

## INFORME SOBRE MOSTRAS DE SOLO

### DA COOPERATIVA DE AGRICULTURA ECOLÓXICA RAÍNHA LUPA – QUILMAS - CARNOTA (A CORUÑA)

#### 1. Obxecto do estudo

Comprobación da posíbel contaminación en dúas mostras de solo mediante o estudo das mesmas no tocante á presenza e concentración de metais pesados.

#### 2. Localización da parcela agrícola afectada

Lugar de Quilmas - Carnota (A Coruña).

Polígono: 32      Parcela afectada: 1997 (en amarelo)



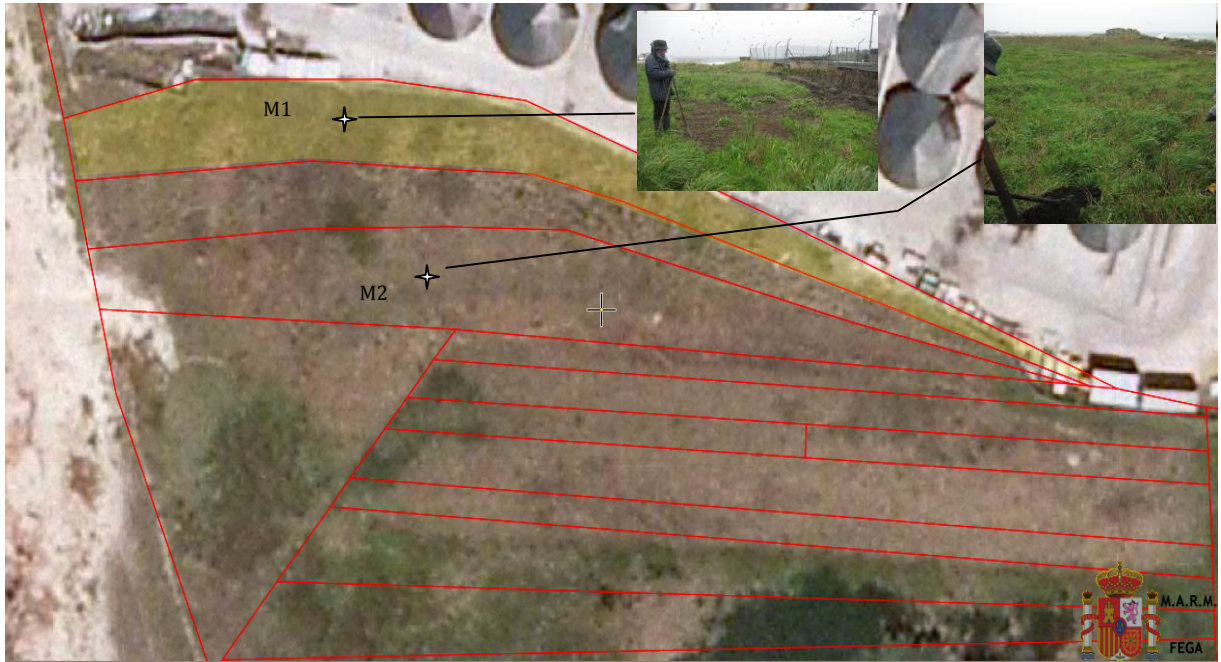
**Imaxe 1.** Localización da parcela agrícola afectada (en amarelo).

A parcela agrícola susceptible de estar afectada por contaminación atópase ao lado da piscifactoría que a empresa Stolt Sea Farm ten no lugar de Quilmas, Concello de Carnota. Obsérvanse na imaxe 1 as devanditas instalacións, e compróbase na imaxe 2 como a mostra M1 que se colle na parcela afectada está ao lado do perímetro da piscifactoría, por onde pasa o emisario que verte directamente ao mar os vertidos que se xeran nas instalacións.

### **Referencias gráficas da mostraxe de solo**

**M1:** Mostra tomada na zona afectada de xeito visible pola carencia de vexetación. Solo susceptíbel de estar contaminado. Data da toma de mostra: 22/06/2010

**M2:** Mostra de contraste en parcela próxima co mesmo cultivo previo, e sen indicios de contaminación. Data da toma de mostra: 16/01/2011



**Imaxe 2.** Referencias gráficas da mostraxe de solo.

### **3. Características xerais das mostras de solo**

O estudo realízase sobre dúas mostras de solo, M1 e M2. En ambos casos son mostras integradas 50:50 entre unha mostra de solo superficial e outra recollida a 30 cm da superficie.

Segundo observacións de campo das persoas que cultivan estas terras, a zona da mostra M1 podería estar contaminada xa que veñen observando que non crece a vexetación na mesma, mentres que na zona da mostra M2 non teñen apreciado ningunha anomalía.

A táboa 1 recolle os datos de humidade, contido en materia orgánica, pH e condutividade eléctrica das dúas mostras analizadas.

**Táboa 1.** Datos de % humidade e % sólidos volátiles [sobre masa húmida (mh) e sobre masa seca (ms)], pH e condutividade eléctrica.

Mostra		% Humidade	%SV (mh)	% SV (ms)	pH	Condutividade
M1	superficial	11,9±0,3	3,81±0,12	4,32±0,12	5,49	2957 µS/cm
	30 cm	18,0±0,2	4,77±0,06	5,82±0,09		
M2	superficial	21,2±0,3	5,47±0,08	6,94±0,12	5,32	266 µS/cm
	30 cm	19,5±0,1	5,26±0,05	6,54±0,06		

#### 4. Análise de metais pesados nas mostras de solo obxecto de estudo

Determinouse a concentración dos seguintes metais pesados nas mostras M1 e M2: Cd (cadmio), Pb (chumbo), Cr (cromo), Co (cobalto), Ni (níquel), Cu (cobre), Zn (cinc), As (arsénico) e Se (selenio). Os resultados obtidos móstranse na táboa 2.

**Táboa 2.** Concentración en ppm de metais pesados das mostras M1 e M2 e relación entre ambas mostras.

Parámetro	M1 (ppm)	M2 (ppm)	M1/M2
Cd	2,58	0,47	5,5
Pb	231,43	22,82	10,1
Cr	78,40	5,94	13,2
Co	15,80	1,27	12,5
Ni	36,84	3,51	10,5
Cu	81,47	6,79	12,0
Zn	444,94	33,65	13,2
As	122,87	10,36	11,9
Se	7,92	0,76	10,4

## 5. Valoración dos resultados

Da Táboa 1 destaca o baixo pH do solo en ambas mostras, e a elevada salinidade da mostra M1, 11 veces maior que a de M2, segundo se deriva do dato de condutividade. Segundo este valor de salinidade, o solo M1, con 3 mS/cm, clasificaríase como “lixeramente salino” (rango de 2-4 mS/cm ), nos que se vería afectado o rendemento de certos cultivos moi sensíbeis.

Segundo a Táboa 2, a mostra M1 contén unha concentración de metais pesados entre 5 e 13 veces superior á mostra M2, segundo o metal que se considere, aínda que en xeral o valor é unhas 11 veces maior, coincidindo co valor relativo de salinidade.

No Apéndice recóllese o Anexo IA do RD 1310, segundo o cal se permite engadir lamas ás terras sempre que non se supere unhas determinadas concentracións, en función do pH do solo. Na Táboa 3 compáranse estes valores cos obtidos nas mostras de solos.

**Táboa 3.** Comparación das mostras M1 e M2 cos valores límite de metais pesados en solos e en compost da clase A

	A	B	C	M1/A	M1/B	M1/C	M2/A	M2/B	M2/C
	Valores límite para solos		Compost A	Mostra M1			Mostra M2		
Parámetro	Solo pH < 7	Solo pH > 7	RD 824						
CADMIO	1	3	0,7	2,6	0,9	3,7	0,5	0,2	0,7
PLOMO	50	300	45	4,6	0,8	5,1	0,5	0,1	0,5
CROMO	100	150	70	0,8	0,5	1,1	0,1	0,0	0,1
NIQUEL	30	112	25	1,2	0,3	1,5	0,1	0,0	0,1
COBRE	50	210	70	1,6	0,4	1,2	0,1	0,0	0,1
ZINC	150	450	200	3,0	1,0	2,2	0,2	0,1	0,2

En xeral, as concentracións da mostra contaminada M1 son similares ás indicadas para os solos de pH superior a 7 (sitúanse no rango de 0,3-1,0 os valores destes), pero son claramente superiores aos límites de solos con pH menor de 7 (situándose no rango de 0,8 para o Cr até 4,6 veces para o Pb). Aínda que segundo esta normativa, a única consecuencia sería que estes solos, ao ter un pH <7, non poderían recibir lamas de depuración, os resultados indícanos tamén que se trata dun solo cun elevado grao de contaminación.

Porén, débese ter en conta que esta normativa sobre lodos é moi permisiva e claramente obsoleta. Na actualidade as normativas sobre outras emendas orgánica, como por exemplo o compost, son moito máis exixentes, como se indica no Apéndice para o compost tipo A, segundo o RD 824/2005. Neste sentido, o solo



contaminado M1 contén entre 1 e 5 veces a concentración de MP límite para un compost compatíbel coa agricultura ecolóxica.

Pola contra, os resultados de MP para a mostra M2 indícanos que as concentracións son realmente baixas, situándose entre 0,1 e 0,7 as correspondentes ás emendas ecolóxicas ou incluso ás dos solos con baixo pH.

Tamén sería conveniente revisar os criterios de MP en solos para solos acollidos a certificación de agricultura ecolóxica polo CRAEGA.

As concentracións de metais pesados non son a razón de que non medre a vexetación na zona da mostra M1, como tampouco parece ser a concentración salina. Esta podería estar relacionada coa presenza doutros contaminantes non analizados neste estudo. En calquera caso, a elevada contaminación por metais pesados na mostra M1 lévanos a clasificar este solo como non apto para a produción de alimentos saudábeis.

Unha boa medida é a de engadir emendas alcalinas para subir o pH, ao menos nas zonas contaminadas, e reducir os efectos dos metais pesados presentes sobre os cultivos.

## **6. Conclusión**

A mostra M1 presenta unha salinidade e unha concentración de metais pesados moito máis elevada que a mostra M2 e indica cun claro episodio de contaminación por metais pesados e tamén por substancias salinas. A fonte de contaminación non pode ser auga de mar limpa, xa que esta non achegaría metais pesados nestas concentracións. Porén, podería tratarse dun residuo salino contaminado con residuos industriais.

A Coruña, 15 de xuño de 2011.

Asdo.

Marcos A. Vázquez Trillo

Manuel Soto Castiñeira

Dpto. de Química Física e Enxeñaría Química I

**APÉNDICE.**

Real Decreto 1310/1990, de 29 de outubro, polo que se regula a utilización de lamas de depuración no sector agrario.

[http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases\\_datos/doc.php?id=BOE-A-1990-26490](http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/doc.php?id=BOE-A-1990-26490)

ART. 3. 1. OS SOLOS SOBRE OS QUE SE PODERÁN APLICAR LAMAS TRATADAS DEBERÁN PRESENTAR UNHA CONCENTRACIÓN DE METAIS PESADOS INFERIOR Á ESTABLECIDA NO ANEXO I A.

ANEXO I A. VALOR LIMITE DE CONCENTRACION DE METAIS PESADOS NOS SOLOS (mg/kg DE MATERIA SECA DUNHA MOSTRA REPRESENTATIVA DOS SOLOS TAL COMO A DEFINE O ANEXO II C)

Parámetro	Valores límite	
	Solos con pH < 7	Solos con pH > 7
CADMIO	1	3
COBRE	50	210
NIQUEL	30	112
PLOMO	50	300
ZINC	150	450
MERCURIO	1	1,5
CROMO	100	150

**ADEGA-Cadernos nº 18:**

**Táboa 1.1. Limites para metais pesados en residuos orgánicos, segundo diversas normativas**

Metal (ppm ou mg/kg materia seca)	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
Agricultura ecolóxica <sup>a</sup>	0,7	70	70	0.4	25	45	200
Ecoetiqueta UE <sup>b</sup>	1	100	100	1	50	100	300
Directiva Bioresiduos Clase 1 <sup>c</sup>	0,7	100	100	0.5	50	100	200
Ídem. Clase 2 <sup>c</sup>	1,5	150	150	1	75	150	400
Ídem. Residuo estabilizado <sup>c</sup>	5	600	600	5	150	500	1.500
Orde española fertilizantes en vigor até 2005 <sup>d</sup>	10	400	450	7	120	300	1.100
Fertilizantes elaborados con residuos (en vigor desde 2005), Clase A <sup>e</sup>	0,7	70	70	0.4	25	45	200
Ídem. Clase B <sup>e</sup>	2	25	300	1.5	90	150	500
Ídem. Clase C <sup>e</sup>	3	300	400	2.5	100	200	1.000
RD Uso de lodos na agricultura, solos con pH <7 <sup>f</sup>	20	1.000	1.000	16	300	750	2.500
Ídem. solos con pH >7 <sup>f</sup>	40	1.500	1.750	25	400	1.200	4.000

<sup>a</sup>Regulamento 2092/91/CE; <sup>b</sup>Decisión 488/1998/CE; <sup>c</sup>2º borrador da Directiva Bioresiduos; <sup>d</sup>Orde 28/5/1998 sobre fertilizantes e afíns; <sup>e</sup>RD 824/2005, do 8 de xullo, sobre produtos fertilizantes; <sup>f</sup>Real Decreto 1310/1990.