuclear (CSN), 2005. Procedimientos de **determinación del índice de actividad alfa total en muestras de agua**. Métodos de coprecipitación y evaporación. Colección Técnicas 11.2005. Serie Vigilancia Radiológica Ambiental Procedimiento 1.9. RGB Comunicación S.L., Madrid.
- Consejo de seguridad Nuclear (CSN), 2006. **Procedimientos para determinación de la actividad de tritio en muestras de agua** por centelleo líquido. Método por destilación. Borrador Versión 2. 18/01/06 (no publicado).
- ICRP (1996) Age-dependent **doses to members of the public from intake of radionuclides**: Part 5. Compilation of ingestion and inhalation dose coefficients. Oxford, Pergamon Press (International Commission on Radiological Protection Publication 72).

Metodología

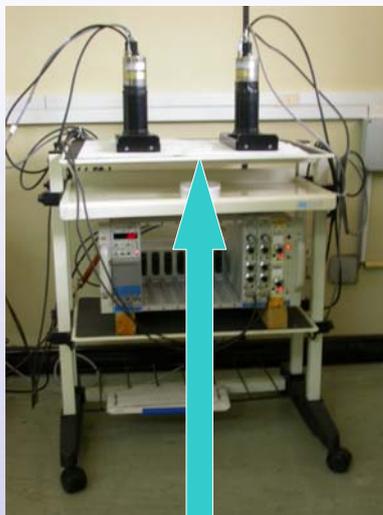
Determinación	Volumen utilizado (l)
Índices alfa total, beta total y beta resto	0.75
H-3	0.25
Rn-222, I-129-131	0.60 + (0.50 optativo)
Ra-228 y Am-241	5.00
Ra-224-226	2.00
Isótopos U y Th	1.00
Isótopos Pu	2.00
Pb-210	1.60
Po-210	1.00
Volumen total utilizado	14.2 + (0.50 optativo)

Equipos de Medida

$I\alpha_T$, $I\beta_T$, Ra-224,
Ra-226 y Pb-210



Contador Proporcional de Bajo Fondo



Contador de Centelleo Sólido (SZn)

Equipos de Medida



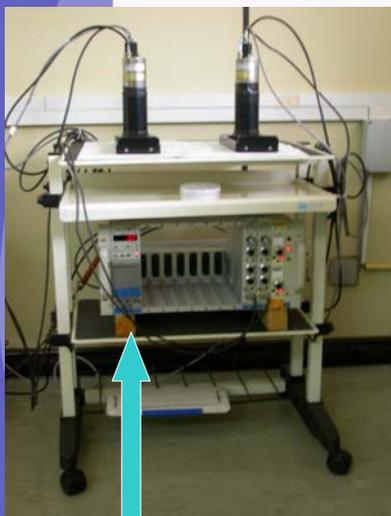
Destilación del agua en medio oxidante



Contador de Centelleo Líquido

Tritio H-3

Equipos de Medida



Espectrómetro alfa de alta resolución

Isótopos de U-Th:

U-234-235-238

Th-230-232

Isótopos de Plutonio:

Pu-238-239-240

Po-210

Am-241



Decantación U-Th

Equipos de Medida



Espectrómetros gamma de alta resolución

Rn-222

Radioyodos: I-129 y I-131

Ra-228 (Ac-228)

y Am-241

*Laboratorio Física Médica y Radiactividad Ambiental
Universidad de La Laguna*

Resumen resultados de radioactividad

Actividad Al Total Bq/l	Actividad U-234 Bq	Actividad U-238 Bq/l	Activ. Th-230 Bq/l	Activ. Th-232 Bq/l	Activ. Rn-222 Bq/l	Activ. Ra-224 Bq/l	Activ. Ra-226 Bq/l	Activ. Ra-228 Bq/l	Activ. Pb-210 Bq/l	Activ. Am-241 Bq/l
0.326	0.219	0.232	<0,001	<0,001	20.31	0.052	<0,0274	<0,0518	<0,0034	<0,0386
0.688	-	-					<0,088	<0,0502	<0,0029	<0,0382
0.113	0.103	0.086					<0,048	<0,0395	<0,0034	<0,0333
0.054	0.054	0.041								
0.026	-	-								
0.147	-	-								
0.118	-	-								
0.112	-	-	<0,001	<0,001	9.92	0.064	<0,038	<0,0395	<0,0029	<0,0355
0.426	-	-								
0.887	0.741	0.511								



Resumen resultados de radioactividad



*Laboratorio Física Médica y
Radiactividad Ambiental*
Universidad de La Laguna

Ref lab	Activ. H-3 Bq/l	Activ. I-129 Bq/l	Activ. I-131 Bq/l
A-CIAT-001	<48	<1,65	<0,748
A-CIAT-002	<48		
A-CIAT-003	<48	<1,34	<0,605
A-CIAT-004	<48	<1,53	<0,487
A-CIAT-005	<48		
A-CIAT-006	<48		
A-CIAT-007	<48		
A-CIAT-008	<48		
A-CIAT-009	<48		
A-CIAT-010	<48	<1,30	<0,772

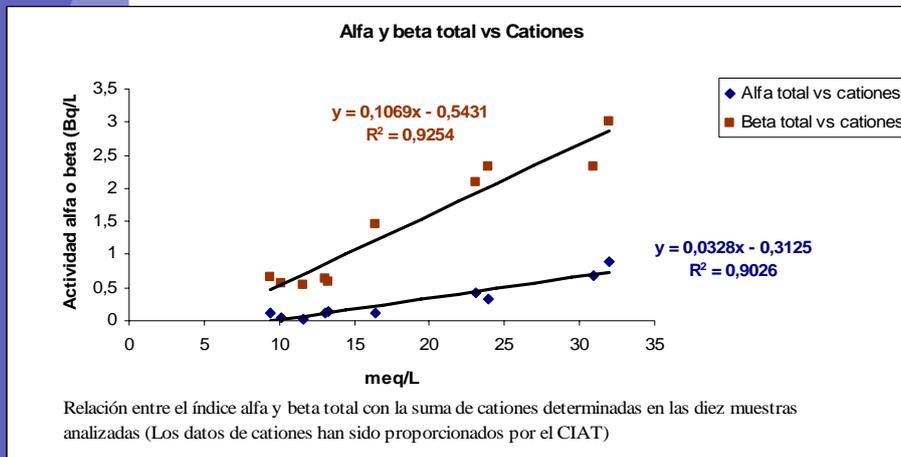
Resultados

Dosis Indicativa Total (DIT) en las muestras

Muestra	DIT (mSv/año)
1	0.017
3	0.011
4	0.005
10	0.050

De acuerdo con la futura normativa, en caso de que se destinase este agua para el consumo humano y sin perjuicio de tener que realizar un estudio más exhaustivo (12 muestras anuales), el agua de estos cuatro puntos se consideraría, en principio, apta para su consumo.

Resultados



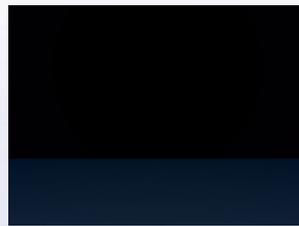
Conclusiones

- el índice alfa total sobrepasa el valor de 0.1 Bq/l en ocho de los puntos analizados.
- En dos puntos, los valores de índice alfa total sobrepasaron los 0.5 Bq/l
- En 5 de los puntos muestreados el índice beta total fue superior a 1 Bq/l. en todos los casos esto se debió a la presencia de K-40 disuelto en el agua

Conclusiones

- Los resultados obtenidos para 4 puntos de muestreos con índice alfa total >0.1 Bq/l, indican que estos valores se deben principalmente a las contribuciones del U-234 y U-238 siendo muy pequeña la contribución del Po-210, U-235, Am-241 e isótopos de torio.
- Aplicando el borrador de la norma futura, será necesario ampliar los estudios realizados en al menos cinco de los puntos muestreados con determinaciones en doce meses consecutivos.
- El valor determinante para declarar la potabilidad de un agua será la DOSIS INDICATIVA TOTAL, la cual no ha sido superado en NINGUNO de los puntos analizados en este estudio.

Gracias!



Laboratorio de Física Médica y
Radioactividad Ambiental

www.ull.es/fisicamedica