

5.3.- Nivells de metalls en sang

S'han mesurat els nivells de beril·li (Be), manganès (Mn), mercuri (Hg) i plom (Pb) en les mostres de sang total corresponents als 28 participants en l'estudi.

Les concentracions de beril·li van estar per sota del límit de detecció en totes les mostres (4 µg/L), i en quasi totes (o molt properes) pel mercuri (17 i 8.5 µg/L, pels anys 1999 i 2001, respectivament), agafant con valors de referència la meitat del límit de detecció. L'excepció va estar a l'any 2000, on es van obtenir valors de mercuri amb mitjana 10.9 µg/L i mediana 9.9 µg/L (3.9-34.2 µg/L d'interval).

Els nivells de manganès en el control de l'any 1999, van estar compresos entre 7.0 i 39.0 µg/L (15.1 i 12.5 µg/L de valor mitjana i mediana, respectivament). Els valors obtinguts l'any 2000, van variar entre 0.9 i 35.1 µg/L (7.9 i 5.9 µg/L de valor mitjana i mediana, respectivament). En l'estudi de l'any 2001, van estar entre 7.4 i 16.3 µg/L (11.5 i 10.9 µg/L de valor mitjana i mediana, respectivament). Es pot observar que els valors de l'any 2001 van ser superiors als obtinguts l'any 2000. Tot i que les diferències són estadísticament significatives ($p < 0.01$), els nivells van ser encara inferiors als trobats en el control de l'any 1999.

Pel plom, els valors obtinguts al 1999 van estar compresos entre 1.9 i 9.5 µg/dL, amb una mitjana de 4.1 µg/dL i un valor de la mediana de 3.4 µg/dL. Respecte a l'any 2000, es van obtenir valors entre 1.72 i 8.3 µg/dL (4.0 i 3.5 µg/dL de mitjana i mediana, respectivament). En l'estudi realitzat l'any 2001, els nivells van variar entre 1.5 i 8.4 µg/dL, amb una mitjana de 3.4 µg/dL i un valor mediana de 3.0 µg/dL. Els valors són molt similars pels anys 1999 i 2000, mentre que hi ha una petita disminució a l'any 2001, encara que estadísticament no va ser significativa.

A les Taules 30-32 es mostren les concentracions de metalls (Be, Mn, Hg i Pb) en mostres de sang procedents dels treballadors de la planta incineradora de residus especials del Camp de Tarragona, per cada any (1999, 2000 i 2001).

A més a més, a la Taula 33 es mostra la comparació dels tres anys, així com les gràfiques per a tenir una visualització millor (Figures 40-41).

Taula 30.- Concentracions de metalls en sang total ($\mu\text{g/L}$) dels treballadors de la planta incineradora de residus especials. Any 1999.

	Mitjana	Mediana	Desviació Estàndard	Mínim	Màxim
Beril·li	ND	ND	-	-	-
Manganès	15.1	12.5	9.0	7.0	39.0
Mercuri	ND	ND	-	-	-
Plom ($\mu\text{g/dL}$)	4.1	3.4	2.1	1.9	9.5

ND: valors inferiors al límit de detecció (4 $\mu\text{g/L}$ i 17 $\mu\text{g/L}$ pel Be i Hg, respectivament).

Taula 31.- Concentracions de metalls en sang total ($\mu\text{g/L}$) dels treballadors de la planta incineradora de residus especials. Any 2000.

	Mitjana	Mediana	Desviació Estàndard	Mínim	Màxim
Beril·li	ND	ND	-	-	-
Manganès	7.9	5.9	7.2	0.9	35.1
Mercuri	10.9	9.9	7.9	3.9	34.2
Plom ($\mu\text{g/dL}$)	4.0	3.5	1.8	1.7	8.3

ND: valors inferiors al límit de detecció (4 $\mu\text{g/L}$).

Taula 32.- Concentracions de metalls en sang total ($\mu\text{g/L}$) dels treballadors de la planta incineradora de residus especials. Any 2001.

	Mitjana	Mediana	Desviació Estàndard	Mínim	Màxim
Beril·li	ND	ND	-	-	-
Manganès	11.5	10.9	2.4	7.4	16.3
Mercuri	ND	ND	-	-	-
Plom ($\mu\text{g/dL}$)	3.4	3.0	1.5	1.5	8.4

ND: valors inferiors al límit de detecció (4 $\mu\text{g/L}$ i 8.5 $\mu\text{g/L}$ pel Be i Hg, respectivament).

Taula 33.- Concentracions de metalls en sang total ($\mu\text{g/L}$) dels treballadors de la incineradora de residus especials durant el període 1999-2001.

	Mediana			Relació	Relació
	1999	2000	2001	1999/2000	2000/2001
Beril·li	ND	ND	ND	-	-
Manganès	12.5	5.9	10.9	2.11	0.54
Mercuri	ND	9.9	ND	-	-
Plom ($\mu\text{g/dL}$)	3.3	3.5	3.0	0.94	1.17

ND: valors inferiors al límit de detecció: 4 $\mu\text{g/L}$ pel Be; 17 i 8.5 $\mu\text{g/L}$ pel Hg (any 1999 i 2001), respectivament.

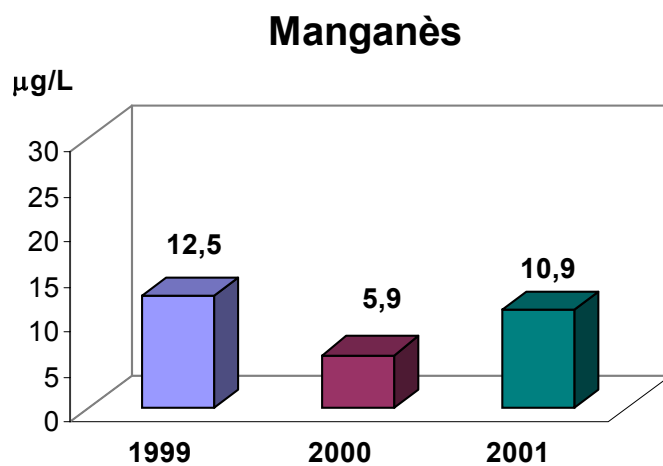


Figura 40.- Concentracions de manganès (mediana) en treballadors de la planta incineradora de residus especials pels anys 1999, 2000 i 2001.

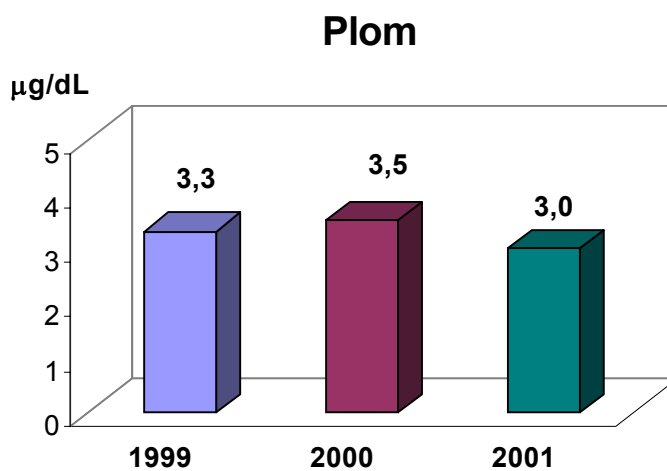


Figura 41.- Concentracions de plom (mediana) en treballadors de la planta incineradora de residus especials pels anys 1999, 2000 i 2001.

Les concentracions dels metalls en sang total dels treballadors de la planta incineradora de residus especials, classificats per lloc de treball, es mostren a la Taula 34 i per fer-ho més visual es representen també les gràfiques corresponents (Figures 42-43). Cal dir que en cap dels tres anys es van trobar diferències significatives segons els diferents llocs de treball i pels metalls analitzats, amb l'excepció dels treballadors de Planta on es va observar un augment estadísticament significatiu ($p < 0.01$) pel manganès entre els anys 2000-2001. Així i tot, aquest va ser inferior al obtingut en el blanc (1999) on la mitjana va ser de 15.0 $\mu\text{g/L}$.

Igual que amb el grup de compostos orgànics en sang i orina, no es va poder realitzar l'examen estadístic dels resultats per llocs de treball, degut al reduït nombre de mostres en els grups de Laboratori i Administració.

Taula 34.- Concentracions de metalls en sang total (mitjana) en els treballadors de la planta incineradora de residus especials, classificats per llocs de treball: anys 1999, 2000 i 2001.

	Any	Treballadors		
		Planta	Laboratori	Administració
Beril·li ($\mu\text{g/L}$)	1999	ND	ND	ND
	2000	ND	ND	ND
	2001	ND	ND	ND
	p	-	-	-
Manganès ($\mu\text{g/L}$)	1999	15.0 ^{ab}	19.5	10.3
	2000	6.4 ^a	18.5	3.3
	2001	11.3 ^b	11.42	12.7
	p	<0.01	-	-
Mercuri ($\mu\text{g/L}$)	1999	ND	ND	ND
	2000	11.1	8.4	15.8
	2001	ND	ND	ND
	p	-	-	-
Plom ($\mu\text{g/dL}$)	1999	4.1	3.3	5.5
	2000	4.0	4.0	3.9
	2001	3.5	3.2	2.6
	p	NS	-	-

ND: valors inferiors al límit de detecció: 4 $\mu\text{g/L}$ pel Be; 17 i 8.5 $\mu\text{g/L}$ pel Hg (anys 1999 i 2001), respectivament.

NS: Diferències estadísticament no significatives ($p > 0.05$).

Diferents superíndex (a,b) indiquen diferències estadísticament significatives.

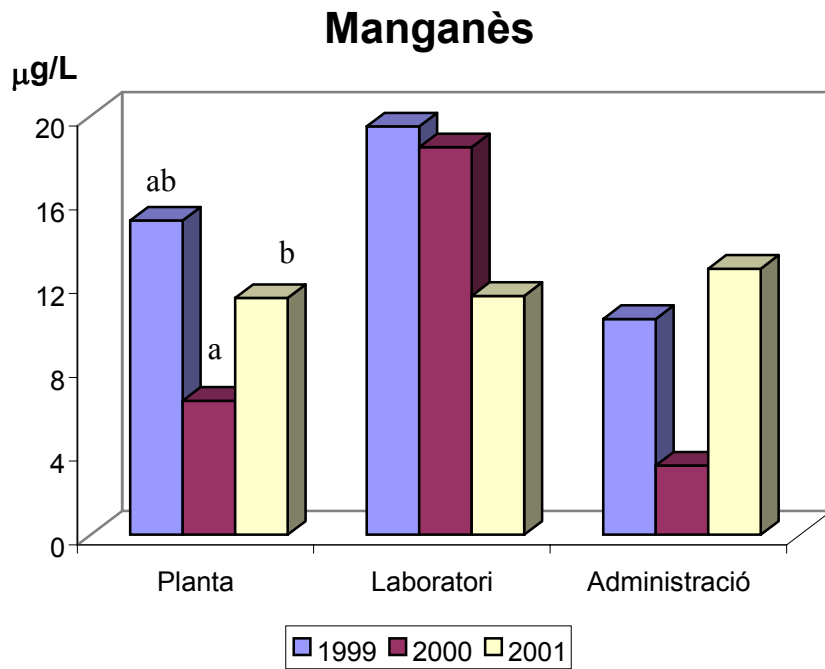


Figura 42.- Concentracions de manganès en sang per llocs de treball.

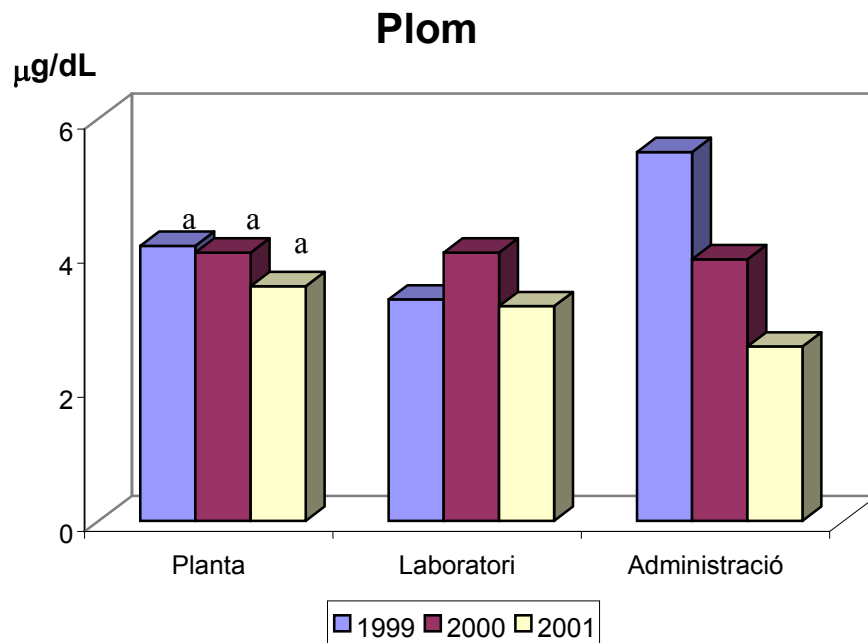


Figura 43.- Concentracions de plom en sang per llocs de treball.

Amb relació a les diferències entre sexes, es pot veure a la Taula 35 un augment dels nivells de manganès pels homes, durant el període 2000-2001; augment estadísticament significatiu, tot i que al període 1999-2001 no s'observa. També s'ha observat que en el plom sempre s'ha mantingut lleugerament més elevat en homes que en dones, però sense assolir diferències estadísticament significatives. Per contra, els nivells de manganès sempre han sigut més elevats en dones que en homes. Una visualització d'aquests es pot veure a les Figures 44 i 45.

Taula 35.- Concentracions ($\mu\text{g/L}$) de metalls en sang total (mitjana \pm DE) en treballadors de la planta incineradora de residus especials classificats per sexes: anys 1999, 2000 i 2001.

	Anys	Treballadors		p
		Homes	Dones	
Beril·li	1999	ND	ND	NS
	2000	ND	ND	
	2001	ND	ND	
	p	-	-	
Manganès	1999	14.9 ^{ab}	15.8	NS
	2000	6.3 ^a	13.3	
	2001	11.2 ^b	12.1	
	p	<0.01	NS	
Mercuri	1999	ND	ND	NS
	2000	11.2	9.8	
	2001	ND	ND	
	p	-	-	
Plom ($\mu\text{g/dL}$)	1999	4.4	3.0	NS
	2000	4.0	3.8	
	2001	3.5	2.9	
	p	NS	NS	

ND: valors inferiors al límit de detecció (4 $\mu\text{g/L}$ pel Be; 17 i 8.5 $\mu\text{g/L}$ Hg, respectivament).

NS: Diferències estadísticament no significatives ($p>0.05$).

Diferents superíndex (a,b) indiquen diferències estadísticament significatives.

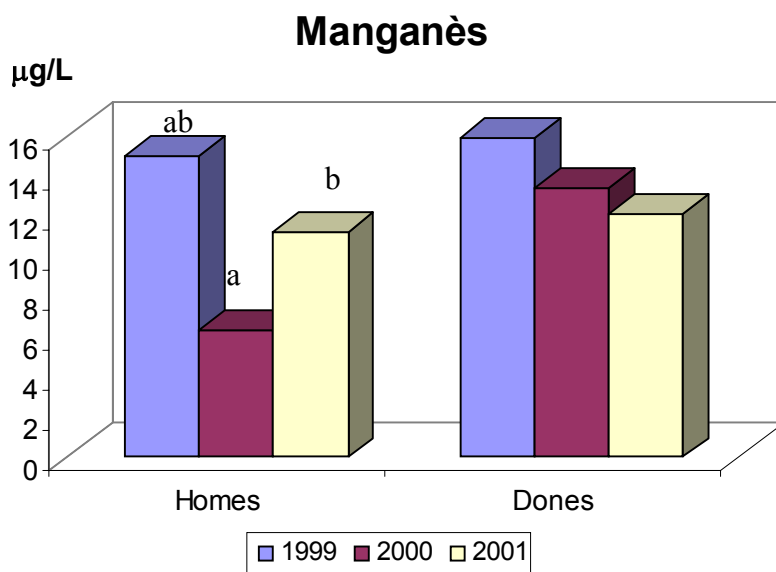


Figura 44.- Concentracions de manganès en sang segons sexes.

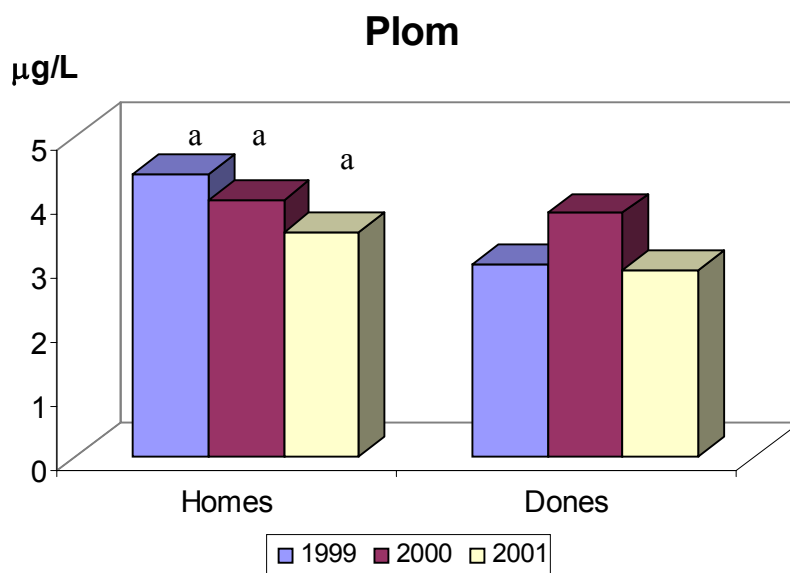


Figura 45.- Concentracions de plom en sang segons sexes.

En l'estudi de correlació de Pearson es va trobar pel plom els anys 1999 i 2001, una certa correlació amb l'hàbit de beure, concretament vi ($r=0.444$; $p<0.05$ i $r= 0.704$; $p<0.01$, respectivament), visualitzat en la Figura 46. Tanmateix, l'hàbit de fumar no va aportar diferències significatives en els nivells de plom en sang.

A diferència del plom, no es va trobar cap tipus de correlació pel manganès.

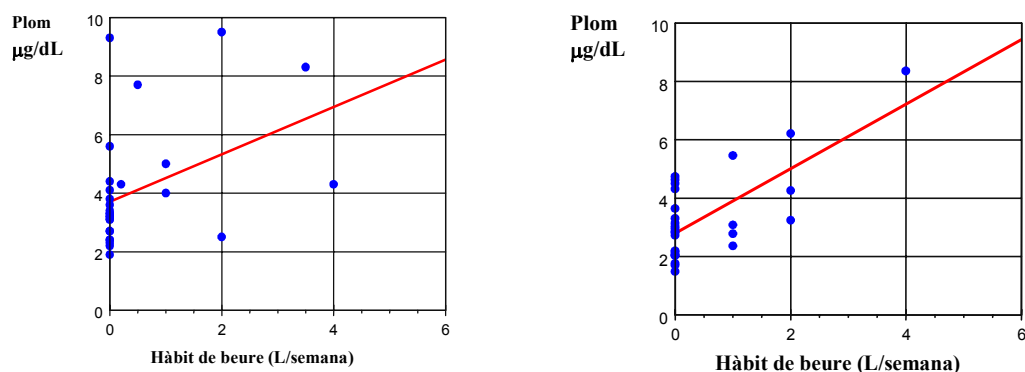


Figura 46.- Correlació entre la variable hàbit de beure (vi) respecte al plom en sang amb una diferència estadísticament significativa ($p<0.05$, per l'any 1999 i $p<0.01$, per l'any 2001).

Finalment, es mostren les gràfiques individuals per cada treballador amb els diferents metalls analitzats en sang (Mn i Pb), per observar la seva progressió en els 3 anys d'estudi. Per mantenir la confidencialitat de les dades, cada treballador està representat per un número (Figures 47-48).

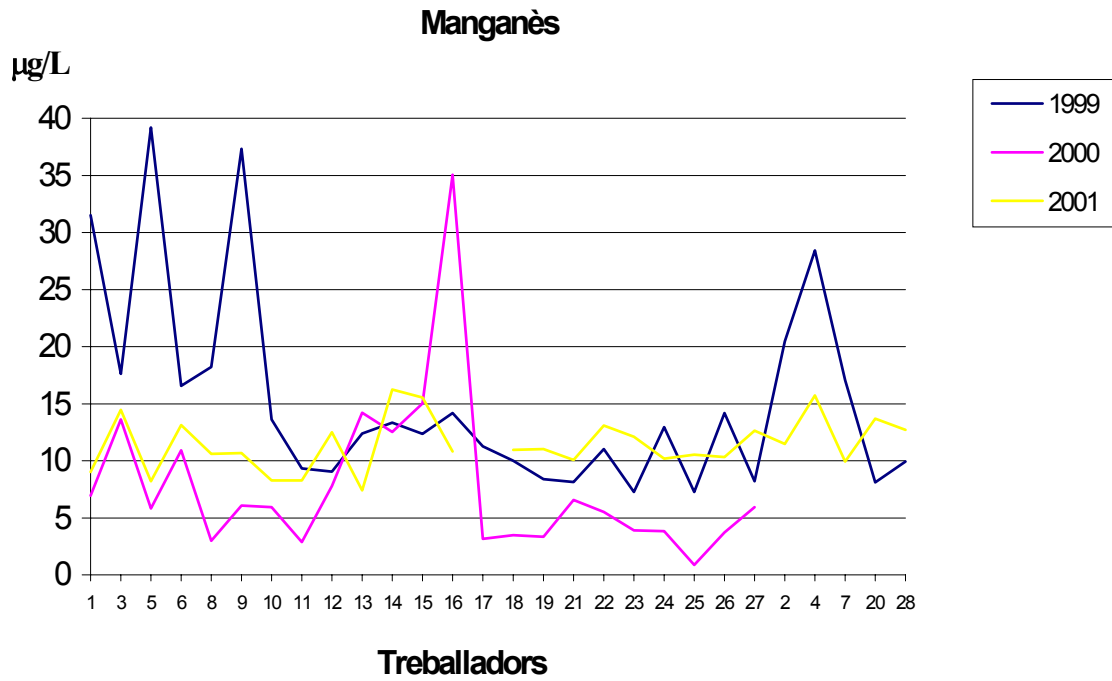


Figura 47.- Nivells de manganès de cada treballador de la planta incineradora de residus especials pels anys 1999, 2000 i 2001.

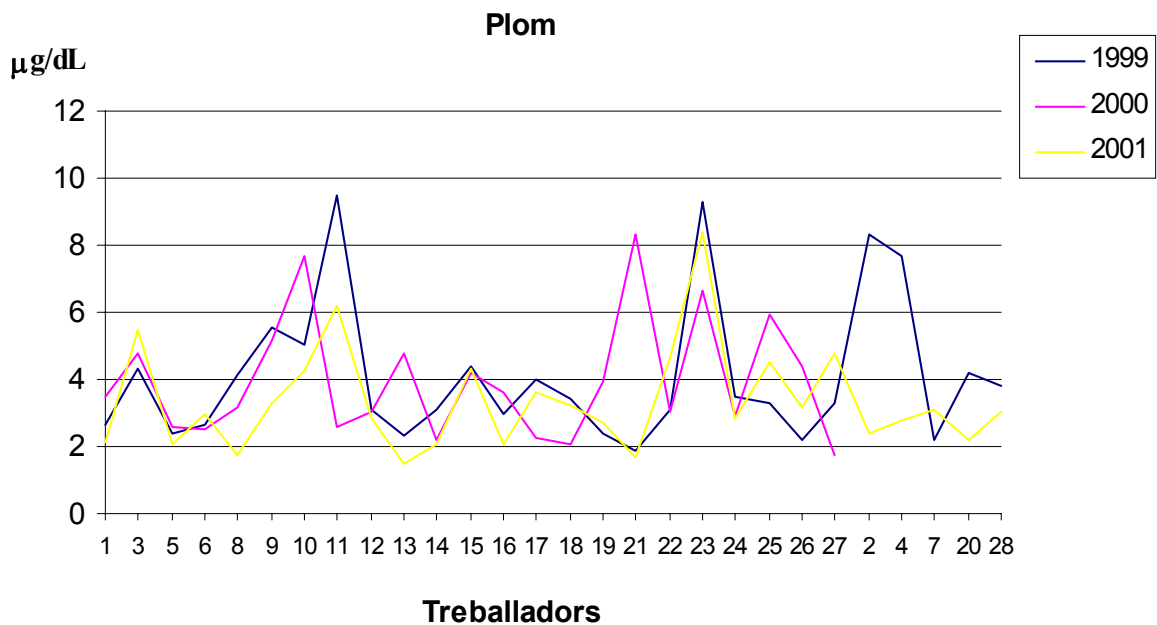


Figura 48.- Nivells de plom de cada treballador de la planta incineradora de residus especials pels anys 1999, 2000 i 2001.