

# Anexo C. Datos de sedimentos realizados por la UPC. Resultados y análisis estadísticos completos.

<b>ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS .....</b>	<b>3</b>
<b>C.1. TABLAS DE TRABAJO .....</b>	<b>7</b>
<b>C.1.1. Conversión de la nomenclatura.....</b>	<b>7</b>
<b>C.1.2. Datos de sedimentos iniciales (UPC).....</b>	<b>7</b>
<b>C.1.3. Límites de detección y/o cuantificación.....</b>	<b>14</b>
<b>C.1.4. Datos de sedimentos definitivos .....</b>	<b>16</b>
<b>C.1.5. Datos con el logaritmo aplicado.....</b>	<b>22</b>
<b>C.2. ANÁLISIS FACTORIAL (ESTADÍSTICO – GEOGRÁFICO).....</b>	<b>29</b>
<b>C.2.1. Primera etapa.....</b>	<b>29</b>
C.2.1.1. Dendrograma .....	30
C.2.1.2. Gráficos.....	31
<b>C.2.2. Segunda etapa.....</b>	<b>32</b>
C.2.2.1. Primer análisis.....	32
C.2.2.2. Segundo análisis.....	33
C.2.2.3. Tercer análisis.....	35
C.2.2.4. Cuarto análisis .....	36
<b>C.2.3. Tercera etapa .....</b>	<b>40</b>
C.2.3.1. Dendrograma .....	41
C.2.3.2. Gráficos.....	42
<b>C.2.4. Etapa total (pseudo – digestión).....</b>	<b>43</b>
C.2.4.1. Primer análisis.....	43
C.2.4.2. Segundo análisis.....	44
<b>C.3. ANÁLISIS TEMPORAL (PSEUDO – DIGESTIÓN).....</b>	<b>49</b>
<b>C.4. ANÁLISIS DE MOVILIDAD .....</b>	<b>53</b>



**C.4.1. Segunda campaña** ..... 53

    C.4.1.1. Por especies..... 53

    C.4.1.2. Por puntos geográficos..... 53

**C.4.2. Tercera campaña**..... 56

    C.4.2.1. Por especies..... 56

    C.4.2.2. Por puntos geográficos..... 56

**C.4.3. Cuarta campaña**..... 59

    C.4.3.1. Por especies..... 59

    C.4.3.2. Por puntos geográficos..... 59



## ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

### Tablas

Tabla 1, Tabla de conversión de la nomenclatura .....	7
Tabla 2, Datos iniciales .....	7
Tabla 3, Límites de detección por campañas .....	14
Tabla 4, Límites de detección por campañas y etapas.....	15
Tabla 5, Tabla de datos .....	16
Tabla 6, Datos de sedimentos con el logaritmo decimal aplicado .....	22
Tabla 6, Comunalidades .....	29
Tabla 6, Varianza total explicada .....	29
Tabla 6, Matriz de componentes rotados .....	29
Tabla 6, Primer análisis: Comunalidades .....	32
Tabla 6, Primer análisis: Varianza total explicada .....	33
Tabla 6, Primer análisis: Matriz de componentes principales .....	33
Tabla 6, Segundo análisis: Comunalidades .....	33
Tabla 6, Segundo análisis: Varianza total explicada .....	34
Tabla 6, Segundo análisis: Matriz de componentes rotados.....	34
Tabla 6, Tercer análisis: Comunalidades .....	35
Tabla 6, Tercer análisis: Varianza total explicada .....	35
Tabla 6, Tercer análisis: Matriz de componentes rotados .....	35
Tabla 6, Cuarto análisis: Comunalidades .....	36
Tabla 6, Cuarto análisis: Varianza total explicada .....	36
Tabla 6, Cuarto análisis: Matriz de componentes rotados .....	37
Tabla 6, Comunalidades .....	40
Tabla 6, Varianza total explicada .....	40
Tabla 6, Matriz de componentes rotados .....	40



Tabla 6, Primer análisis: Comunalidades .....	43
Tabla 6, Primer análisis: Varianza total explicada .....	44
Tabla 6, Primer análisis: Matriz de componentes rotados .....	44
Tabla 6, Segundo análisis: Comunalidades.....	45
Tabla 6, Segundo análisis: Varianza total explicada.....	45
Tabla 6, Segundo análisis: Matriz de componentes rotados.....	45
Tabla 6, Promedio, desviación estándar, mínimo y máximo de las concentraciones de Cd, Zn, Pb, As y Fe en las 3 campañas estudiadas.....	49
Tabla 6, Promedio, desviación estándar, mínimo y máximo de las concentraciones de Cu, Hg, Cr, Ni y Al en las 3 campañas estudiadas.....	49

## Figuras

Fig. 1, Dendrograma para la 1º etapa de los datos de sedimentos de la UPC.....	30
Fig. 2, Representación de los factores 1 y 3 del PCA para los datos de la 1ª etapa de sedimentos de la UPC.....	31
Fig. 3, Representación de los factores 2 y 4 del PCA para los datos de la 1ª etapa de sedimentos de la UPC.....	32
Fig. 4, Dendrograma para la 2º etapa de los datos de sedimentos de la UPC.....	37
Fig. 5, Representación de los factores 1 y 2 del PCA para la 2º etapa de los datos de sedimentos de la UPC.....	39
Fig. 6, Representación de los factores 3 y 4 del PCA para la 2º etapa de los datos de sedimentos de la UPC.....	39
Fig. 4, Dendrograma para la 3ª etapa de los datos de sedimentos de la UPC.....	41
Fig. 7, Representación de los factores 1 y 3 del PCA para la 3º etapa de los datos de sedimentos de la UPC.....	42
Fig. 8, Representación de los factores 2 y 4 del PCA para la 3º etapa de los datos de sedimentos de la UPC.....	43
Fig. 4, Dendrograma para la etapa total de los datos de sedimentos de la UPC. ....	46
Fig. 9, Representación de los factores 1 y 3 del PCA para la etapa total de los datos de sedimentos de la UPC.....	47
Fig. 10, Representación de los factores 2 y 4 del PCA para la etapa total de los datos de sedimentos de la UPC.....	48



Fig. 11, Representación porcentual temporal del promedio de la concentración total de la pseudo – digestión (según campaña y especie). .....	50
Fig. 11, Representación porcentual temporal del máximo de la concentración total de la pseudo – digestión (según campaña y especie). .....	50
Fig. 12, Representación temporal del promedio de la concentración total de Fe y Al de la pseudo – digestión (según puntos geográficos). .....	50
Fig. 13, Representación temporal del promedio de la concentración total de Cd, Zn, Pb, As, Cu, Hg, Cr y Ni de la pseudo – digestión (según puntos geográficos)..	51
Fig. 14, Proporción de metales traza en sedimentos, según especie, en la segunda campaña (datos de la UPC). .....	53
Fig. 15, Proporción de metales traza en sedimentos, en LI1 y LI2, en la segunda campaña (datos de la UPC). .....	53
Fig. 15, Proporción de metales traza en sedimentos, de LI3 a R3, en la segunda campaña (datos de la UPC). .....	54
Fig. 15, Proporción de metales traza en sedimentos, de T1 a T5, en la segunda campaña (datos de la UPC). .....	55
Fig. 16, Proporción de metales traza en sedimentos, según especie, en la tercera campaña (datos de la UPC). .....	56
Fig. 15, Proporción de metales traza en sedimentos, en LI1 y LI2, en la tercera campaña (datos de la UPC). .....	56
Fig. 15, Proporción de metales traza en sedimentos, de LI3 a R2, en la tercera campaña (datos de la UPC). .....	57
Fig. 17, Proporción de metales traza en sedimentos, de R3 a T5, en la tercera campaña (datos de la UPC). .....	58
Fig. 18, Proporción de metales traza en sedimentos, según especie, en la cuarta campaña (datos de la UPC). .....	59
Fig. 15, Proporción de metales traza en sedimentos, en LI1 y LI2, en la cuarta campaña (datos de la UPC). .....	59
Fig. 17, Proporción de metales traza en sedimentos, de LI3 a R3, en la cuarta campaña (datos de la UPC). .....	60
Fig. 17, Proporción de metales traza en sedimentos, de T1 a T6, en la cuarta campaña (datos de la UPC). .....	61
Fig. 19, Proporción de metales traza en sedimentos, según punto geográfico, en la cuarta campaña (datos de la UPC). .....	62





## C.1. Tablas de trabajo

### C.1.1. Conversión de la nomenclatura

Primera campaña		Segunda campaña		Tercera campaña		Cuarta campaña	
Antigua	Final	Antigua	Final	Antigua	Final	Antigua	Final
Y1	LI1_1	Y0	LI1_2	Y1	LI1_3	LI1	LI1_4
Y2	LI2_1	Y1	LI1_2	Y2	LI2_3	LI2	LI2_4
Y3	LI3_1	Y2	LI2_2	Y3	LI3_3	LI3	LI3_4
Ojos	LI4_1	Y3	LI3_2	Y4	LI4_3	LI4	LI4_4
Pampac	LI5_1	Y4	LI4_2	Y5	LI5_3	LI5	LI5_4
R1	R1_1	Y5	LI5_2	A0	R0_3	R1	R1_4
R2	R2_1	A1	R1_2	A1	R1_3	R2	R2_4
TodoI	R3_1	A2	R2_2	A2	R2_3	R3	R3_4
		A3	R3_2	A3	R3_3	T1	T1_4
		C1	T1_2	C1	T1_3	T2	T2_4
		C2	T2_2	C2	T2_3	T3	T3_4
		C3	T3_2	C3	T3_3	T4	T4_4
		C4	T4_2	C4	T4_3	T5	T5_4
		C5	T5_2	C5	T5_3	T6	T6_4
						T7	T7_4

Tabla 1, Tabla de conversión de la nomenclatura

### C.1.2. Datos de sedimentos iniciales (UPC)

Tabla 2, Datos iniciales

Punto	Etapa SES	Campaña	Al (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Cr (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Hg (mg/kg)	As (mg/kg)	Ni (mg/kg)
LI1_1	1a etapa	1 <sup>a</sup>	61,900	9,200	4,300	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,400
LI1_1	2a etapa	1 <sup>a</sup>	473,000	2212,500	8,700	0,700	0,000	0,400	0,500	0,000	0,280	0,900
LI1_1	3a etapa	1 <sup>a</sup>	647,200	120,600	4,600	0,000	1,400	0,000	0,000	0,000	0,000	1,300
LI1_1	4a etapa	1 <sup>a</sup>	12505,200	10055,100	27,400	9,600	4,000	7,700	1,900	0,000	5,000	3,300

Punto	Etapa SES	Campaña	Al (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Cr (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Hg (mg/kg)	As (mg/kg)	Ni (mg/kg)
LI1_1	x ≤ 0,063	1ª	13687,300	12397,400	45,000	10,300	5,400	8,100	2,400	0,000	5,280	5,900
LI2_1	1a etapa	1ª	119,700	50,600	18,600	13,600	0,000	0,500	0,200	0,000	0,400	1,800
LI2_1	2a etapa	1ª	1154,700	2564,700	18,800	13,400	0,000	3,200	0,700	0,000	0,600	1,800
LI2_1	3a etapa	1ª	716,200	167,500	6,600	27,000	1,300	0,100	0,000	0,000	0,000	1,600
LI2_1	4a etapa	1ª	17387,900	11147,200	46,600	79,100	5,500	16,200	3,100	1,020	1,500	4,200
LI2_1	x ≤ 0,063	1ª	19378,500	13930,000	90,600	133,100	6,800	20,000	4,000	1,020	2,500	9,400
LI3_1	1a etapa	1ª	153,100	24,300	20,000	4,600	0,000	0,000	0,300	0,000	3,290	1,600
LI3_1	2a etapa	1ª	675,900	3136,900	18,100	4,000	0,000	0,900	0,700	0,000	2,290	1,600
LI3_1	3a etapa	1ª	381,200	407,500	7,700	21,300	0,400	0,000	0,000	0,000	0,300	2,400
LI3_1	4a etapa	1ª	11438,800	10909,300	30,200	33,500	3,900	8,000	2,100	0,000	48,000	2,800
LI3_1	x ≤ 0,063	1ª	12649,000	14478,000	76,000	63,400	4,300	8,900	3,100	0,000	53,880	8,400
LI4_1	1a etapa	1ª	910,600	26,000	49,600	159,800	0,000	0,000	0,300	0,000	0,350	3,100
LI4_1	2a etapa	1ª	2356,100	6014,000	26,800	70,900	0,000	1,600	1,000	0,000	0,300	2,200
LI4_1	3a etapa	1ª	623,600	108,500	5,900	161,400	1,500	0,000	0,000	0,000	0,000	1,600
LI4_1	4a etapa	1ª	20632,400	11661,900	43,800	109,900	4,200	7,900	2,400	0,000	22,000	3,600
LI4_1	x ≤ 0,063	1ª	24522,700	17810,400	126,100	502,000	5,700	9,500	3,700	0,000	22,650	10,500
LI5_1	1a etapa	1ª	815,250	194,450	36,750	101,150	0,200	0,150	1,450	0,000	0,300	2,550
LI5_1	2a etapa	1ª	1482,300	8542,450	21,600	63,650	0,000	1,800	2,100	0,000	0,350	2,100
LI5_1	3a etapa	1ª	175,950	75,850	2,850	26,550	0,350	0,000	0,100	0,250	0,075	2,350
LI5_1	4a etapa	1ª	12792,000	16071,500	53,450	254,650	4,950	33,050	7,650	1,010	350,000	4,600
LI5_1	x ≤ 0,063	1ª	15265,500	24884,250	114,650	446,000	5,500	35,000	11,300	1,260	350,725	11,600
R1_1	1a etapa	1ª	509,200	14,300	0,600	20,900	0,000	1,100	6,600	0,000	0,280	4,900
R1_1	2a etapa	1ª	1582,500	4345,100	0,000	10,900	0,000	4,700	3,400	0,000	0,550	2,800
R1_1	3a etapa	1ª	935,800	191,000	0,500	106,100	1,000	0,000	0,300	0,070	0,000	2,300
R1_1	4a etapa	1ª	12577,500	10809,700	75,200	60,100	2,300	86,800	2,000	0,030	55,100	2,000
R1_1	x ≤ 0,063	1ª	15605,000	15360,100	76,300	198,000	3,300	92,600	12,300	0,100	55,930	12,000
R2_1	1a etapa	1ª	321,500	13,200	0,500	1,100	0,000	0,900	0,800	0,000	0,240	2,500
R2_1	2a etapa	1ª	1470,900	3362,400	0,000	1,500	0,200	7,900	0,900	0,000	1,360	1,700
R2_1	3a etapa	1ª	307,200	46,900	0,200	9,500	1,300	0,000	0,000	0,140	0,000	1,900
R2_1	4a etapa	1ª	11475,000	13387,800	79,000	22,300	6,100	45,900	2,800	0,030	61,700	5,700
R2_1	x ≤ 0,063	1ª	13574,600	16810,300	79,700	34,400	7,600	54,700	4,500	0,170	63,300	11,800
R3_1	1a etapa	1ª	413,900	48,300	0,700	0,000	0,000	1,200	0,200	0,000	0,360	1,200
R3_1	2a etapa	1ª	1833,600	2293,200	0,000	0,400	0,100	5,600	0,500	0,000	0,960	0,900



Punto	Etapa SES	Campaña	Al (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Cr (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Hg (mg/kg)	As (mg/kg)	Ni (mg/kg)
R3_1	3a etapa	1 <sup>a</sup>	465,600	70,400	0,400	2,100	2,200	0,600	0,000	0,060	0,000	0,900
R3_1	4a etapa	1 <sup>a</sup>	11617,300	12319,800	86,400	14,100	4,400	40,500	2,400	0,030	55,500	3,400
R3_1	x ≤ 0,063	1 <sup>a</sup>	14330,400	14731,700	87,500	16,600	6,700	47,900	3,100	0,090	56,820	6,400
LI1_2	1a etapa	2 <sup>a</sup>	134,044	69,014	4,601	0,730	0,595	0,173	0,090	0,002	0,096	0,211
LI1_2	2a etapa	2 <sup>a</sup>	1006,143	1410,482	5,416	0,554	0,209	2,581	0,066	0,003	0,453	0,370
LI1_2	3a etapa	2 <sup>a</sup>	3925,871	1091,223	13,082	3,056	1,553	3,243	0,067	0,009	0,205	1,073
LI1_2	x ≤ 0,063	2 <sup>a</sup>	62222,918	36440,560	92,945	18,923	14,800	13,570	0,215	-0,208	6,465	10,010
LI2_2	1a etapa	2 <sup>a</sup>	134,274	171,769	11,861	3,578	0,626	0,224	0,130	0,003	0,236	0,613
LI2_2	2a etapa	2 <sup>a</sup>	1208,135	2348,810	11,319	3,828	0,249	2,412	0,095	0,009	0,673	0,912
LI2_2	3a etapa	2 <sup>a</sup>	3832,723	1403,560	14,357	11,681	1,587	3,245	0,078	0,019	0,359	1,542
LI2_2	x ≤ 0,063	2 <sup>a</sup>	64039,708	35380,824	107,469	47,189	14,179	14,578	0,314	-0,293	8,366	11,280
LI3_2	1a etapa	2 <sup>a</sup>	141,094	44,272	33,230	28,972	0,493	0,158	0,621	-0,003	0,421	2,386
LI3_2	2a etapa	2 <sup>a</sup>	1058,325	2614,223	27,400	35,195	0,135	2,514	0,396	0,009	2,505	2,658
LI3_2	3a etapa	2 <sup>a</sup>	4515,625	2664,374	32,272	100,961	1,091	0,966	0,170	0,041	0,745	4,640
LI3_2	x ≤ 0,063	2 <sup>a</sup>	48206,666	39495,961	168,308	192,978	17,796	17,047	1,374	0,465	38,840	19,510
LI4_2	1a etapa	2 <sup>a</sup>	1469,725	115,740	28,929	148,149	0,412	0,271	0,191	0,001	0,113	1,081
LI4_2	2a etapa	2 <sup>a</sup>	2288,108	1976,792	10,872	50,270	0,234	1,530	0,045	0,008	0,581	0,824
LI4_2	3a etapa	2 <sup>a</sup>	5460,014	1240,104	27,008	244,853	1,954	2,414	0,074	0,006	1,095	3,001
LI4_2	x ≤ 0,063	2 <sup>a</sup>	57533,456	40881,349	197,802	861,025	15,116	16,789	0,319	0,202	45,433	16,786
LI5_2	1a etapa	2 <sup>a</sup>	702,891	224,784	19,349	95,275	0,393	0,445	0,740	-0,005	0,069	1,178
LI5_2	2a etapa	2 <sup>a</sup>	1927,076	5345,588	8,408	62,416	0,652	4,796	0,153	0,015	0,385	1,302
LI5_2	3a etapa	2 <sup>a</sup>	3887,449	5430,447	24,791	144,633	0,835	0,390	0,180	0,005	2,128	5,466
LI5_2	x ≤ 0,063	2 <sup>a</sup>	37137,564	70752,661	134,599	563,300	10,626	46,059	1,253	0,745	234,260	16,331
R1_2	1a etapa	2 <sup>a</sup>	533,982	35,905	170,936	116,776	0,949	1,361	7,006	0,006	0,435	2,442
R1_2	2a etapa	2 <sup>a</sup>	2008,183	4191,620	81,079	122,656	0,340	17,686	1,890	0,014	2,615	2,606
R1_2	3a etapa	2 <sup>a</sup>	2369,387	1939,452	83,298	153,845	2,766	3,311	0,553	0,150	2,453	6,741
R1_2	x ≤ 0,063	2 <sup>a</sup>	45928,810	30080,609	453,118	477,248	20,795	237,066	9,675	1,297	115,737	21,514
R2_2	1a etapa	2 <sup>a</sup>	194,250	30,858	13,820	1,240	0,333	0,462	0,570	0,004	0,424	0,745
R2_2	2a etapa	2 <sup>a</sup>	1086,919	1102,840	8,121	1,631	0,353	3,613	0,319	0,017	0,995	0,637
R2_2	3a etapa	2 <sup>a</sup>	1834,729	852,818	12,900	6,832	1,540	2,810	0,139	0,016	1,172	1,330
R2_2	x ≤ 0,063	2 <sup>a</sup>	43003,338	30465,138	105,128	26,775	12,368	34,465	1,079	0,071	36,111	9,147
R3_2	1a etapa	2 <sup>a</sup>	146,182	10,328	9,412	0,392	0,408	0,370	0,184	0,004	0,512	0,694
R3_2	2a etapa	2 <sup>a</sup>	805,716	1034,577	7,709	0,572	0,028	3,695	0,148	0,012	0,944	0,708

Punto	Etapa SES	Campaña	Al (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Cr (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Hg (mg/kg)	As (mg/kg)	Ni (mg/kg)
R3_2	3a etapa	2 <sup>a</sup>	1550,271	692,531	13,224	14,587	1,745	3,176	0,117	0,030	1,878	1,437
R3_2	x ≤ 0,063	2 <sup>a</sup>	39167,502	29356,581	89,343	10,732	10,667	31,236	0,388	-0,050	38,689	8,407
T1_2	1a etapa	2 <sup>a</sup>	36,472	173,310	22,741	1,686	0,810	0,921	0,635	0,000	0,683	0,998
T1_2	2a etapa	2 <sup>a</sup>	462,803	1421,275	20,740	1,397	0,300	4,303	0,194	0,000	2,797	1,436
T1_2	3a etapa	2 <sup>a</sup>	1917,992	450,478	9,847	2,505	2,337	2,367	0,129	0,005	0,414	1,418
T1_2	x ≤ 0,063	2 <sup>a</sup>	40132,862	29168,020	120,331	17,946	19,652	24,054	0,950	0,008	21,663	14,003
T2_2	1a etapa	2 <sup>a</sup>	65,871	449,397	37,141	2,230	0,114	1,309	0,862	-0,003	0,764	1,068
T2_2	2a etapa	2 <sup>a</sup>	653,969	2450,990	29,619	5,201	0,184	6,918	0,237	0,001	3,463	1,114
T2_2	3a etapa	2 <sup>a</sup>	1644,278	634,256	14,519	5,173	0,550	2,013	0,132	0,006	0,433	1,389
T2_2	x ≤ 0,063	2 <sup>a</sup>	34920,983	31714,535	144,129	23,833	16,029	28,275	1,216	0,062	24,459	13,550
T3_2	1a etapa	2 <sup>a</sup>	51,120	307,482	22,887	1,469	0,237	0,934	0,584	-0,002	0,500	0,763
T3_2	2a etapa	2 <sup>a</sup>	568,242	1941,782	23,929	1,539	0,239	7,107	0,198	0,003	3,031	1,008
T3_2	3a etapa	2 <sup>a</sup>	1944,291	629,149	12,848	2,886	0,577	2,138	0,129	0,002	0,397	1,249
T3_2	x ≤ 0,063	2 <sup>a</sup>	34583,043	30890,038	122,511	17,106	17,543	26,723	1,005	-0,254	21,553	12,289
T4_2	1a etapa	2 <sup>a</sup>	51,848	334,035	30,972	2,092	0,539	1,000	0,772	-0,004	0,569	0,867
T4_2	2a etapa	2 <sup>a</sup>	486,976	1700,525	23,744	1,873	0,154	4,416	0,195	0,001	2,841	0,959
T4_2	3a etapa	2 <sup>a</sup>	2022,708	597,581	12,835	3,742	0,995	1,960	0,145	0,003	0,484	1,267
T4_2	x ≤ 0,063	2 <sup>a</sup>	35847,065	32162,130	130,807	19,998	18,026	29,630	1,146	-0,279	24,366	13,724
T5_2	1a etapa	2 <sup>a</sup>	49,419	215,213	41,991	1,816	-0,006	3,739	0,890	0,001	0,578	0,644
T5_2	2a etapa	2 <sup>a</sup>	883,769	1754,031	46,037	4,377	0,154	18,342	0,242	0,004	3,260	1,023
T5_2	3a etapa	2 <sup>a</sup>	1488,327	697,615	16,332	2,891	0,855	4,971	0,144	0,009	0,371	1,475
T5_2	x ≤ 0,063	2 <sup>a</sup>	27268,062	33805,471	167,159	21,764	16,677	48,233	1,291	0,219	25,321	12,574
LI1_3	1a etapa	3 <sup>a</sup>	278,377	82,058	5,240	0,498	0,069	0,199	0,108	-0,006	0,106	0,372
LI1_3	2a etapa	3 <sup>a</sup>	1940,808	1824,492	20,919	168,969	0,145	2,552	0,101	0,005	0,354	0,661
LI1_3	3a etapa	3 <sup>a</sup>	4949,313	1743,311	9,517	1,710	2,707	3,686	0,068	-0,007	0,229	1,222
LI1_3	x ≤ 0,063	3 <sup>a</sup>	60280,009	33729,663	79,810	25,222	11,494	13,922	0,243	0,050	5,417	8,805
LI2_3	1a etapa	3 <sup>a</sup>	156,107	31,774	11,843	26,294	0,219	0,164	0,303	-0,002	0,122	0,653
LI2_3	2a etapa	3 <sup>a</sup>	1513,003	2625,132	25,886	190,521	0,260	2,993	0,225	0,008	0,508	1,253
LI2_3	3a etapa	3 <sup>a</sup>	4730,329	1428,971	16,872	75,902	1,446	3,069	0,072	-0,010	0,299	2,419
LI2_3	x ≤ 0,063	3 <sup>a</sup>	53652,647	35357,363	115,469	210,994	12,976	15,487	0,385	0,192	9,562	12,311
LI3_3	1a etapa	3 <sup>a</sup>	135,311	76,376	14,809	15,894	0,126	0,127	0,306	-0,006	0,555	1,058
LI3_3	2a etapa	3 <sup>a</sup>	1219,851	3458,389	29,740	170,077	0,405	2,461	0,255	0,009	2,587	1,580
LI3_3	3a etapa	3 <sup>a</sup>	4607,932	2903,097	29,880	207,295	0,708	0,392	0,099	-0,003	1,082	3,807

Punto	Etapa SES	Campaña	Al (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Cr (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Hg (mg/kg)	As (mg/kg)	Ni (mg/kg)
LI3_3	x ≤ 0,063	3ª	50531,782	41561,775	124,935	159,710	12,308	19,879	0,777	0,823	58,183	13,544
LI4_3	1a etapa	3ª	563,245	20,639	44,879	177,032	-0,125	0,212	0,346	-0,006	0,074	1,943
LI4_3	2a etapa	3ª	2321,889	3171,120	38,082	298,730	0,502	2,376	0,113	0,008	0,718	1,867
LI4_3	3a etapa	3ª	5468,521	1086,937	34,769	262,214	2,063	1,621	0,068	-0,007	0,597	5,523
LI4_3	x ≤ 0,063	3ª	61580,218	39495,654	203,448	749,305	13,436	14,173	0,509	0,185	22,627	16,546
LI5_3	1a etapa	3ª	583,156	158,823	9,079	44,965	-0,149	0,282	0,219	-0,005	0,165	0,807
LI5_3	2a etapa	3ª	1550,885	2746,769	15,902	182,542	0,185	2,394	0,070	0,010	0,734	0,512
LI5_3	3a etapa	3ª	3608,359	3717,582	21,634	315,874	0,795	0,342	0,074	-0,008	0,996	1,696
LI5_3	x ≤ 0,063	3ª	30165,096	48220,323	64,499	283,561	8,060	37,416	0,391	1,240	159,965	7,382
R0_3	1a etapa	3ª	518,699	208,461	35,898	197,039	0,003	12,819	0,667	0,008	1,000	0,418
R0_3	2a etapa	3ª	666,200	1800,566	27,610	228,777	0,653	73,970	0,184	0,051	1,445	0,328
R0_3	3a etapa	3ª	927,783	2070,804	65,983	544,254	2,488	11,585	0,342	-0,004	1,525	2,634
R0_3	x ≤ 0,063	3ª	10742,967	34659,724	155,509	681,113	5,728	1025,971	1,638	6,717	581,696	3,417
R1_3	1a etapa	3ª	1151,677	254,311	226,366	269,824	0,427	0,411	8,116	-0,005	0,201	3,779
R1_3	2a etapa	3ª	2168,722	9018,819	131,729	319,987	1,244	12,230	2,550	0,008	3,064	4,000
R1_3	3a etapa	3ª	3184,931	2947,954	90,842	754,288	2,647	1,875	0,565	-0,001	1,629	4,497
R1_3	x ≤ 0,063	3ª	43829,126	39987,626	547,319	850,167	15,772	209,470	11,429	1,640	147,088	17,537
R2_3	1a etapa	3ª	254,784	127,887	36,868	40,164	0,116	0,679	1,665	-0,003	0,871	0,931
R2_3	2a etapa	3ª	1390,171	2578,351	30,214	211,649	0,363	7,894	0,655	0,025	2,900	1,008
R2_3	3a etapa	3ª	2382,689	1918,510	24,858	100,348	2,367	2,265	0,185	-0,009	1,129	2,267
R2_3	x ≤ 0,063	3ª	37630,035	30487,018	150,897	225,011	10,926	53,926	2,497	0,333	52,284	9,723
R3_3	1a etapa	3ª	116,814	4,995	6,725	0,410	0,041	0,185	0,169	-0,003	0,367	0,798
R3_3	2a etapa	3ª	907,476	983,304	19,289	147,681	0,239	3,658	0,129	0,007	0,574	0,949
R3_3	3a etapa	3ª	2104,888	513,760	20,743	231,167	0,880	1,834	0,085	-0,005	0,234	1,886
R3_3	x ≤ 0,063	3ª	51731,416	29251,582	82,172	22,464	10,791	20,732	0,355	0,011	13,607	8,163
T1_3	1a etapa	3ª	6,898	2,837	5,705	0,990	-0,334	0,125	0,417	0,001	0,379	0,544
T1_3	2a etapa	3ª	948,263	2159,730	35,115	143,996	0,450	13,771	0,287	0,005	4,237	0,946
T1_3	3a etapa	3ª	1141,572	768,322	10,521	2,536	0,294	2,448	0,109	-0,007	0,848	1,983
T1_3	x ≤ 0,063	3ª	25756,611	30445,228	96,050	25,164	16,096	28,909	0,835	0,088	24,603	9,751
T2_3	1a etapa	3ª	4,313	7,024	6,991	1,435	-0,307	0,166	0,513	-0,002	0,658	0,914
T2_3	2a etapa	3ª	14,484	880,775	13,219	0,481	-0,112	0,151	0,315	-0,001	0,570	0,218
T2_3	3a etapa	3ª	1293,384	861,057	12,925	7,065	1,021	5,694	0,198	-0,006	1,088	2,548
T2_3	x ≤ 0,063	3ª	28556,706	24010,946	92,615	32,507	10,002	22,600	0,992	0,123	19,631	9,095

Punto	Etapa SES	Campaña	Al (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Cr (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Hg (mg/kg)	As (mg/kg)	Ni (mg/kg)
T3_3	1a etapa	3 <sup>a</sup>	3,818	3,664	6,062	1,144	-0,074	0,186	0,344	-0,001	0,773	0,887
T3_3	2a etapa	3 <sup>a</sup>	7,983	594,376	16,571	67,617	-0,171	0,170	0,291	0,003	0,573	0,201
T3_3	3a etapa	3 <sup>a</sup>	1306,777	701,398	26,553	263,672	0,687	6,929	0,193	-0,012	1,333	1,446
T3_3	x ≤ 0,063	3 <sup>a</sup>	30081,943	22802,366	85,588	25,109	12,262	22,243	0,857	0,078	17,921	8,670
T4_3	1a etapa	3 <sup>a</sup>	4,072	18,336	7,975	1,221	-0,377	0,121	0,350	0,070	0,393	1,017
T4_3	2a etapa	3 <sup>a</sup>	4,360	443,828	6,912	0,426	-0,126	0,091	0,254	0,016	0,355	0,071
T4_3	3a etapa	3 <sup>a</sup>	1326,447	890,926	41,731	521,097	1,256	5,912	0,254	-0,012	0,678	2,336
T4_3	x ≤ 0,063	3 <sup>a</sup>	25333,856	21380,853	83,017	26,560	9,615	20,154	0,862	0,087	14,837	7,769
T5_3	1a etapa	3 <sup>a</sup>	2,582	4,743	6,822	3,120	-0,228	0,203	0,283	0,015	0,674	0,995
T5_3	2a etapa	3 <sup>a</sup>	2,581	234,297	18,834	133,754	-0,204	0,096	0,255	0,003	0,512	0,126
T5_3	3a etapa	3 <sup>a</sup>	1207,298	1825,438	46,165	509,848	0,213	7,719	0,263	-0,011	2,558	0,990
T5_3	x ≤ 0,063	3 <sup>a</sup>	24840,220	20664,734	82,803	25,185	9,985	20,398	0,825	0,211	15,848	7,703
LI1_4	1a etapa	4 <sup>a</sup>	134,882	285,288	8,036	0,385	0,116	0,240	0,080	0,000	0,185	0,462
LI1_4	2a etapa	4 <sup>a</sup>	783,948	3057,987	7,637	0,304	0,024	1,440	0,071	0,016	0,354	0,512
LI1_4	3a etapa	4 <sup>a</sup>	3340,163	1879,895	14,833	3,835	2,437	4,741	0,053	0,004	0,348	1,458
LI1_4	x ≤ 0,063	4 <sup>a</sup>	60224,344	40372,691	88,369	26,493	16,240	19,066	0,189	0,000	9,781	12,435
LI2_4	1a etapa	4 <sup>a</sup>	263,736	329,856	23,836	20,167	0,282	0,353	0,201	0,000	0,341	1,202
LI2_4	2a etapa	4 <sup>a</sup>	886,327	3832,295	17,568	6,516	0,000	2,167	0,127	0,014	0,622	1,168
LI2_4	3a etapa	4 <sup>a</sup>	3532,782	1784,719	24,095	75,263	3,154	4,964	0,054	-0,010	0,532	2,265
LI2_4	x ≤ 0,063	4 <sup>a</sup>	61799,721	40504,797	121,046	175,271	15,627	20,691	0,376	0,104	15,981	14,882
LI3_4	1a etapa	4 <sup>a</sup>	658,630	145,278	42,976	63,130	0,192	0,240	1,117	0,000	0,208	2,460
LI3_4	2a etapa	4 <sup>a</sup>	1181,118	3381,119	19,620	31,485	0,000	0,689	0,286	0,010	0,278	1,546
LI3_4	3a etapa	4 <sup>a</sup>	3369,163	2300,872	27,020	120,534	1,213	1,217	0,180	0,000	1,486	3,109
LI3_4	x ≤ 0,063	4 <sup>a</sup>	32794,256	51497,350	137,871	346,077	8,494	36,542	1,822	0,762	159,386	15,273
LI4_4	1a etapa	4 <sup>a</sup>	639,711	90,360	37,950	151,118	0,049	0,219	0,428	0,000	0,056	1,673
LI4_4	2a etapa	4 <sup>a</sup>	3804,835	4961,337	26,294	210,574	0,400	3,757	0,129	0,018	1,760	2,483
LI4_4	3a etapa	4 <sup>a</sup>	3325,262	1778,603	36,002	153,309	2,397	1,061	0,055	-0,042	1,501	5,033
LI4_4	x ≤ 0,063	4 <sup>a</sup>	63130,065	44937,049	194,050	759,958	15,293	20,637	0,647	0,205	52,710	21,336
LI5_4	1a etapa	4 <sup>a</sup>	542,496	41,141	34,430	44,221	0,031	0,166	0,979	0,000	0,064	2,076
LI5_4	2a etapa	4 <sup>a</sup>	2407,543	6683,241	26,931	100,614	0,623	4,527	0,364	0,031	4,697	2,461
LI5_4	3a etapa	4 <sup>a</sup>	2436,455	2615,633	22,024	65,222	0,666	0,915	0,131	-0,033	2,237	3,136
LI5_4	x ≤ 0,063	4 <sup>a</sup>	31223,678	53284,832	142,355	337,314	10,408	38,331	1,669	0,847	169,719	14,568
R1_4	1a etapa	4 <sup>a</sup>	969,885	66,344	163,444	69,489	0,588	0,568	5,265	0,000	0,154	1,973

Punto	Etapa SES	Campaña	Al (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Cr (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Hg (mg/kg)	As (mg/kg)	Ni (mg/kg)
R1_4	2a etapa	4 <sup>a</sup>	1415,661	6626,299	56,125	23,527	0,000	1,970	1,745	0,035	0,422	1,235
R1_4	3a etapa	4 <sup>a</sup>	3779,527	2724,524	55,803	200,560	1,324	3,105	0,374	0,015	2,049	2,920
R1_4	x ≤ 0,063	4 <sup>a</sup>	76687,569	40026,084	376,652	393,767	13,848	103,502	8,187	0,643	84,536	14,092
R2_4	1a etapa	4 <sup>a</sup>	378,024	120,442	56,067	5,400	0,241	0,585	2,323	0,000	0,483	1,585
R2_4	2a etapa	4 <sup>a</sup>	2218,282	7722,206	39,612	30,613	0,305	18,883	1,214	0,005	4,063	1,818
R2_4	3a etapa	4 <sup>a</sup>	1538,833	2292,351	30,938	8,380	1,303	2,624	0,098	0,028	1,307	3,063
R2_4	x ≤ 0,063	4 <sup>a</sup>	35104,876	37971,235	222,539	85,260	13,992	67,301	4,143	0,032	95,490	14,746
R3_4	1a etapa	4 <sup>a</sup>	324,562	53,629	28,026	0,540	0,100	1,043	0,454	0,000	0,553	2,340
R3_4	2a etapa	4 <sup>a</sup>	1034,781	2600,701	16,172	0,552	0,231	7,541	0,203	0,018	1,561	1,339
R3_4	3a etapa	4 <sup>a</sup>	2098,789	3168,834	44,712	42,746	2,729	5,127	0,278	-0,018	1,186	3,441
R3_4	x ≤ 0,063	4 <sup>a</sup>	29548,973	32728,530	141,846	18,600	14,050	55,264	0,804	0,000	81,323	15,013
T1_4	1a etapa	4 <sup>a</sup>	33,063	24,529	6,294	0,600	0,021	0,193	0,234	0,000	0,101	0,387
T1_4	2a etapa	4 <sup>a</sup>	1358,933	7708,381	19,011	5,050	0,902	24,000	0,160	0,007	9,180	0,924
T1_4	3a etapa	4 <sup>a</sup>	659,870	1922,280	15,520	2,348	1,415	2,049	0,082	-0,041	1,370	1,126
T1_4	x ≤ 0,063	4 <sup>a</sup>	19617,508	59323,613	108,041	14,557	26,119	45,190	0,548	0,222	56,056	14,545
T2_4	1a etapa	4 <sup>a</sup>	28,944	174,236	9,061	1,189	0,000	0,693	0,358	0,000	0,551	0,974
T2_4	2a etapa	4 <sup>a</sup>	1815,972	4305,470	23,897	7,972	0,391	16,246	0,205	0,002	2,961	1,447
T2_4	3a etapa	4 <sup>a</sup>	971,817	957,109	12,496	2,582	1,638	2,850	0,053	-0,038	0,240	1,497
T2_4	x ≤ 0,063	4 <sup>a</sup>	40637,915	32286,649	112,202	24,198	20,533	36,256	0,650	0,000	24,962	15,276
T3_4	1a etapa	4 <sup>a</sup>	27,529	26,252	6,307	0,765	0,000	0,648	0,331	0,000	0,277	0,715
T3_4	2a etapa	4 <sup>a</sup>	1762,718	2635,453	19,141	6,293	0,119	14,228	0,127	0,004	2,817	1,112
T3_4	3a etapa	4 <sup>a</sup>	679,096	741,357	12,420	1,911	0,085	2,287	0,057	-0,045	-0,226	1,167
T3_4	x ≤ 0,063	4 <sup>a</sup>	24783,054	33830,850	94,360	19,156	15,074	30,142	0,637	0,074	26,478	12,848
T4_4	1a etapa	4 <sup>a</sup>	38,240	23,523	5,452	0,642	0,082	0,333	0,246	0,000	0,356	0,779
T4_4	2a etapa	4 <sup>a</sup>	1967,122	2724,291	22,179	6,445	0,191	14,391	0,138	0,001	2,289	1,287
T4_4	3a etapa	4 <sup>a</sup>	792,254	693,578	12,313	1,920	0,939	3,182	0,061	-0,061	-0,337	1,270
T4_4	x ≤ 0,063	4 <sup>a</sup>	29413,518	30212,020	98,817	20,457	13,778	30,046	0,486	0,000	26,725	11,803
T5_4	1a etapa	4 <sup>a</sup>	21,282	46,007	5,725	0,924	0,000	0,436	0,293	0,000	0,796	0,923
T5_4	2a etapa	4 <sup>a</sup>	1867,453	3803,791	23,423	7,281	0,110	14,021	0,159	0,004	4,155	1,304
T5_4	3a etapa	4 <sup>a</sup>	774,652	835,228	13,091	2,010	0,767	3,145	0,056	-0,048	-0,018	1,340
T5_4	x ≤ 0,063	4 <sup>a</sup>	32166,356	29337,094	91,516	20,657	15,073	31,685	0,569	0,000	28,725	12,115
T6_4	1a etapa	4 <sup>a</sup>	10,340	26,412	3,373	0,600	0,000	0,313	0,319	0,000	0,332	1,027
T6_4	2a etapa	4 <sup>a</sup>	1943,713	3386,184	22,667	6,204	0,195	9,527	0,236	0,001	2,293	1,986

Punto	Etapa SES	Campaña	Al (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Cr (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Hg (mg/kg)	As (mg/kg)	Ni (mg/kg)
T6_4	3a etapa	4 <sup>a</sup>	432,550	799,465	13,057	2,890	2,192	2,566	0,029	0,081	0,476	1,604
T6_4	x ≤ 0,063	4 <sup>a</sup>	26412,405	37203,086	90,898	22,187	34,826	21,545	0,711	0,000	16,844	23,612
T7_4	1a etapa	4 <sup>a</sup>	22,750	33,027	5,879	0,895	-0,041	0,604	0,315	-0,009	0,330	0,865
T7_4	2a etapa	4 <sup>a</sup>	1805,732	2833,548	20,251	7,704	0,480	14,199	0,133	0,002	2,708	1,194
T7_4	3a etapa	4 <sup>a</sup>	638,579	647,288	12,500	2,204	1,707	2,068	0,051	0,064	0,412	1,199
T7_4	x ≤ 0,063	4 <sup>a</sup>	28501,181	31513,766	87,923	19,713	17,594	29,647	0,595	0,665	23,686	12,130

### C.1.3. Límites de detección y/o cuantificación

En las siguientes tablas se presentan los límites de detección y/o cuantificación, por campañas y por etapas.

Límites de detección por campañas (LOD)				
Especie / Camp.	1 (Lluvias 2008)	2 (Seca 2009)	3 (Lluvias 2009)	4 (Seca 2010)
Al (mg/L)	-	0,005	0,005	0,005
Fe (mg/L)	-	0,01	0,01	0,01
Zn (mg/L)	-	0,5	0,5	0,0005
Cu (mg/L)	-	0,0002	0,0002	0,0002
Cr (mg/L)	0,002	0,005	0,005	0,005
Pb (mg/L)	0,013	0,0001	0,0001	0,0001
Cd (mg/L)	0,001	0,0001	0,0001	0,0001
Hg (mg/L)	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002
As (mg/L)	0,001	0,0002	0,0002	0,0002
Ni (mg/L)	0,002	0,0002	0,0002	0,0002

Tabla 3, Límites de detección por campañas

Tabla 4, Límites de detección por campañas y etapas

Límites de detección por campañas y etapas (LOD)					
Fuente	Informe I-247	Conversión por factor de digestión			
Especie / Campaña	Primera	Segunda	Tercera	Cuarta	
Al (mg/kg)	1 etapa	-	1	1	1
	2 etapa	-	1	1	1
	3 etapa	-	5	5	5
	Etapa $x \leq 0,063$	-	2,4	2,4	2,4
Fe (mg/kg)	1 etapa	-	2	2	2
	2 etapa	-	2	2	2
	3 etapa	-	10	10	10
	Etapa $x \leq 0,063$	-	4,8	4,8	4,8
Zn (mg/kg)	1 etapa	-	100	100	0,1
	2 etapa	-	100	100	0,1
	3 etapa	-	500	500	0,5
	Etapa $x \leq 0,063$	-	240	240	0,24
Cu (mg/kg)	1 etapa	0,1	0,04	0,04	0,04
	2 etapa	-	0,04	0,04	0,04
	3 etapa	0,1	0,2	0,2	0,2
	Etapa $x \leq 0,063$	-	0,096	0,096	0,096
Cr (mg/kg)	1 etapa	0,1	1	1	1
	2 etapa	0,1	1	1	1
	3 etapa	-	5	5	5
	Etapa $x \leq 0,063$	-	2,4	2,4	2,4
Pb (mg/kg)	1 etapa	0,1	0,02	0,02	0,02
	2 etapa	-	0,02	0,02	0,02
	3 etapa	0,1	0,1	0,1	0,1
	Etapa $x \leq 0,063$	-	0,048	0,048	0,048
Cd (mg/kg)	1 etapa	0,1	0,02	0,02	0,02
	2 etapa	-	0,02	0,02	0,02
	3 etapa	0,1	0,1	0,1	0,1
	Etapa $x \leq 0,063$	-	0,048	0,048	0,048
Hg (mg/kg)	1 etapa	0,02	0,02	0,02	0,04
	2 etapa	0,02	0,02	0,02	0,04
	3 etapa	0,02	0,1	0,1	0,2
	Etapa $x \leq 0,063$	0,02	0,048	0,048	0,096
As (mg/kg)	1 etapa	0,05	0,04	0,04	0,04
	2 etapa	-	0,04	0,04	0,04
	3 etapa	0,05	0,2	0,2	0,2
	Etapa $x \leq 0,063$	-	0,096	0,096	0,096
Ni (mg/kg)	1 etapa	-	0,04	0,04	0,04
	2 etapa	-	0,04	0,04	0,04
	3 etapa	-	0,2	0,2	0,2
	Etapa $x \leq 0,063$	-	0,096	0,096	0,096



### C.1.4. Datos de sedimentos definitivos

Tabla 5, Tabla de datos

Punto	Etapas SES	Campaña	Al (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Cr (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Hg (mg/kg)	As (mg/kg)	Ni (mg/kg)
LI1_1	1a etapa	1 <sup>a</sup>	61,900	9,200	4,300	0,100	0,100	0,100	0,100	0,020	0,050	0,400
LI1_1	2a etapa	1 <sup>a</sup>	473,000	2212,500	8,700	0,700	0,100	0,400	0,500	0,020	0,280	0,900
LI1_1	3a etapa	1 <sup>a</sup>	647,200	120,600	4,600	0,100	1,400	0,100	0,100	0,020	0,050	1,300
LI1_1	4a etapa	1 <sup>a</sup>	12505,200	10055,100	27,400	9,600	4,000	7,700	1,900	0,020	5,000	3,300
LI1_1	x ≤ 0,063	1 <sup>a</sup>	13687,300	12397,400	45,000	10,300	5,400	8,100	2,400	0,020	5,280	5,900
LI2_1	1a etapa	1 <sup>a</sup>	119,700	50,600	18,600	13,600	0,100	0,500	0,200	0,020	0,400	1,800
LI2_1	2a etapa	1 <sup>a</sup>	1154,700	2564,700	18,800	13,400	0,100	3,200	0,700	0,020	0,600	1,800
LI2_1	3a etapa	1 <sup>a</sup>	716,200	167,500	6,600	27,000	1,300	0,100	0,100	0,020	0,050	1,600
LI2_1	4a etapa	1 <sup>a</sup>	17387,900	11147,200	46,600	79,100	5,500	16,200	3,100	1,020	1,500	4,200
LI2_1	x ≤ 0,063	1 <sup>a</sup>	19378,500	13930,000	90,600	133,100	6,800	20,000	4,000	1,020	2,500	9,400
LI3_1	1a etapa	1 <sup>a</sup>	153,100	24,300	20,000	4,600	0,100	0,100	0,300	0,020	3,290	1,600
LI3_1	2a etapa	1 <sup>a</sup>	675,900	3136,900	18,100	4,000	0,100	0,900	0,700	0,020	2,290	1,600
LI3_1	3a etapa	1 <sup>a</sup>	381,200	407,500	7,700	21,300	0,400	0,100	0,100	0,020	0,300	2,400
LI3_1	4a etapa	1 <sup>a</sup>	11438,800	10909,300	30,200	33,500	3,900	8,000	2,100	0,020	48,000	2,800
LI3_1	x ≤ 0,063	1 <sup>a</sup>	12649,000	14478,000	76,000	63,400	4,300	8,900	3,100	0,020	53,880	8,400
LI4_1	1a etapa	1 <sup>a</sup>	910,600	26,000	49,600	159,800	0,100	0,100	0,300	0,020	0,350	3,100
LI4_1	2a etapa	1 <sup>a</sup>	2356,100	6014,000	26,800	70,900	0,100	1,600	1,000	0,020	0,300	2,200
LI4_1	3a etapa	1 <sup>a</sup>	623,600	108,500	5,900	161,400	1,500	0,100	0,100	0,020	0,050	1,600
LI4_1	4a etapa	1 <sup>a</sup>	20632,400	11661,900	43,800	109,900	4,200	7,900	2,400	0,020	22,000	3,600
LI4_1	x ≤ 0,063	1 <sup>a</sup>	24522,700	17810,400	126,100	502,000	5,700	9,500	3,700	0,020	22,650	10,500
LI5_1	1a etapa	1 <sup>a</sup>	815,250	194,450	36,750	101,150	0,200	0,150	1,450	0,020	0,300	2,550
LI5_1	2a etapa	1 <sup>a</sup>	1482,300	8542,450	21,600	63,650	0,100	1,800	2,100	0,020	0,350	2,100
LI5_1	3a etapa	1 <sup>a</sup>	175,950	75,850	2,850	26,550	0,350	0,100	0,100	0,250	0,075	2,350
LI5_1	4a etapa	1 <sup>a</sup>	12792,000	16071,500	53,450	254,650	4,950	33,050	7,650	1,010	350,000	4,600
LI5_1	x ≤ 0,063	1 <sup>a</sup>	15265,500	24884,250	114,650	446,000	5,500	35,000	11,300	1,260	350,725	11,600
R1_1	1a etapa	1 <sup>a</sup>	509,200	14,300	0,600	20,900	0,100	1,100	6,600	0,020	0,280	4,900
R1_1	2a etapa	1 <sup>a</sup>	1582,500	4345,100	118,700	10,900	0,100	4,700	3,400	0,020	0,550	2,800
R1_1	3a etapa	1 <sup>a</sup>	935,800	191,000	0,500	106,100	1,000	0,100	0,300	0,070	0,050	2,300
R1_1	4a etapa	1 <sup>a</sup>	12577,500	10809,700	75,200	60,100	2,300	86,800	2,000	0,030	55,100	2,000



Punto	Etapas SES	Campaña	Al (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Cr (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Hg (mg/kg)	As (mg/kg)	Ni (mg/kg)
R1_1	x ≤ 0,063	1ª	15605,000	15360,100	76,300	198,000	3,300	92,600	12,300	0,100	55,930	12,000
R2_1	1a etapa	1ª	321,500	13,200	0,500	1,100	0,100	0,900	0,800	0,020	0,240	2,500
R2_1	2a etapa	1ª	1470,900	3362,400	23,900	1,500	0,200	7,900	0,900	0,020	1,360	1,700
R2_1	3a etapa	1ª	307,200	46,900	0,200	9,500	1,300	0,100	0,100	0,140	0,050	1,900
R2_1	4a etapa	1ª	11475,000	13387,800	79,000	22,300	6,100	45,900	2,800	0,030	61,700	5,700
R2_1	x ≤ 0,063	1ª	13574,600	16810,300	79,700	34,400	7,600	54,700	4,500	0,170	63,300	11,800
R3_1	1a etapa	1ª	413,900	48,300	0,700	0,100	0,100	1,200	0,200	0,020	0,360	1,200
R3_1	2a etapa	1ª	1833,600	2293,200	38,300	0,400	0,100	5,600	0,500	0,020	0,960	0,900
R3_1	3a etapa	1ª	465,600	70,400	0,400	2,100	2,200	0,600	0,100	0,060	0,050	0,900
R3_1	4a etapa	1ª	11617,300	12319,800	86,400	14,100	4,400	40,500	2,400	0,030	55,500	3,400
R3_1	x ≤ 0,063	1ª	14330,400	14731,700	87,500	16,600	6,700	47,900	3,100	0,090	56,820	6,400
LI1_2	1a etapa	2ª	134,044	69,014	4,601	0,730	0,595	0,173	0,090	0,002	0,096	0,211
LI1_2	2a etapa	2ª	1006,143	1410,482	5,416	0,554	0,209	2,581	0,066	0,003	0,453	0,370
LI1_2	3a etapa	2ª	3925,871	1091,223	13,082	3,056	1,553	3,243	0,067	0,009	0,205	1,073
LI1_2	x ≤ 0,063	2ª	62222,918	36440,560	92,945	18,923	14,800	13,570	0,215	0,048	6,465	10,010
LI2_2	1a etapa	2ª	134,274	171,769	11,861	3,578	0,626	0,224	0,130	0,003	0,236	0,613
LI2_2	2a etapa	2ª	1208,135	2348,810	11,319	3,828	0,249	2,412	0,095	0,009	0,673	0,912
LI2_2	3a etapa	2ª	3832,723	1403,560	14,357	11,681	1,587	3,245	0,078	0,019	0,359	1,542
LI2_2	x ≤ 0,063	2ª	64039,708	35380,824	107,469	47,189	14,179	14,578	0,314	0,048	8,366	11,280
LI3_2	1a etapa	2ª	141,094	44,272	33,230	28,972	0,493	0,158	0,621	0,020	0,421	2,386
LI3_2	2a etapa	2ª	1058,325	2614,223	27,400	35,195	0,135	2,514	0,396	0,009	2,505	2,658
LI3_2	3a etapa	2ª	4515,625	2664,374	32,272	100,961	1,091	0,966	0,170	0,041	0,745	4,640
LI3_2	x ≤ 0,063	2ª	48206,666	39495,961	168,308	192,978	17,796	17,047	1,374	0,465	38,840	19,510
LI4_2	1a etapa	2ª	1469,725	115,740	28,929	148,149	0,412	0,271	0,191	0,001	0,113	1,081
LI4_2	2a etapa	2ª	2288,108	1976,792	10,872	50,270	0,234	1,530	0,045	0,008	0,581	0,824
LI4_2	3a etapa	2ª	5460,014	1240,104	27,008	244,853	1,954	2,414	0,074	0,006	1,095	3,001
LI4_2	x ≤ 0,063	2ª	57533,456	40881,349	197,802	861,025	15,116	16,789	0,319	0,202	45,433	16,786
LI5_2	1a etapa	2ª	702,891	224,784	19,349	95,275	0,393	0,445	0,740	0,020	0,069	1,178
LI5_2	2a etapa	2ª	1927,076	5345,588	8,408	62,416	0,652	4,796	0,153	0,015	0,385	1,302
LI5_2	3a etapa	2ª	3887,449	5430,447	24,791	144,633	0,835	0,390	0,180	0,005	2,128	5,466
LI5_2	x ≤ 0,063	2ª	37137,564	70752,661	134,599	563,300	10,626	46,059	1,253	0,745	234,260	16,331
R1_2	1a etapa	2ª	533,982	35,905	170,936	116,776	0,949	1,361	7,006	0,006	0,435	2,442
R1_2	2a etapa	2ª	2008,183	4191,620	81,079	122,656	0,340	17,686	1,890	0,014	2,615	2,606

Punto	Etapa SES	Campaña	Al (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Cr (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Hg (mg/kg)	As (mg/kg)	Ni (mg/kg)
R1_2	3a etapa	2 <sup>a</sup>	2369,387	1939,452	83,298	153,845	2,766	3,311	0,553	0,150	2,453	6,741
R1_2	x ≤ 0,063	2 <sup>a</sup>	45928,810	30080,609	453,118	477,248	20,795	237,066	9,675	1,297	115,737	21,514
R2_2	1a etapa	2 <sup>a</sup>	194,250	30,858	13,820	1,240	0,333	0,462	0,570	0,004	0,424	0,745
R2_2	2a etapa	2 <sup>a</sup>	1086,919	1102,840	8,121	1,631	0,353	3,613	0,319	0,017	0,995	0,637
R2_2	3a etapa	2 <sup>a</sup>	1834,729	852,818	12,900	6,832	1,540	2,810	0,139	0,016	1,172	1,330
R2_2	x ≤ 0,063	2 <sup>a</sup>	43003,338	30465,138	105,128	26,775	12,368	34,465	1,079	0,071	36,111	9,147
R3_2	1a etapa	2 <sup>a</sup>	146,182	10,328	9,412	0,392	0,408	0,370	0,184	0,004	0,512	0,694
R3_2	2a etapa	2 <sup>a</sup>	805,716	1034,577	7,709	0,572	0,028	3,695	0,148	0,012	0,944	0,708
R3_2	3a etapa	2 <sup>a</sup>	1550,271	692,531	13,224	14,587	1,745	3,176	0,117	0,030	1,878	1,437
R3_2	x ≤ 0,063	2 <sup>a</sup>	39167,502	29356,581	89,343	10,732	10,667	31,236	0,388	0,048	38,689	8,407
T1_2	1a etapa	2 <sup>a</sup>	36,472	173,310	22,741	1,686	0,810	0,921	0,635	0,020	0,683	0,998
T1_2	2a etapa	2 <sup>a</sup>	462,803	1421,275	20,740	1,397	0,300	4,303	0,194	0,020	2,797	1,436
T1_2	3a etapa	2 <sup>a</sup>	1917,992	450,478	9,847	2,505	2,337	2,367	0,129	0,005	0,414	1,418
T1_2	x ≤ 0,063	2 <sup>a</sup>	40132,862	29168,020	120,331	17,946	19,652	24,054	0,950	0,008	21,663	14,003
T2_2	1a etapa	2 <sup>a</sup>	65,871	449,397	37,141	2,230	0,114	1,309	0,862	0,020	0,764	1,068
T2_2	2a etapa	2 <sup>a</sup>	653,969	2450,990	29,619	5,201	0,184	6,918	0,237	0,001	3,463	1,114
T2_2	3a etapa	2 <sup>a</sup>	1644,278	634,256	14,519	5,173	0,550	2,013	0,132	0,006	0,433	1,389
T2_2	x ≤ 0,063	2 <sup>a</sup>	34920,983	31714,535	144,129	23,833	16,029	28,275	1,216	0,062	24,459	13,550
T3_2	1a etapa	2 <sup>a</sup>	51,120	307,482	22,887	1,469	0,237	0,934	0,584	0,020	0,500	0,763
T3_2	2a etapa	2 <sup>a</sup>	568,242	1941,782	23,929	1,539	0,239	7,107	0,198	0,003	3,031	1,008
T3_2	3a etapa	2 <sup>a</sup>	1944,291	629,149	12,848	2,886	0,577	2,138	0,129	0,002	0,397	1,249
T3_2	x ≤ 0,063	2 <sup>a</sup>	34583,043	30890,038	122,511	17,106	17,543	26,723	1,005	0,048	21,553	12,289
T4_2	1a etapa	2 <sup>a</sup>	51,848	334,035	30,972	2,092	0,539	1,000	0,772	0,020	0,569	0,867
T4_2	2a etapa	2 <sup>a</sup>	486,976	1700,525	23,744	1,873	0,154	4,416	0,195	0,001	2,841	0,959
T4_2	3a etapa	2 <sup>a</sup>	2022,708	597,581	12,835	3,742	0,995	1,960	0,145	0,003	0,484	1,267
T4_2	x ≤ 0,063	2 <sup>a</sup>	35847,065	32162,130	130,807	19,998	18,026	29,630	1,146	0,048	24,366	13,724
T5_2	1a etapa	2 <sup>a</sup>	49,419	215,213	41,991	1,816	1,000	3,739	0,890	0,001	0,578	0,644
T5_2	2a etapa	2 <sup>a</sup>	883,769	1754,031	46,037	4,377	0,154	18,342	0,242	0,004	3,260	1,023
T5_2	3a etapa	2 <sup>a</sup>	1488,327	697,615	16,332	2,891	0,855	4,971	0,144	0,009	0,371	1,475
T5_2	x ≤ 0,063	2 <sup>a</sup>	27268,062	33805,471	167,159	21,764	16,677	48,233	1,291	0,219	25,321	12,574
LI1_3	1a etapa	3 <sup>a</sup>	278,377	82,058	5,240	0,498	0,069	0,199	0,108	0,020	0,106	0,372
LI1_3	2a etapa	3 <sup>a</sup>	1940,808	1824,492	20,919	168,969	0,145	2,552	0,101	0,005	0,354	0,661
LI1_3	3a etapa	3 <sup>a</sup>	4949,313	1743,311	9,517	1,710	2,707	3,686	0,068	0,100	0,229	1,222

Punto	Etapas SES	Campaña	Al (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Cr (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Hg (mg/kg)	As (mg/kg)	Ni (mg/kg)
LI1_3	x ≤ 0,063	3ª	60280,009	33729,663	79,810	25,222	11,494	13,922	0,243	0,050	5,417	8,805
LI2_3	1a etapa	3ª	156,107	31,774	11,843	26,294	0,219	0,164	0,303	0,020	0,122	0,653
LI2_3	2a etapa	3ª	1513,003	2625,132	25,886	190,521	0,260	2,993	0,225	0,008	0,508	1,253
LI2_3	3a etapa	3ª	4730,329	1428,971	16,872	75,902	1,446	3,069	0,072	0,100	0,299	2,419
LI2_3	x ≤ 0,063	3ª	53652,647	35357,363	115,469	210,994	12,976	15,487	0,385	0,192	9,562	12,311
LI3_3	1a etapa	3ª	135,311	76,376	14,809	15,894	0,126	0,127	0,306	0,020	0,555	1,058
LI3_3	2a etapa	3ª	1219,851	3458,389	29,740	170,077	0,405	2,461	0,255	0,009	2,587	1,580
LI3_3	3a etapa	3ª	4607,932	2903,097	29,880	207,295	0,708	0,392	0,099	0,100	1,082	3,807
LI3_3	x ≤ 0,063	3ª	50531,782	41561,775	124,935	159,710	12,308	19,879	0,777	0,823	58,183	13,544
LI4_3	1a etapa	3ª	563,245	20,639	44,879	177,032	1,000	0,212	0,346	0,020	0,074	1,943
LI4_3	2a etapa	3ª	2321,889	3171,120	38,082	298,730	0,502	2,376	0,113	0,008	0,718	1,867
LI4_3	3a etapa	3ª	5468,521	1086,937	34,769	262,214	2,063	1,621	0,068	0,100	0,597	5,523
LI4_3	x ≤ 0,063	3ª	61580,218	39495,654	203,448	749,305	13,436	14,173	0,509	0,185	22,627	16,546
LI5_3	1a etapa	3ª	583,156	158,823	9,079	44,965	1,000	0,282	0,219	0,020	0,165	0,807
LI5_3	2a etapa	3ª	1550,885	2746,769	15,902	182,542	0,185	2,394	0,070	0,010	0,734	0,512
LI5_3	3a etapa	3ª	3608,359	3717,582	21,634	315,874	0,795	0,342	0,074	0,100	0,996	1,696
LI5_3	x ≤ 0,063	3ª	30165,096	48220,323	64,499	283,561	8,060	37,416	0,391	1,240	159,965	7,382
R0_3	1a etapa	3ª	518,699	208,461	35,898	197,039	0,003	12,819	0,667	0,008	1,000	0,418
R0_3	2a etapa	3ª	666,200	1800,566	27,610	228,777	0,653	73,970	0,184	0,051	1,445	0,328
R0_3	3a etapa	3ª	927,783	2070,804	65,983	544,254	2,488	11,585	0,342	0,100	1,525	2,634
R0_3	x ≤ 0,063	3ª	10742,967	34659,724	155,509	681,113	5,728	1025,971	1,638	6,717	581,696	3,417
R1_3	1a etapa	3ª	1151,677	254,311	226,366	269,824	0,427	0,411	8,116	0,020	0,201	3,779
R1_3	2a etapa	3ª	2168,722	9018,819	131,729	319,987	1,244	12,230	2,550	0,008	3,064	4,000
R1_3	3a etapa	3ª	3184,931	2947,954	90,842	754,288	2,647	1,875	0,565	0,100	1,629	4,497
R1_3	x ≤ 0,063	3ª	43829,126	39987,626	547,319	850,167	15,772	209,470	11,429	1,640	147,088	17,537
R2_3	1a etapa	3ª	254,784	127,887	36,868	40,164	0,116	0,679	1,665	0,020	0,871	0,931
R2_3	2a etapa	3ª	1390,171	2578,351	30,214	211,649	0,363	7,894	0,655	0,025	2,900	1,008
R2_3	3a etapa	3ª	2382,689	1918,510	24,858	100,348	2,367	2,265	0,185	0,100	1,129	2,267
R2_3	x ≤ 0,063	3ª	37630,035	30487,018	150,897	225,011	10,926	53,926	2,497	0,333	52,284	9,723
R3_3	1a etapa	3ª	116,814	4,995	6,725	0,410	0,041	0,185	0,169	0,020	0,367	0,798
R3_3	2a etapa	3ª	907,476	983,304	19,289	147,681	0,239	3,658	0,129	0,007	0,574	0,949
R3_3	3a etapa	3ª	2104,888	513,760	20,743	231,167	0,880	1,834	0,085	0,100	0,234	1,886
R3_3	x ≤ 0,063	3ª	51731,416	29251,582	82,172	22,464	10,791	20,732	0,355	0,011	13,607	8,163

Punto	Etapas SES	Campaña	Al (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Cr (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Hg (mg/kg)	As (mg/kg)	Ni (mg/kg)
T1_3	1a etapa	3 <sup>a</sup>	6,898	2,837	5,705	0,990	1,000	0,125	0,417	0,001	0,379	0,544
T1_3	2a etapa	3 <sup>a</sup>	948,263	2159,730	35,115	143,996	0,450	13,771	0,287	0,005	4,237	0,946
T1_3	3a etapa	3 <sup>a</sup>	1141,572	768,322	10,521	2,536	0,294	2,448	0,109	0,100	0,848	1,983
T1_3	x ≤ 0,063	3 <sup>a</sup>	25756,611	30445,228	96,050	25,164	16,096	28,909	0,835	0,088	24,603	9,751
T2_3	1a etapa	3 <sup>a</sup>	4,313	7,024	6,991	1,435	1,000	0,166	0,513	0,020	0,658	0,914
T2_3	2a etapa	3 <sup>a</sup>	14,484	880,775	13,219	0,481	1,000	0,151	0,315	0,020	0,570	0,218
T2_3	3a etapa	3 <sup>a</sup>	1293,384	861,057	12,925	7,065	1,021	5,694	0,198	0,100	1,088	2,548
T2_3	x ≤ 0,063	3 <sup>a</sup>	28556,706	24010,946	92,615	32,507	10,002	22,600	0,992	0,123	19,631	9,095
T3_3	1a etapa	3 <sup>a</sup>	3,818	3,664	6,062	1,144	2,400	0,186	0,344	0,048	0,773	0,887
T3_3	2a etapa	3 <sup>a</sup>	7,983	594,376	16,571	67,617	1,000	0,170	0,291	0,003	0,573	0,201
T3_3	3a etapa	3 <sup>a</sup>	1306,777	701,398	26,553	263,672	0,687	6,929	0,193	0,020	1,333	1,446
T3_3	x ≤ 0,063	3 <sup>a</sup>	30081,943	22802,366	85,588	25,109	12,262	22,243	0,857	0,078	17,921	8,670
T4_3	1a etapa	3 <sup>a</sup>	4,072	18,336	7,975	1,221	1,000	0,121	0,350	0,070	0,393	1,017
T4_3	2a etapa	3 <sup>a</sup>	4,360	443,828	6,912	0,426	1,000	0,091	0,254	0,016	0,355	0,071
T4_3	3a etapa	3 <sup>a</sup>	1326,447	890,926	41,731	521,097	1,256	5,912	0,254	0,100	0,678	2,336
T4_3	x ≤ 0,063	3 <sup>a</sup>	25333,856	21380,853	83,017	26,560	9,615	20,154	0,862	0,087	14,837	7,769
T5_3	1a etapa	3 <sup>a</sup>	2,582	4,743	6,822	3,120	1,000	0,203	0,283	0,015	0,674	0,995
T5_3	2a etapa	3 <sup>a</sup>	2,581	234,297	18,834	133,754	1,000	0,096	0,255	0,003	0,512	0,126
T5_3	3a etapa	3 <sup>a</sup>	1207,298	1825,438	46,165	509,848	0,213	7,719	0,263	0,100	2,558	0,990
T5_3	x ≤ 0,063	3 <sup>a</sup>	24840,220	20664,734	82,803	25,185	9,985	20,398	0,825	0,211	15,848	7,703
LI1_4	1a etapa	4 <sup>a</sup>	134,882	285,288	8,036	0,385	0,116	0,240	0,080	0,040	0,185	0,462
LI1_4	2a etapa	4 <sup>a</sup>	783,948	3057,987	7,637	0,304	0,024	1,440	0,071	0,016	0,354	0,512
LI1_4	3a etapa	4 <sup>a</sup>	3340,163	1879,895	14,833	3,835	2,437	4,741	0,053	0,004	0,348	1,458
LI1_4	x ≤ 0,063	4 <sup>a</sup>	60224,344	40372,691	88,369	26,493	16,240	19,066	0,189	0,096	9,781	12,435
LI2_4	1a etapa	4 <sup>a</sup>	263,736	329,856	23,836	20,167	0,282	0,353	0,201	0,040	0,341	1,202
LI2_4	2a etapa	4 <sup>a</sup>	886,327	3832,295	17,568	6,516	1,000	2,167	0,127	0,014	0,622	1,168
LI2_4	3a etapa	4 <sup>a</sup>	3532,782	1784,719	24,095	75,263	3,154	4,964	0,054	0,200	0,532	2,265
LI2_4	x ≤ 0,063	4 <sup>a</sup>	61799,721	40504,797	121,046	175,271	15,627	20,691	0,376	0,104	15,981	14,882
LI3_4	1a etapa	4 <sup>a</sup>	658,630	145,278	42,976	63,130	0,192	0,240	1,117	0,040	0,208	2,460
LI3_4	2a etapa	4 <sup>a</sup>	1181,118	3381,119	19,620	31,485	1,000	0,689	0,286	0,010	0,278	1,546
LI3_4	3a etapa	4 <sup>a</sup>	3369,163	2300,872	27,020	120,534	1,213	1,217	0,180	0,200	1,486	3,109
LI3_4	x ≤ 0,063	4 <sup>a</sup>	32794,256	51497,350	137,871	346,077	8,494	36,542	1,822	0,762	159,386	15,273
LI4_4	1a etapa	4 <sup>a</sup>	639,711	90,360	37,950	151,118	0,049	0,219	0,428	0,040	0,056	1,673

Punto	Etapas SES	Campaña	Al (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Cr (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Hg (mg/kg)	As (mg/kg)	Ni (mg/kg)
LI4_4	2a etapa	4 <sup>a</sup>	3804,835	4961,337	26,294	210,574	0,400	3,757	0,129	0,018	1,760	2,483
LI4_4	3a etapa	4 <sup>a</sup>	3325,262	1778,603	36,002	153,309	2,397	1,061	0,055	0,200	1,501	5,033
LI4_4	x ≤ 0,063	4 <sup>a</sup>	63130,065	44937,049	194,050	759,958	15,293	20,637	0,647	0,205	52,710	21,336
LI5_4	1a etapa	4 <sup>a</sup>	542,496	41,141	34,430	44,221	0,031	0,166	0,979	0,040	0,064	2,076
LI5_4	2a etapa	4 <sup>a</sup>	2407,543	6683,241	26,931	100,614	0,623	4,527	0,364	0,031	4,697	2,461
LI5_4	3a etapa	4 <sup>a</sup>	2436,455	2615,633	22,024	65,222	0,666	0,915	0,131	0,200	2,237	3,136
LI5_4	x ≤ 0,063	4 <sup>a</sup>	31223,678	53284,832	142,355	337,314	10,408	38,331	1,669	0,847	169,719	14,568
R1_4	1a etapa	4 <sup>a</sup>	969,885	66,344	163,444	69,489	0,588	0,568	5,265	0,040	0,154	1,973
R1_4	2a etapa	4 <sup>a</sup>	1415,661	6626,299	56,125	23,527	1,000	1,970	1,745	0,035	0,422	1,235
R1_4	3a etapa	4 <sup>a</sup>	3779,527	2724,524	55,803	200,560	1,324	3,105	0,374	0,015	2,049	2,920
R1_4	x ≤ 0,063	4 <sup>a</sup>	76687,569	40026,084	376,652	393,767	13,848	103,502	8,187	0,643	84,536	14,092
R2_4	1a etapa	4 <sup>a</sup>	378,024	120,442	56,067	5,400	0,241	0,585	2,323	0,040	0,483	1,585
R2_4	2a etapa	4 <sup>a</sup>	2218,282	7722,206	39,612	30,613	0,305	18,883	1,214	0,005	4,063	1,818
R2_4	3a etapa	4 <sup>a</sup>	1538,833	2292,351	30,938	8,380	1,303	2,624	0,098	0,028	1,307	3,063
R2_4	x ≤ 0,063	4 <sup>a</sup>	35104,876	37971,235	222,539	85,260	13,992	67,301	4,143	0,032	95,490	14,746
R3_4	1a etapa	4 <sup>a</sup>	324,562	53,629	28,026	0,540	0,100	1,043	0,454	0,040	0,553	2,340
R3_4	2a etapa	4 <sup>a</sup>	1034,781	2600,701	16,172	0,552	0,231	7,541	0,203	0,018	1,561	1,339
R3_4	3a etapa	4 <sup>a</sup>	2098,789	3168,834	44,712	42,746	2,729	5,127	0,278	0,200	1,186	3,441
R3_4	x ≤ 0,063	4 <sup>a</sup>	29548,973	32728,530	141,846	18,600	14,050	55,264	0,804	0,096	81,323	15,013
T1_4	1a etapa	4 <sup>a</sup>	33,063	24,529	6,294	0,600	0,021	0,193	0,234	0,040	0,101	0,387
T1_4	2a etapa	4 <sup>a</sup>	1358,933	7708,381	19,011	5,050	0,902	24,000	0,160	0,007	9,180	0,924
T1_4	3a etapa	4 <sup>a</sup>	659,870	1922,280	15,520	2,348	1,415	2,049	0,082	0,200	1,370	1,126
T1_4	x ≤ 0,063	4 <sup>a</sup>	19617,508	59323,613	108,041	14,557	26,119	45,190	0,548	0,222	56,056	14,545
T2_4	1a etapa	4 <sup>a</sup>	28,944	174,236	9,061	1,189	1,000	0,693	0,358	0,040	0,551	0,974
T2_4	2a etapa	4 <sup>a</sup>	1815,972	4305,470	23,897	7,972	0,391	16,246	0,205	0,002	2,961	1,447
T2_4	3a etapa	4 <sup>a</sup>	971,817	957,109	12,496	2,582	1,638	2,850	0,053	0,200	0,240	1,497
T2_4	x ≤ 0,063	4 <sup>a</sup>	40637,915	32286,649	112,202	24,198	20,533	36,256	0,650	0,096	24,962	15,276
T3_4	1a etapa	4 <sup>a</sup>	27,529	26,252	6,307	0,765	1,000	0,648	0,331	0,040	0,277	0,715
T3_4	2a etapa	4 <sup>a</sup>	1762,718	2635,453	19,141	6,293	0,119	14,228	0,127	0,004	2,817	1,112
T3_4	3a etapa	4 <sup>a</sup>	679,096	741,357	12,420	1,911	0,085	2,287	0,057	0,200	0,200	1,167
T3_4	x ≤ 0,063	4 <sup>a</sup>	24783,054	33830,850	94,360	19,156	15,074	30,142	0,637	0,074	26,478	12,848
T4_4	1a etapa	4 <sup>a</sup>	38,240	23,523	5,452	0,642	0,082	0,333	0,246	0,040	0,356	0,779
T4_4	2a etapa	4 <sup>a</sup>	1967,122	2724,291	22,179	6,445	0,191	14,391	0,138	0,001	2,289	1,287

Punto	Etapa SES	Campaña	Al (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Cr (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Hg (mg/kg)	As (mg/kg)	Ni (mg/kg)
T4_4	3a etapa	4 <sup>a</sup>	792,254	693,578	12,313	1,920	0,939	3,182	0,061	0,200	0,200	1,270
T4_4	x ≤ 0,063	4 <sup>a</sup>	29413,518	30212,020	98,817	20,457	13,778	30,046	0,486	0,096	26,725	11,803
T5_4	1a etapa	4 <sup>a</sup>	21,282	46,007	5,725	0,924	1,000	0,436	0,293	0,040	0,796	0,923
T5_4	2a etapa	4 <sup>a</sup>	1867,453	3803,791	23,423	7,281	0,110	14,021	0,159	0,004	4,155	1,304
T5_4	3a etapa	4 <sup>a</sup>	774,652	835,228	13,091	2,010	0,767	3,145	0,056	0,200	0,200	1,340
T5_4	x ≤ 0,063	4 <sup>a</sup>	32166,356	29337,094	91,516	20,657	15,073	31,685	0,569	0,096	28,725	12,115
T6_4	1a etapa	4 <sup>a</sup>	10,340	26,412	3,373	0,600	1,000	0,313	0,319	0,040	0,332	1,027
T6_4	2a etapa	4 <sup>a</sup>	1943,713	3386,184	22,667	6,204	0,195	9,527	0,236	0,001	2,293	1,986
T6_4	3a etapa	4 <sup>a</sup>	432,550	799,465	13,057	2,890	2,192	2,566	0,029	0,081	0,476	1,604
T6_4	x ≤ 0,063	4 <sup>a</sup>	26412,405	37203,086	90,898	22,187	34,826	21,545	0,711	0,096	16,844	23,612
T7_4	1a etapa	4 <sup>a</sup>	22,750	33,027	5,879	0,895	1,000	0,604	0,315	0,040	0,330	0,865
T7_4	2a etapa	4 <sup>a</sup>	1805,732	2833,548	20,251	7,704	0,480	14,199	0,133	0,002	2,708	1,194
T7_4	3a etapa	4 <sup>a</sup>	638,579	647,288	12,500	2,204	1,707	2,068	0,051	0,064	0,412	1,199
T7_4	x ≤ 0,063	4 <sup>a</sup>	28501,181	31513,766	87,923	19,713	17,594	29,647	0,595	0,665	23,686	12,130

### C.1.5. Datos con el logaritmo aplicado

Tabla 6, Datos de sedimentos con el logaritmo decimal aplicado

Punto	Etapa SES	Campaña	Al	Fe	Zn	Cu	Cr	Pb	Cd	Hg	As	Ni
LI1_1	1a etapa	1 <sup>a</sup>	1,792	0,964	0,633	-1,000	-1,000	-1,000	-1,000	-1,699	-1,301	-0,398
LI1_1	2a etapa	1 <sup>a</sup>	2,675	3,345	0,940	-0,155	-1,000	-0,398	-0,301	-1,699	-0,553	-0,046
LI1_1	3a etapa	1 <sup>a</sup>	2,811	2,081	0,663	-1,000	0,146	-1,000	-1,000	-1,699	-1,301	0,114
LI1_1	4a etapa	1 <sup>a</sup>	4,097	4,002	1,438	0,982	0,602	0,886	0,279	-1,699	0,699	0,519
LI1_1	x ≤ 0,063	1 <sup>a</sup>	4,136	4,093	1,653	1,013	0,732	0,908	0,380	-1,699	0,723	0,771
LI2_1	1a etapa	1 <sup>a</sup>	2,078	1,704	1,270	1,134	-1,000	-0,301	-0,699	-1,699	-0,398	0,255
LI2_1	2a etapa	1 <sup>a</sup>	3,062	3,409	1,274	1,127	-1,000	0,505	-0,155	-1,699	-0,222	0,255
LI2_1	3a etapa	1 <sup>a</sup>	2,855	2,224	0,820	1,431	0,114	-1,000	-1,000	-1,699	-1,301	0,204
LI2_1	4a etapa	1 <sup>a</sup>	4,240	4,047	1,668	1,898	0,740	1,210	0,491	0,009	0,176	0,623
LI2_1	x ≤ 0,063	1 <sup>a</sup>	4,287	4,144	1,957	2,124	0,833	1,301	0,602	0,009	0,398	0,973
LI3_1	1a etapa	1 <sup>a</sup>	2,185	1,386	1,301	0,663	-1,000	-1,000	-0,523	-1,699	0,517	0,204
LI3_1	2a etapa	1 <sup>a</sup>	2,830	3,497	1,258	0,602	-1,000	-0,046	-0,155	-1,699	0,360	0,204

Punto	Etapa SES	Campaña	Al	Fe	Zn	Cu	Cr	Pb	Cd	Hg	As	Ni
LI3_1	3a etapa	1ª	2,581	2,610	0,886	1,328	-0,398	-1,000	-1,000	-1,699	-0,523	0,380
LI3_1	4a etapa	1ª	4,058	4,038	1,480	1,525	0,591	0,903	0,322	-1,699	1,681	0,447
LI3_1	x ≤ 0,063	1ª	4,102	4,161	1,881	1,802	0,633	0,949	0,491	-1,699	1,731	0,924
LI4_1	1a etapa	1ª	2,959	1,415	1,695	2,204	-1,000	-1,000	-0,523	-1,699	-0,456	0,491
LI4_1	2a etapa	1ª	3,372	3,779	1,428	1,851	-1,000	0,204	0,000	-1,699	-0,523	0,342
LI4_1	3a etapa	1ª	2,795	2,035	0,771	2,208	0,176	-1,000	-1,000	-1,699	-1,301	0,204
LI4_1	4a etapa	1ª	4,315	4,067	1,641	2,041	0,623	0,898	0,380	-1,699	1,342	0,556
LI4_1	x ≤ 0,063	1ª	4,390	4,251	2,101	2,701	0,756	0,978	0,568	-1,699	1,355	1,021
LI5_1	1a etapa	1ª	2,911	2,289	1,565	2,005	-0,699	-0,824	0,161	-1,699	-0,523	0,407
LI5_1	2a etapa	1ª	3,171	3,932	1,334	1,804	-1,000	0,255	0,322	-1,699	-0,456	0,322
LI5_1	3a etapa	1ª	2,245	1,880	0,455	1,424	-0,456	-1,000	-1,000	-0,602	-1,125	0,371
LI5_1	4a etapa	1ª	4,107	4,206	1,728	2,406	0,695	1,519	0,884	0,004	2,544	0,663
LI5_1	x ≤ 0,063	1ª	4,184	4,396	2,059	2,649	0,740	1,544	1,053	0,100	2,545	1,064
R1_1	1a etapa	1ª	2,707	1,155	-0,222	1,320	-1,000	0,041	0,820	-1,699	-0,553	0,690
R1_1	2a etapa	1ª	3,199	3,638	2,074	1,037	-1,000	0,672	0,531	-1,699	-0,260	0,447
R1_1	3a etapa	1ª	2,971	2,281	-0,301	2,026	0,000	-1,000	-0,523	-1,155	-1,301	0,362
R1_1	4a etapa	1ª	4,100	4,034	1,876	1,779	0,362	1,939	0,301	-1,523	1,741	0,301
R1_1	x ≤ 0,063	1ª	4,193	4,186	1,883	2,297	0,519	1,967	1,090	-1,000	1,748	1,079
R2_1	1a etapa	1ª	2,507	1,121	-0,301	0,041	-1,000	-0,046	-0,097	-1,699	-0,620	0,398
R2_1	2a etapa	1ª	3,168	3,527	1,378	0,176	-0,699	0,898	-0,046	-1,699	0,134	0,230
R2_1	3a etapa	1ª	2,487	1,671	-0,699	0,978	0,114	-1,000	-1,000	-0,854	-1,301	0,279
R2_1	4a etapa	1ª	4,060	4,127	1,898	1,348	0,785	1,662	0,447	-1,523	1,790	0,756
R2_1	x ≤ 0,063	1ª	4,133	4,226	1,901	1,537	0,881	1,738	0,653	-0,770	1,801	1,072
R3_1	1a etapa	1ª	2,617	1,684	-0,155	-1,000	-1,000	0,079	-0,699	-1,699	-0,444	0,079
R3_1	2a etapa	1ª	3,263	3,360	1,583	-0,398	-1,000	0,748	-0,301	-1,699	-0,018	-0,046
R3_1	3a etapa	1ª	2,668	1,848	-0,398	0,322	0,342	-0,222	-1,000	-1,222	-1,301	-0,046
R3_1	4a etapa	1ª	4,065	4,091	1,937	1,149	0,643	1,607	0,380	-1,523	1,744	0,531
R3_1	x ≤ 0,063	1ª	4,156	4,168	1,942	1,220	0,826	1,680	0,491	-1,046	1,755	0,806
LI1_2	1a etapa	2ª	2,127	1,839	0,663	-0,137	-0,225	-0,762	-1,047	-2,805	-1,018	-0,677
LI1_2	2a etapa	2ª	3,003	3,149	0,734	-0,256	-0,680	0,412	-1,182	-2,497	-0,344	-0,432
LI1_2	3a etapa	2ª	3,594	3,038	1,117	0,485	0,191	0,511	-1,171	-2,071	-0,689	0,030
LI1_2	x ≤ 0,063	2ª	4,794	4,562	1,968	1,277	1,170	1,133	-0,667	-1,319	0,811	1,000
LI2_2	1a etapa	2ª	2,128	2,235	1,074	0,554	-0,203	-0,651	-0,887	-2,516	-0,628	-0,212
LI2_2	2a etapa	2ª	3,082	3,371	1,054	0,583	-0,604	0,382	-1,025	-2,049	-0,172	-0,040

Punto	Etapa SES	Campaña	Al	Fe	Zn	Cu	Cr	Pb	Cd	Hg	As	Ni
LI2_2	3a etapa	2ª	3,584	3,147	1,157	1,067	0,201	0,511	-1,107	-1,720	-0,445	0,188
LI2_2	x ≤ 0,063	2ª	4,806	4,549	2,031	1,674	1,152	1,164	-0,503	-1,319	0,923	1,052
LI3_2	1a etapa	2ª	2,150	1,646	1,522	1,462	-0,307	-0,802	-0,207	-1,699	-0,375	0,378
LI3_2	2a etapa	2ª	3,025	3,417	1,438	1,546	-0,868	0,400	-0,402	-2,044	0,399	0,425
LI3_2	3a etapa	2ª	3,655	3,426	1,509	2,004	0,038	-0,015	-0,770	-1,393	-0,128	0,667
LI3_2	x ≤ 0,063	2ª	4,683	4,597	2,226	2,286	1,250	1,232	0,138	-0,333	1,589	1,290
LI4_2	1a etapa	2ª	3,167	2,063	1,461	2,171	-0,385	-0,567	-0,718	-2,879	-0,947	0,034
LI4_2	2a etapa	2ª	3,359	3,296	1,036	1,701	-0,631	0,185	-1,351	-2,125	-0,236	-0,084
LI4_2	3a etapa	2ª	3,737	3,093	1,431	2,389	0,291	0,383	-1,128	-2,194	0,039	0,477
LI4_2	x ≤ 0,063	2ª	4,760	4,612	2,296	2,935	1,179	1,225	-0,496	-0,695	1,657	1,225
LI5_2	1a etapa	2ª	2,847	2,352	1,287	1,979	-0,406	-0,352	-0,131	-1,699	-1,159	0,071
LI5_2	2a etapa	2ª	3,285	3,728	0,925	1,795	-0,186	0,681	-0,816	-1,811	-0,414	0,114
LI5_2	3a etapa	2ª	3,590	3,735	1,394	2,160	-0,078	-0,409	-0,744	-2,310	0,328	0,738
LI5_2	x ≤ 0,063	2ª	4,570	4,850	2,129	2,751	1,026	1,663	0,098	-0,128	2,370	1,213
R1_2	1a etapa	2ª	2,728	1,555	2,233	2,067	-0,023	0,134	0,845	-2,218	-0,361	0,388
R1_2	2a etapa	2ª	3,303	3,622	1,909	2,089	-0,469	1,248	0,276	-1,870	0,418	0,416
R1_2	3a etapa	2ª	3,375	3,288	1,921	2,187	0,442	0,520	-0,258	-0,825	0,390	0,829
R1_2	x ≤ 0,063	2ª	4,662	4,478	2,656	2,679	1,318	2,375	0,986	0,113	2,063	1,333
R2_2	1a etapa	2ª	2,288	1,489	1,141	0,093	-0,477	-0,335	-0,244	-2,389	-0,373	-0,128
R2_2	2a etapa	2ª	3,036	3,043	0,910	0,212	-0,452	0,558	-0,497	-1,778	-0,002	-0,196
R2_2	3a etapa	2ª	3,264	2,931	1,111	0,835	0,188	0,449	-0,858	-1,807	0,069	0,124
R2_2	x ≤ 0,063	2ª	4,634	4,484	2,022	1,428	1,092	1,537	0,033	-1,152	1,558	0,961
R3_2	1a etapa	2ª	2,165	1,014	0,974	-0,407	-0,390	-0,432	-0,735	-2,451	-0,291	-0,159
R3_2	2a etapa	2ª	2,906	3,015	0,887	-0,242	-1,559	0,568	-0,830	-1,922	-0,025	-0,150
R3_2	3a etapa	2ª	3,190	2,840	1,121	1,164	0,242	0,502	-0,931	-1,527	0,274	0,158
R3_2	x ≤ 0,063	2ª	4,593	4,468	1,951	1,031	1,028	1,495	-0,411	-1,319	1,588	0,925
T1_2	1a etapa	2ª	1,562	2,239	1,357	0,227	-0,091	-0,036	-0,197	-1,699	-0,165	-0,001
T1_2	2a etapa	2ª	2,665	3,153	1,317	0,145	-0,523	0,634	-0,713	-1,699	0,447	0,157
T1_2	3a etapa	2ª	3,283	2,654	0,993	0,399	0,369	0,374	-0,891	-2,292	-0,383	0,152
T1_2	x ≤ 0,063	2ª	4,604	4,465	2,080	1,254	1,293	1,381	-0,022	-2,096	1,336	1,146
T2_2	1a etapa	2ª	1,819	2,653	1,570	0,348	-0,944	0,117	-0,064	-1,699	-0,117	0,028
T2_2	2a etapa	2ª	2,816	3,389	1,472	0,716	-0,736	0,840	-0,626	-3,184	0,539	0,047
T2_2	3a etapa	2ª	3,216	2,802	1,162	0,714	-0,259	0,304	-0,878	-2,204	-0,364	0,143
T2_2	x ≤ 0,063	2ª	4,543	4,501	2,159	1,377	1,205	1,451	0,085	-1,207	1,388	1,132



Punto	Etapa SES	Campaña	Al	Fe	Zn	Cu	Cr	Pb	Cd	Hg	As	Ni
T3_2	1a etapa	2ª	1,709	2,488	1,360	0,167	-0,625	-0,029	-0,234	-1,699	-0,301	-0,117
T3_2	2a etapa	2ª	2,755	3,288	1,379	0,187	-0,621	0,852	-0,704	-2,565	0,482	0,004
T3_2	3a etapa	2ª	3,289	2,799	1,109	0,460	-0,239	0,330	-0,890	-2,796	-0,401	0,096
T3_2	x ≤ 0,063	2ª	4,539	4,490	2,088	1,233	1,244	1,427	0,002	-1,319	1,334	1,090
T4_2	1a etapa	2ª	1,715	2,524	1,491	0,321	-0,268	0,000	-0,113	-1,699	-0,245	-0,062
T4_2	2a etapa	2ª	2,688	3,231	1,376	0,273	-0,814	0,645	-0,711	-3,143	0,453	-0,018
T4_2	3a etapa	2ª	3,306	2,776	1,108	0,573	-0,002	0,292	-0,840	-2,602	-0,316	0,103
T4_2	x ≤ 0,063	2ª	4,554	4,507	2,117	1,301	1,256	1,472	0,059	-1,319	1,387	1,137
T5_2	1a etapa	2ª	1,694	2,333	1,623	0,259	0,000	0,573	-0,051	-3,119	-0,238	-0,191
T5_2	2a etapa	2ª	2,946	3,244	1,663	0,641	-0,813	1,263	-0,617	-2,446	0,513	0,010
T5_2	3a etapa	2ª	3,173	2,844	1,213	0,461	-0,068	0,696	-0,843	-2,056	-0,430	0,169
T5_2	x ≤ 0,063	2ª	4,436	4,529	2,223	1,338	1,222	1,683	0,111	-0,659	1,403	1,099
LI1_3	1a etapa	3ª	2,445	1,914	0,719	-0,303	-1,163	-0,701	-0,965	-1,699	-0,974	-0,430
LI1_3	2a etapa	3ª	3,288	3,261	1,321	2,228	-0,838	0,407	-0,996	-2,284	-0,451	-0,180
LI1_3	3a etapa	3ª	3,695	3,241	0,978	0,233	0,433	0,567	-1,170	-1,000	-0,641	0,087
LI1_3	x ≤ 0,063	3ª	4,780	4,528	1,902	1,402	1,060	1,144	-0,614	-1,304	0,734	0,945
LI2_3	1a etapa	3ª	2,193	1,502	1,073	1,420	-0,659	-0,784	-0,518	-1,699	-0,913	-0,185
LI2_3	2a etapa	3ª	3,180	3,419	1,413	2,280	-0,586	0,476	-0,648	-2,075	-0,295	0,098
LI2_3	3a etapa	3ª	3,675	3,155	1,227	1,880	0,160	0,487	-1,145	-1,000	-0,524	0,384
LI2_3	x ≤ 0,063	3ª	4,730	4,548	2,062	2,324	1,113	1,190	-0,415	-0,717	0,981	1,090
LI3_3	1a etapa	3ª	2,131	1,883	1,171	1,201	-0,898	-0,895	-0,514	-1,699	-0,256	0,025
LI3_3	2a etapa	3ª	3,086	3,539	1,473	2,231	-0,393	0,391	-0,594	-2,067	0,413	0,199
LI3_3	3a etapa	3ª	3,664	3,463	1,475	2,317	-0,150	-0,407	-1,004	-1,000	0,034	0,581
LI3_3	x ≤ 0,063	3ª	4,704	4,619	2,097	2,203	1,090	1,298	-0,110	-0,085	1,765	1,132
LI4_3	1a etapa	3ª	2,751	1,315	1,652	2,248	0,000	-0,675	-0,461	-1,699	-1,132	0,288
LI4_3	2a etapa	3ª	3,366	3,501	1,581	2,475	-0,299	0,376	-0,946	-2,120	-0,144	0,271
LI4_3	3a etapa	3ª	3,738	3,036	1,541	2,419	0,315	0,210	-1,165	-1,000	-0,224	0,742
LI4_3	x ≤ 0,063	3ª	4,789	4,597	2,308	2,875	1,128	1,151	-0,294	-0,733	1,355	1,219
LI5_3	1a etapa	3ª	2,766	2,201	0,958	1,653	0,000	-0,549	-0,659	-1,699	-0,783	-0,093
LI5_3	2a etapa	3ª	3,191	3,439	1,201	2,261	-0,732	0,379	-1,155	-1,984	-0,134	-0,291
LI5_3	3a etapa	3ª	3,557	3,570	1,335	2,500	-0,100	-0,466	-1,130	-1,000	-0,002	0,229
LI5_3	x ≤ 0,063	3ª	4,480	4,683	1,810	2,453	0,906	1,573	-0,408	0,094	2,204	0,868
R0_3	1a etapa	3ª	2,715	2,319	1,555	2,295	-2,499	1,108	-0,176	-2,096	0,000	-0,379
R0_3	2a etapa	3ª	2,824	3,255	1,441	2,359	-0,185	1,869	-0,734	-1,289	0,160	-0,484

Punto	Etapa SES	Campaña	Al	Fe	Zn	Cu	Cr	Pb	Cd	Hg	As	Ni
R0_3	3a etapa	3ª	2,967	3,316	1,819	2,736	0,396	1,064	-0,466	-1,000	0,183	0,421
R0_3	x ≤ 0,063	3ª	4,031	4,540	2,192	2,833	0,758	3,011	0,214	0,827	2,765	0,534
R1_3	1a etapa	3ª	3,061	2,405	2,355	2,431	-0,370	-0,386	0,909	-1,699	-0,698	0,577
R1_3	2a etapa	3ª	3,336	3,955	2,120	2,505	0,095	1,087	0,406	-2,090	0,486	0,602
R1_3	3a etapa	3ª	3,503	3,470	1,958	2,878	0,423	0,273	-0,248	-1,000	0,212	0,653
R1_3	x ≤ 0,063	3ª	4,642	4,602	2,738	2,930	1,198	2,321	1,058	0,215	2,168	1,244
R2_3	1a etapa	3ª	2,406	2,107	1,567	1,604	-0,936	-0,168	0,221	-1,699	-0,060	-0,031
R2_3	2a etapa	3ª	3,143	3,411	1,480	2,326	-0,440	0,897	-0,184	-1,605	0,462	0,003
R2_3	3a etapa	3ª	3,377	3,283	1,395	2,002	0,374	0,355	-0,733	-1,000	0,053	0,356
R2_3	x ≤ 0,063	3ª	4,576	4,484	2,179	2,352	1,038	1,732	0,397	-0,477	1,718	0,988
R3_3	1a etapa	3ª	2,067	0,699	0,828	-0,387	-1,391	-0,733	-0,772	-1,699	-0,435	-0,098
R3_3	2a etapa	3ª	2,958	2,993	1,285	2,169	-0,621	0,563	-0,889	-2,153	-0,241	-0,023
R3_3	3a etapa	3ª	3,323	2,711	1,317	2,364	-0,056	0,263	-1,069	-1,000	-0,631	0,275
R3_3	x ≤ 0,063	3ª	4,714	4,466	1,915	1,351	1,033	1,317	-0,450	-1,969	1,134	0,912
T1_3	1a etapa	3ª	0,839	0,453	0,756	-0,004	0,000	-0,905	-0,380	-2,900	-0,422	-0,264
T1_3	2a etapa	3ª	2,977	3,334	1,545	2,158	-0,347	1,139	-0,542	-2,269	0,627	-0,024
T1_3	3a etapa	3ª	3,058	2,886	1,022	0,404	-0,531	0,389	-0,962	-1,000	-0,072	0,297
T1_3	x ≤ 0,063	3ª	4,411	4,484	1,982	1,401	1,207	1,461	-0,078	-1,056	1,391	0,989
T2_3	1a etapa	3ª	0,635	0,847	0,845	0,157	0,000	-0,780	-0,290	-1,699	-0,182	-0,039
T2_3	2a etapa	3ª	1,161	2,945	1,121	-0,318	0,000	-0,821	-0,502	-1,699	-0,244	-0,661
T2_3	3a etapa	3ª	3,112	2,935	1,111	0,849	0,009	0,755	-0,703	-1,000	0,037	0,406
T2_3	x ≤ 0,063	3ª	4,456	4,380	1,967	1,512	1,000	1,354	-0,003	-0,910	1,293	0,959
T3_3	1a etapa	3ª	0,582	0,564	0,783	0,058	0,380	-0,729	-0,463	-1,319	-0,112	-0,052
T3_3	2a etapa	3ª	0,902	2,774	1,219	1,830	0,000	-0,771	-0,536	-2,527	-0,242	-0,696
T3_3	3a etapa	3ª	3,116	2,846	1,424	2,421	-0,163	0,841	-0,715	-1,699	0,125	0,160
T3_3	x ≤ 0,063	3ª	4,478	4,358	1,932	1,400	1,089	1,347	-0,067	-1,110	1,253	0,938
T4_3	1a etapa	3ª	0,610	1,263	0,902	0,087	0,000	-0,916	-0,456	-1,155	-0,405	0,007
T4_3	2a etapa	3ª	0,639	2,647	0,840	-0,370	0,000	-1,042	-0,595	-1,807	-0,449	-1,147
T4_3	3a etapa	3ª	3,123	2,950	1,620	2,717	0,099	0,772	-0,595	-1,000	-0,169	0,369
T4_3	x ≤ 0,063	3ª	4,404	4,330	1,919	1,424	0,983	1,304	-0,065	-1,061	1,171	0,890
T5_3	1a etapa	3ª	0,412	0,676	0,834	0,494	0,000	-0,693	-0,549	-1,826	-0,171	-0,002
T5_3	2a etapa	3ª	0,412	2,370	1,275	2,126	0,000	-1,016	-0,593	-2,498	-0,291	-0,901
T5_3	3a etapa	3ª	3,082	3,261	1,664	2,707	-0,671	0,888	-0,580	-1,000	0,408	-0,004
T5_3	x ≤ 0,063	3ª	4,395	4,315	1,918	1,401	0,999	1,310	-0,084	-0,676	1,200	0,887

Punto	Etapa SES	Campaña	Al	Fe	Zn	Cu	Cr	Pb	Cd	Hg	As	Ni
LI1_4	1a etapa	4 <sup>a</sup>	2,130	2,455	0,905	-0,414	-0,935	-0,620	-1,099	-1,398	-0,732	-0,335
LI1_4	2a etapa	4 <sup>a</sup>	2,894	3,485	0,883	-0,517	-1,627	0,158	-1,147	-1,803	-0,451	-0,291
LI1_4	3a etapa	4 <sup>a</sup>	3,524	3,274	1,171	0,584	0,387	0,676	-1,272	-2,456	-0,458	0,164
LI1_4	x ≤ 0,063	4 <sup>a</sup>	4,780	4,606	1,946	1,423	1,211	1,280	-0,723	-1,018	0,990	1,095
LI2_4	1a etapa	4 <sup>a</sup>	2,421	2,518	1,377	1,305	-0,550	-0,452	-0,698	-1,398	-0,468	0,080
LI2_4	2a etapa	4 <sup>a</sup>	2,948	3,583	1,245	0,814	0,000	0,336	-0,897	-1,839	-0,206	0,067
LI2_4	3a etapa	4 <sup>a</sup>	3,548	3,252	1,382	1,877	0,499	0,696	-1,272	-0,699	-0,274	0,355
LI2_4	x ≤ 0,063	4 <sup>a</sup>	4,791	4,608	2,083	2,244	1,194	1,316	-0,425	-0,984	1,204	1,173
LI3_4	1a etapa	4 <sup>a</sup>	2,819	2,162	1,633	1,800	-0,717	-0,620	0,048	-1,398	-0,681	0,391
LI3_4	2a etapa	4 <sup>a</sup>	3,072	3,529	1,293	1,498	0,000	-0,162	-0,544	-1,990	-0,557	0,189
LI3_4	3a etapa	4 <sup>a</sup>	3,528	3,362	1,432	2,081	0,084	0,085	-0,745	-0,699	0,172	0,493
LI3_4	x ≤ 0,063	4 <sup>a</sup>	4,516	4,712	2,139	2,539	0,929	1,563	0,260	-0,118	2,202	1,184
LI4_4	1a etapa	4 <sup>a</sup>	2,806	1,956	1,579	2,179	-1,314	-0,660	-0,368	-1,398	-1,255	0,224
LI4_4	2a etapa	4 <sup>a</sup>	3,580	3,696	1,420	2,323	-0,398	0,575	-0,890	-1,748	0,246	0,395
LI4_4	3a etapa	4 <sup>a</sup>	3,522	3,250	1,556	2,186	0,380	0,026	-1,264	-0,699	0,176	0,702
LI4_4	x ≤ 0,063	4 <sup>a</sup>	4,800	4,653	2,288	2,881	1,184	1,315	-0,189	-0,688	1,722	1,329
LI5_4	1a etapa	4 <sup>a</sup>	2,734	1,614	1,537	1,646	-1,509	-0,781	-0,009	-1,398	-1,197	0,317
LI5_4	2a etapa	4 <sup>a</sup>	3,382	3,825	1,430	2,003	-0,205	0,656	-0,439	-1,513	0,672	0,391
LI5_4	3a etapa	4 <sup>a</sup>	3,387	3,418	1,343	1,814	-0,176	-0,039	-0,884	-0,699	0,350	0,496
LI5_4	x ≤ 0,063	4 <sup>a</sup>	4,494	4,727	2,153	2,528	1,017	1,584	0,222	-0,072	2,230	1,163
R1_4	1a etapa	4 <sup>a</sup>	2,987	1,822	2,213	1,842	-0,231	-0,246	0,721	-1,398	-0,813	0,295
R1_4	2a etapa	4 <sup>a</sup>	3,151	3,821	1,749	1,372	0,000	0,295	0,242	-1,451	-0,374	0,092
R1_4	3a etapa	4 <sup>a</sup>	3,577	3,435	1,747	2,302	0,122	0,492	-0,427	-1,824	0,312	0,465
R1_4	x ≤ 0,063	4 <sup>a</sup>	4,885	4,602	2,576	2,595	1,141	2,015	0,913	-0,192	1,927	1,149
R2_4	1a etapa	4 <sup>a</sup>	2,578	2,081	1,749	0,732	-0,619	-0,233	0,366	-1,398	-0,316	0,200
R2_4	2a etapa	4 <sup>a</sup>	3,346	3,888	1,598	1,486	-0,516	1,276	0,084	-2,339	0,609	0,260
R2_4	3a etapa	4 <sup>a</sup>	3,187	3,360	1,490	0,923	0,115	0,419	-1,008	-1,558	0,116	0,486
R2_4	x ≤ 0,063	4 <sup>a</sup>	4,545	4,579	2,347	1,931	1,146	1,828	0,617	-1,491	1,980	1,169
R3_4	1a etapa	4 <sup>a</sup>	2,511	1,729	1,448	-0,268	-1,000	0,018	-0,343	-1,398	-0,257	0,369
R3_4	2a etapa	4 <sup>a</sup>	3,015	3,415	1,209	-0,258	-0,637	0,877	-0,693	-1,752	0,193	0,127
R3_4	3a etapa	4 <sup>a</sup>	3,322	3,501	1,650	1,631	0,436	0,710	-0,555	-0,699	0,074	0,537
R3_4	x ≤ 0,063	4 <sup>a</sup>	4,471	4,515	2,152	1,270	1,148	1,742	-0,095	-1,018	1,910	1,176
T1_4	1a etapa	4 <sup>a</sup>	1,519	1,390	0,799	-0,222	-1,682	-0,716	-0,630	-1,398	-0,994	-0,412
T1_4	2a etapa	4 <sup>a</sup>	3,133	3,887	1,279	0,703	-0,045	1,380	-0,796	-2,187	0,963	-0,034

Punto	Etapa SES	Campaña	Al	Fe	Zn	Cu	Cr	Pb	Cd	Hg	As	Ni
T1_4	3a etapa	4 <sup>a</sup>	2,819	3,284	1,191	0,371	0,151	0,311	-1,084	-0,699	0,137	0,052
T1_4	x ≤ 0,063	4 <sup>a</sup>	4,293	4,773	2,034	1,163	1,417	1,655	-0,261	-0,654	1,749	1,163
T2_4	1a etapa	4 <sup>a</sup>	1,462	2,241	0,957	0,075	0,000	-0,159	-0,446	-1,398	-0,259	-0,011
T2_4	2a etapa	4 <sup>a</sup>	3,259	3,634	1,378	0,902	-0,407	1,211	-0,688	-2,790	0,471	0,161
T2_4	3a etapa	4 <sup>a</sup>	2,988	2,981	1,097	0,412	0,214	0,455	-1,277	-0,699	-0,620	0,175
T2_4	x ≤ 0,063	4 <sup>a</sup>	4,609	4,509	2,050	1,384	1,312	1,559	-0,187	-1,018	1,397	1,184
T3_4	1a etapa	4 <sup>a</sup>	1,440	1,419	0,800	-0,116	0,000	-0,188	-0,480	-1,398	-0,557	-0,146
T3_4	2a etapa	4 <sup>a</sup>	3,246	3,421	1,282	0,799	-0,925	1,153	-0,895	-2,416	0,450	0,046
T3_4	3a etapa	4 <sup>a</sup>	2,832	2,870	1,094	0,281	-1,070	0,359	-1,242	-0,699	-0,699	0,067
T3_4	x ≤ 0,063	4 <sup>a</sup>	4,394	4,529	1,975	1,282	1,178	1,479	-0,196	-1,130	1,423	1,109
T4_4	1a etapa	4 <sup>a</sup>	1,583	1,371	0,737	-0,193	-1,087	-0,478	-0,609	-1,398	-0,448	-0,109
T4_4	2a etapa	4 <sup>a</sup>	3,294	3,435	1,346	0,809	-0,719	1,158	-0,861	-3,180	0,360	0,110
T4_4	3a etapa	4 <sup>a</sup>	2,899	2,841	1,090	0,283	-0,027	0,503	-1,212	-0,699	-0,699	0,104
T4_4	x ≤ 0,063	4 <sup>a</sup>	4,469	4,480	1,995	1,311	1,139	1,478	-0,314	-1,018	1,427	1,072
T5_4	1a etapa	4 <sup>a</sup>	1,328	1,663	0,758	-0,034	0,000	-0,360	-0,533	-1,398	-0,099	-0,035
T5_4	2a etapa	4 <sup>a</sup>	3,271	3,580	1,370	0,862	-0,957	1,147	-0,799	-2,359	0,619	0,115
T5_4	3a etapa	4 <sup>a</sup>	2,889	2,922	1,117	0,303	-0,115	0,498	-1,249	-0,699	-0,699	0,127
T5_4	x ≤ 0,063	4 <sup>a</sup>	4,507	4,467	1,961	1,315	1,178	1,501	-0,245	-1,018	1,458	1,083
T6_4	1a etapa	4 <sup>a</sup>	1,015	1,422	0,528	-0,222	0,000	-0,505	-0,496	-1,398	-0,478	0,012
T6_4	2a etapa	4 <sup>a</sup>	3,289	3,530	1,355	0,793	-0,711	0,979	-0,628	-2,879	0,360	0,298
T6_4	3a etapa	4 <sup>a</sup>	2,636	2,903	1,116	0,461	0,341	0,409	-1,536	-1,092	-0,322	0,205
T6_4	x ≤ 0,063	4 <sup>a</sup>	4,422	4,571	1,959	1,346	1,542	1,333	-0,148	-1,018	1,226	1,373
T7_4	1a etapa	4 <sup>a</sup>	1,357	1,519	0,769	-0,048	0,000	-0,219	-0,501	-1,398	-0,481	-0,063
T7_4	2a etapa	4 <sup>a</sup>	3,257	3,452	1,306	0,887	-0,319	1,152	-0,876	-2,759	0,433	0,077
T7_4	3a etapa	4 <sup>a</sup>	2,805	2,811	1,097	0,343	0,232	0,315	-1,294	-1,194	-0,385	0,079
T7_4	x ≤ 0,063	4 <sup>a</sup>	4,455	4,499	1,944	1,295	1,245	1,472	-0,226	-0,177	1,374	1,084

## C.2. Análisis factorial (estadístico – geográfico)

### C.2.1. Primera etapa

Tabla 7, Comunalidades

	Inicial	Extracción
Al	1,000	0,890
Fe	1,000	0,619
Zn	1,000	0,941
Cu	1,000	0,793
Cr	1,000	0,729
Pb	1,000	0,882
Cd	1,000	0,848
Hg	1,000	0,936
As	1,000	0,859
Ni	1,000	0,897

Tabla 8, Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	3,843	38,425	38,425	3,843	38,425	38,425	3,349	33,490	33,490
2	1,781	17,812	56,237	1,781	17,812	56,237	2,041	20,415	53,905
3	1,637	16,366	72,604	1,637	16,366	72,604	1,761	17,612	71,517
4	1,132	11,317	83,920	1,132	11,317	83,920	1,240	12,403	83,920
5	0,677	6,772	90,692						
6	0,294	2,941	93,633						
7	0,267	2,668	96,300						
8	0,203	2,031	98,331						
9	0,111	1,108	99,439						
10	0,056	0,561	100,000						

Tabla 9, Matriz de componentes rotados

	Componente			
	1	2	3	4
Al	0,523	0,624	-0,437	-0,190
Fe	0,273	0,719	0,113	-0,120
Zn	0,907	0,319	0,055	-0,113
Cu	0,762	0,271	-0,352	-0,120



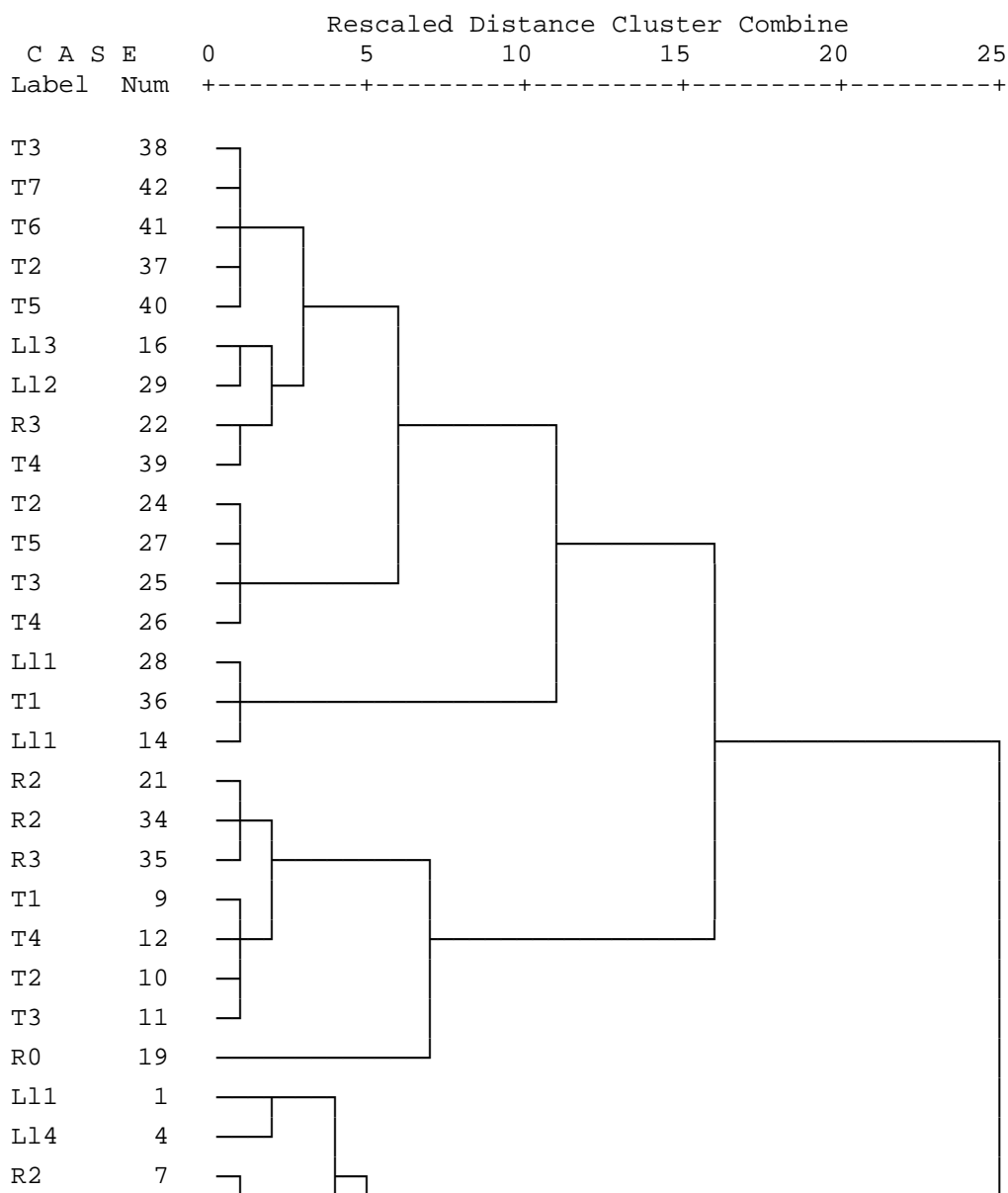
Cr	0,147	-0,794	0,127	-0,246
Pb	0,232	0,524	0,707	-0,232
Cd	0,872	0,026	0,292	0,045
Hg	0,078	0,041	-0,011	0,963
As	-0,055	-0,168	0,908	0,045
Ni	0,867	-0,154	-0,065	0,341

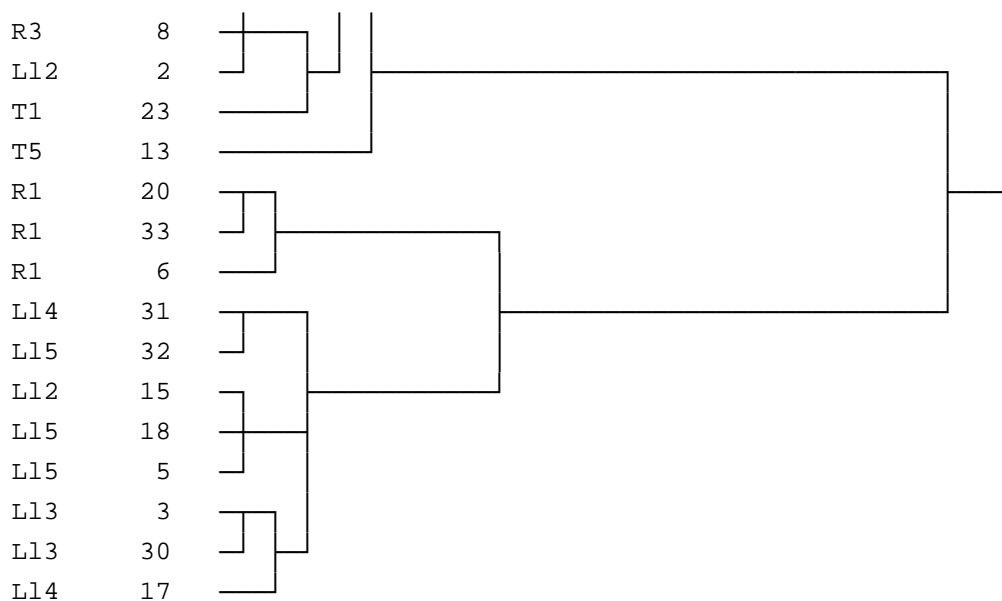
### C.2.1.1. Dendrograma

El diagrama obtenido se muestra a continuación. En este caso se trabaja con 5 clústeres.

Fig. 1, Dendrograma para la 1º etapa de los datos de sedimentos de la UPC.

Dendrogram using Ward Method





**C.2.1.2. Gráficos**

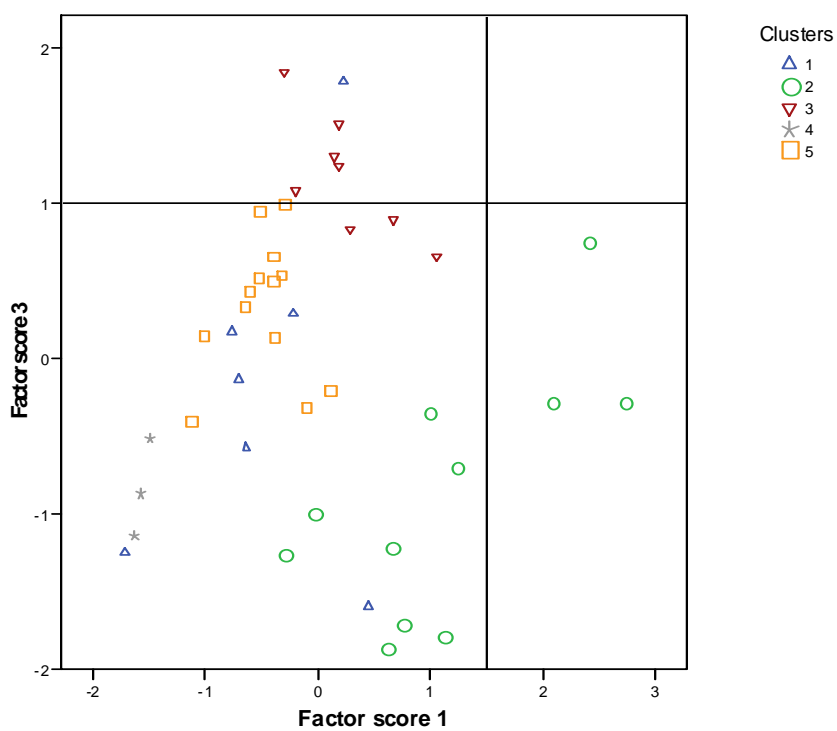


Fig. 2, Representación de los factores 1 y 3 del PCA para los datos de la 1ª etapa de sedimentos de la UPC.



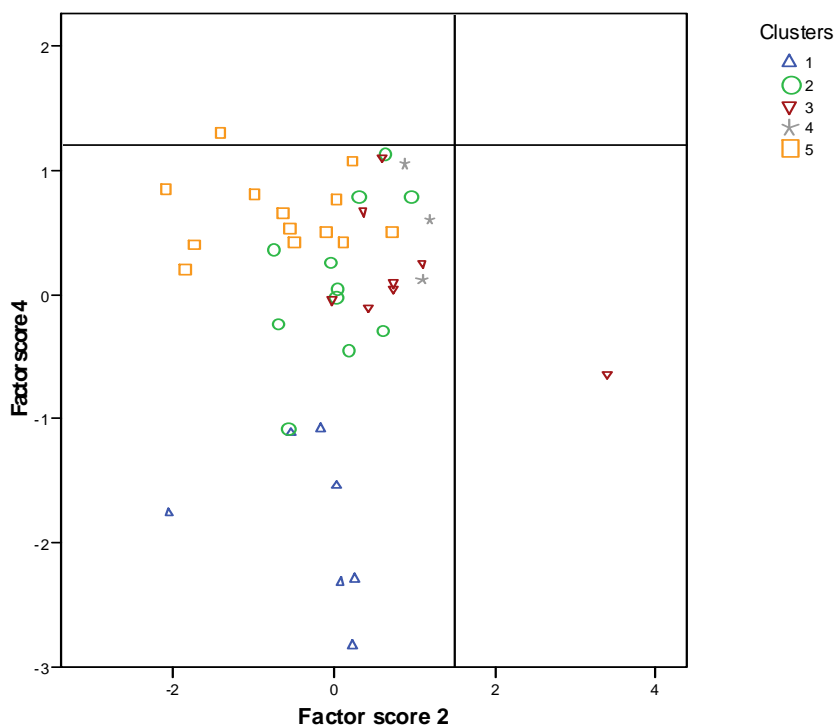


Fig. 3, Representación de los factores 2 y 4 del PCA para los datos de la 1ª etapa de sedimentos de la UPC.

### C.2.2. Segunda etapa

#### C.2.2.1. Primer análisis

Se realiza un primer análisis, se introducen todos los datos disponibles y se obtienen 3 factores.

Tabla 10, Primer análisis: Comunalidades

	Inicial	Extracción
Al	1,000	0,958
Fe	1,000	0,809
Zn	1,000	0,867
Cu	1,000	0,515
Cr	1,000	0,674
Pb	1,000	0,786
Cd	1,000	0,713
Hg	1,000	0,674
As	1,000	0,777
Ni	1,000	0,842





Tabla 11, Primer análisis: Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	4,204	42,038	42,038	4,204	42,038	42,038	3,682	36,823	36,823
2	2,139	21,394	63,432	2,139	21,394	63,432	2,414	24,145	60,968
3	1,272	12,715	76,147	1,272	12,715	76,147	1,518	15,179	76,147
4	0,819	8,191	84,338						
5	0,534	5,342	89,680						
6	0,506	5,057	94,737						
7	0,231	2,307	97,044						
8	0,140	1,398	98,442						
9	0,125	1,248	99,691						
10	0,031	0,309	100,000						

Tabla 12, Primer análisis: Matriz de componentes principales

	Componente		
	1	2	3
Al	0,969	-0,130	-0,051
Fe	0,867	0,233	-0,062
Zn	0,425	0,790	0,251
Cu	0,275	0,586	-0,309
Cr	-0,290	0,724	-0,255
Pb	0,801	0,031	0,379
Cd	0,081	0,833	0,110
Hg	0,062	0,176	-0,799
As	0,472	0,267	0,695
Ni	0,882	0,231	0,101

Se obtienen comunalidades bajas y la varianza acumulada no llega al 80%. Se debe rehacer el análisis y se decide descartar el Cu e introducir el resto de analitos de estudio.

### C.2.2.2. Segundo análisis

Descartando Cu y rehaciendo el análisis, se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 13, Segundo análisis: Comunalidades

	Inicial	Extracción
Al	1,000	0,951



Fe	1,000	0,840
Zn	1,000	0,828
Cr	1,000	0,666
Pb	1,000	0,783
Cd	1,000	0,798
Hg	1,000	0,790
As	1,000	0,751
Ni	1,000	0,843

Tabla 14, Segundo análisis: Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	4,077	45,302	45,302	4,077	45,302	45,302	3,661	40,680	40,680
2	1,934	21,488	66,790	1,934	21,488	66,790	2,107	23,409	64,089
3	1,238	13,760	80,550	1,238	13,760	80,550	1,482	16,461	80,550
4	0,586	6,513	87,063						
5	0,526	5,844	92,908						
6	0,255	2,835	95,742						
7	0,215	2,389	98,132						
8	0,134	1,485	99,617						
9	0,034	0,383	100,000						

Tabla 15, Segundo análisis: Matriz de componentes rotados

	Componente		
	1	2	3
Al	0,957	-0,187	-0,014
Fe	0,886	0,218	-0,091
Zn	0,443	0,751	0,260
Cr	-0,259	0,721	-0,282
Pb	0,800	0,018	0,377
Cd	0,137	0,883	0,004
Hg	0,095	0,175	-0,866
As	0,487	0,302	0,650
Ni	0,890	0,200	0,102

De este análisis se obtienen mejores comunales, porcentaje de varianza acumulada y 3 factores, pero aun así están debajo de los valores aceptados. Se rehace el análisis



con el objetivo de mejorar estos resultados. En este caso se introducirán, de nuevo, todos los datos disponibles y se impondrán 4 factores.

### C.2.2.3. Tercer análisis

De la introducción de todos los datos y la imposición de 4 factores se obtiene:

Tabla 16, Tercer análisis: Comunalidades

	Inicial	Extracción
Al	1,000	0,965
Fe	1,000	0,822
Zn	1,000	0,880
Cu	1,000	0,910
Cr	1,000	0,675
Pb	1,000	0,791
Cd	1,000	0,854
Hg	1,000	0,883
As	1,000	0,811
Ni	1,000	0,843

Tabla 17, Tercer análisis: Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	4,204	42,038	42,038	4,204	42,038	42,038	3,734	37,336	37,336
2	2,139	21,394	63,432	2,139	21,394	63,432	2,023	20,229	57,565
3	1,272	12,715	76,147	1,272	12,715	76,147	1,353	13,526	71,091
4	0,819	8,191	84,338	0,819	8,191	84,338	1,325	13,248	84,338
5	0,534	5,342	89,680						
6	0,506	5,057	94,737						
7	0,231	2,307	97,044						
8	0,140	1,398	98,442						
9	0,125	1,248	99,691						
10	0,031	0,309	100,000						

Tabla 18, Tercer análisis: Matriz de componentes rotados

	Componente			
	1	2	3	4
Al	0,954	-0,201	0,034	0,116



Fe	0,864	0,198	0,146	0,127
Zn	0,423	0,693	-0,218	0,416
Cu	0,191	0,172	0,041	0,918
Cr	-0,318	0,573	0,247	0,429
Pb	0,830	0,118	-0,280	-0,101
Cd	0,111	0,908	0,116	0,064
Hg	0,038	0,136	0,929	0,012
As	0,533	0,463	-0,512	-0,224
Ni	0,880	0,183	-0,058	0,175

En este caso aún se observan comunalidades por debajo de 0,7, aunque el resto de ellas son mucho mejores que las obtenidas anteriormente. Se rehace el análisis introduciendo todos los datos excepto el Cu e imponiendo 4 factores.

### C.2.2.4. Cuarto análisis

Del descarte de Cu y la imposición de 4 factores se obtiene:

Tabla 19, Cuarto análisis: Comunalidades

	Inicial	Extracción
Al	1,000	0,958
Fe	1,000	0,836
Zn	1,000	0,922
Cu	1,000	0,931
Pb	1,000	0,799
Cd	1,000	0,914
Hg	1,000	0,897
As	1,000	0,818
Ni	1,000	0,840

Tabla 20, Cuarto análisis: Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	4,203	46,702	46,702	4,203	46,702	46,702	3,488	38,752	38,752
2	1,622	18,027	64,729	1,622	18,027	64,729	1,892	21,027	59,779
3	1,270	14,109	78,838	1,270	14,109	78,838	1,294	14,379	74,158
4	0,819	9,096	87,933	0,819	9,096	87,933	1,240	13,776	87,933
5	0,506	5,620	93,553						
6	0,236	2,626	96,179						
7	0,185	2,053	98,232						



8	0,125	1,388	99,620					
9	0,034	0,380	100,000					

Tabla 21, Cuarto análisis: Matriz de componentes rotados

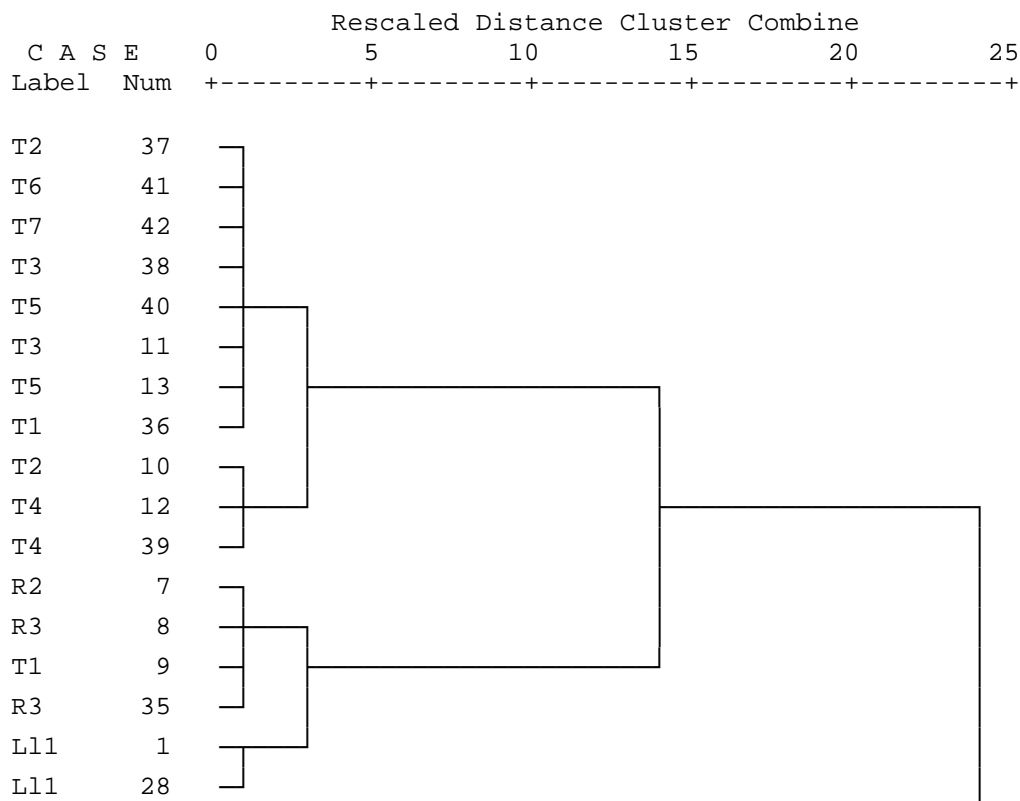
	Componente			
	1	2	3	4
Al	0,958	-0,135	0,025	0,149
Fe	0,870	0,208	0,141	0,125
Zn	0,341	0,748	-0,161	0,470
Cu	0,141	0,173	0,068	0,936
Pb	0,826	0,185	-0,278	-0,072
Cd	0,027	0,932	0,181	0,108
Hg	0,024	0,099	0,941	0,015
As	0,515	0,517	-0,495	-0,202
Ni	0,854	0,250	-0,043	0,216

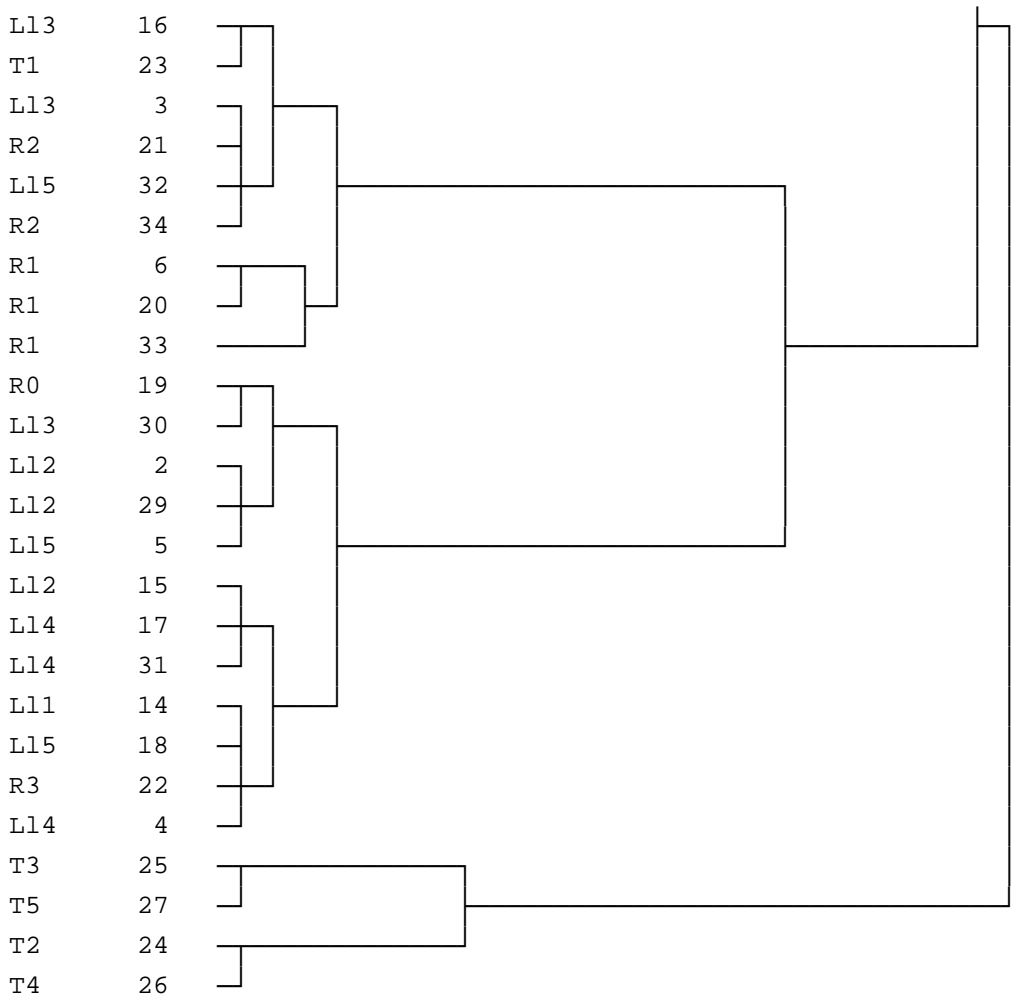
**C.2.2.4.1. Dendrograma**

El diagrama obtenido se muestra a continuación. Se trabaja con 5 clústeres.

Fig. 4, Dendrograma para la 2<sup>o</sup> etapa de los datos de sedimentos de la UPC.

Dendrogram using Ward Method





**C.2.2.4.2. Gráficos**

A continuación se presentan los gráficos resultantes de los análisis.



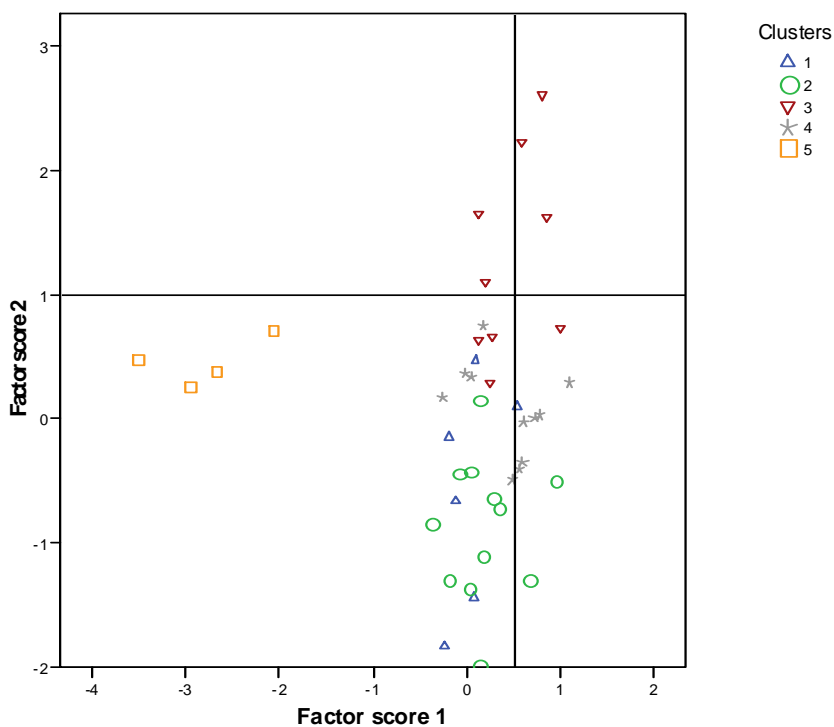


Fig. 5, Representación de los factores 1 y 2 del PCA para la 2<sup>o</sup> etapa de los datos de sedimentos de la UPC.

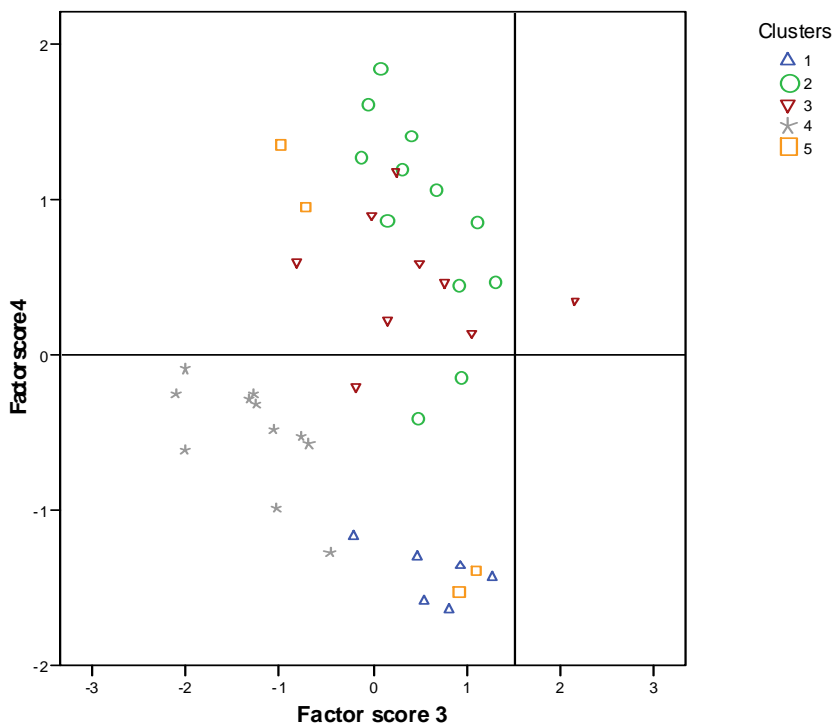


Fig. 6, Representación de los factores 3 y 4 del PCA para la 2<sup>o</sup> etapa de los datos de sedimentos de la UPC.



### C.2.3.Tercera etapa

Tabla 22, Comunalidades

	Inicial	Extracción
Al	1,000	0,819
Fe	1,000	0,708
Zn	1,000	0,895
Cu	1,000	0,757
Cr	1,000	0,891
Pb	1,000	0,881
Cd	1,000	0,858
Hg	1,000	0,942
As	1,000	0,727
Ni	1,000	0,772

Tabla 23, Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	4,360	43,603	43,603	4,360	43,603	43,603	3,700	37,004	37,004
2	1,576	15,761	59,364	1,576	15,761	59,364	1,918	19,181	56,185
3	1,214	12,142	71,506	1,214	12,142	71,506	1,400	14,004	70,190
4	1,100	11,003	82,510	1,100	11,003	82,510	1,232	12,320	82,510
5	0,560	5,599	88,109						
6	0,420	4,198	92,307						
7	0,305	3,052	95,359						
8	0,219	2,194	97,553						
9	0,193	1,929	99,481						
10	0,052	0,519	100,000						

Tabla 24, Matriz de componentes rotados

	Componente			
	1	2	3	4
Al	0,239	0,638	0,478	-0,356
Fe	0,561	0,552	0,211	0,211
Zn	0,900	0,056	0,223	0,182
Cu	0,803	0,266	0,164	0,125
Cr	0,059	-0,053	0,940	0,023





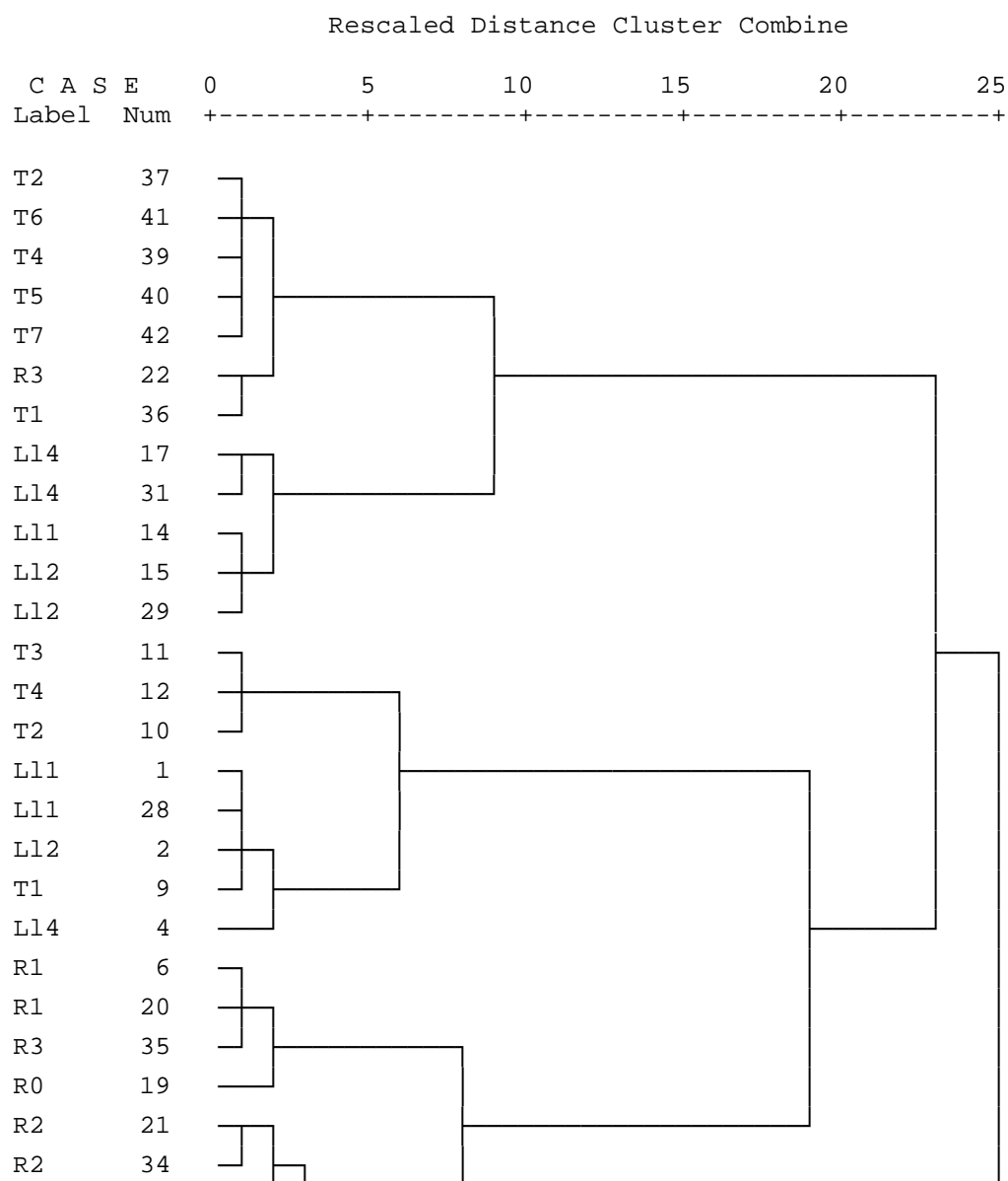
Pb	0,047	-0,915	0,202	-0,016
Cd	0,872	-0,216	-0,056	-0,218
Hg	0,113	-2,31E-005	0,006	0,964
As	0,839	0,134	-0,068	0,034
Ni	0,627	0,477	0,344	0,181

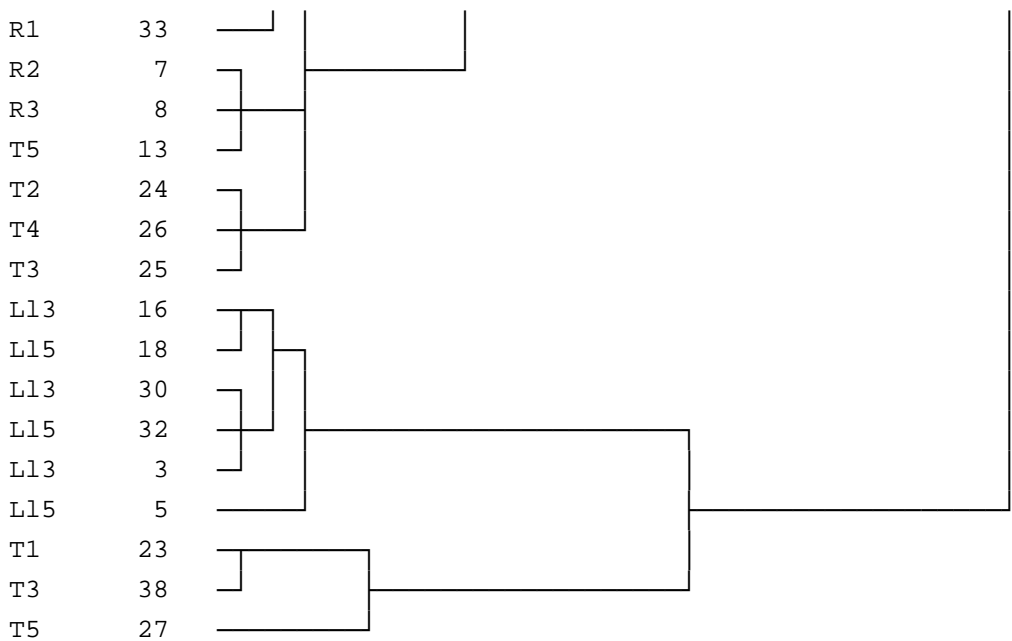
### C.2.3.1. Dendrograma

El diagrama obtenido se muestra a continuación. Se trabaja con 5 clústeres.

Fig. 7, Dendrograma para la 3ª etapa de los datos de sedimentos de la UPC.

Dendrogram using Ward Method





**C.2.3.2. Gráficos**

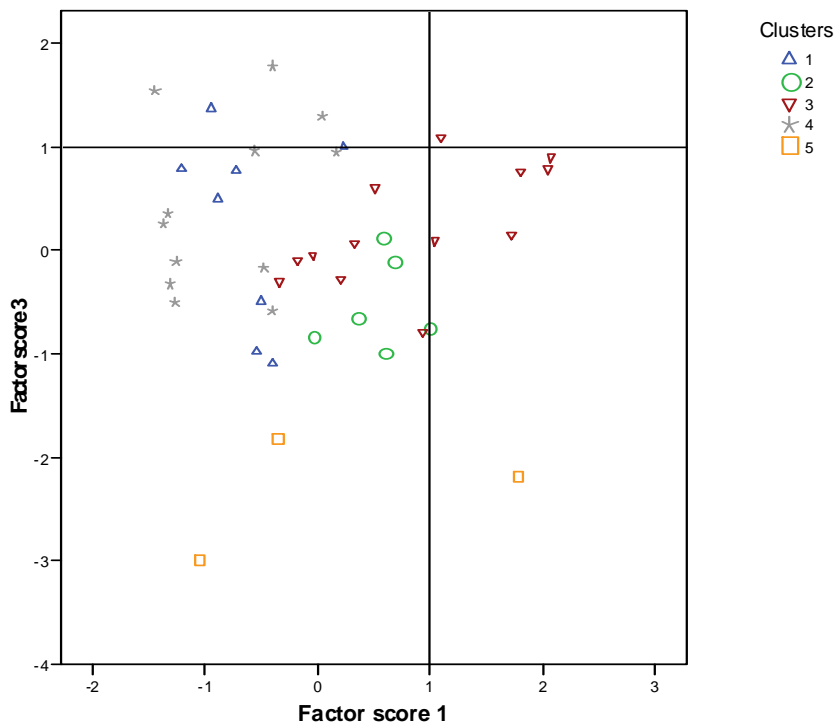


Fig. 8, Representación de los factores 1 y 3 del PCA para la 3<sup>o</sup> etapa de los datos de sedimentos de la UPC.



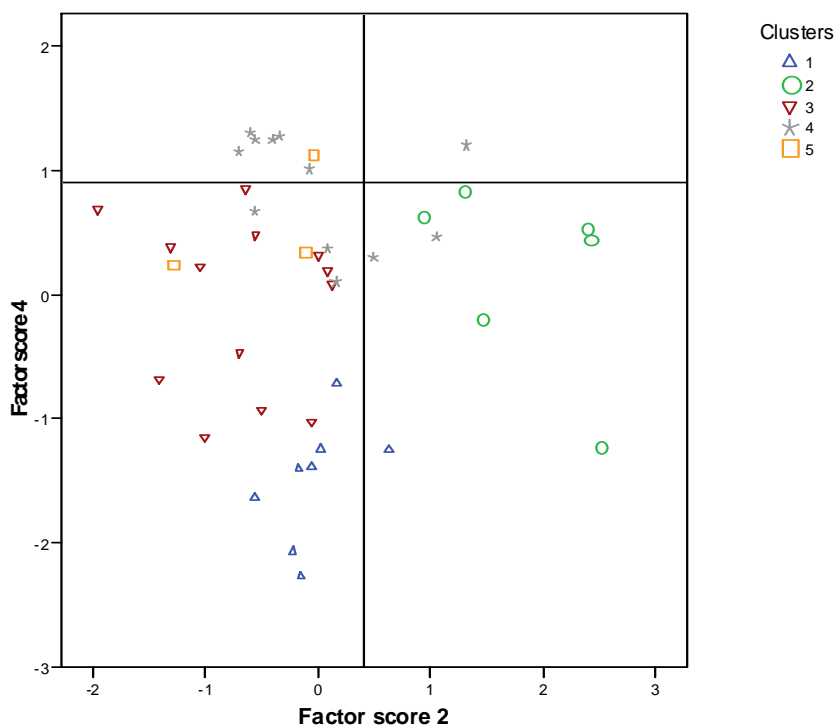


Fig. 9, Representación de los factores 2 y 4 del PCA para la 3<sup>o</sup> etapa de los datos de sedimentos de la UPC.

### C.2.4. Etapa total (pseudodigestión)

#### C.2.4.1. Primer análisis

De la introducción de todos los datos se obtiene:

Tabla 25, Primer análisis: Comunalidades

	Inicial	Extracción
Al	1,000	0,670
Fe	1,000	0,656
Zn	1,000	0,853
Cu	1,000	0,866
Cr	1,000	0,807
Pb	1,000	0,880
Cd	1,000	0,852
Hg	1,000	0,760
As	1,000	0,854
Ni	1,000	0,882



Tabla 26, Primer análisis: Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	4,247	42,466	42,466	4,247	42,466	42,466	3,331	33,315	33,315
2	2,443	24,431	66,898	2,443	24,431	66,898	2,444	24,437	57,751
3	1,391	13,909	80,807	1,391	13,909	80,807	2,306	23,055	80,807
4	0,959	9,587	90,394						
5	0,356	3,565	93,958						
6	0,276	2,756	96,714						
7	0,149	1,486	98,200						
8	0,090	0,897	99,097						
9	0,058	0,579	99,676						
10	0,032	0,324	100,000						

Tabla 27, Primer análisis: Matriz de componentes rotados

	Componente		
	1	2	3
Al	-0,454	0,411	0,543
Fe	0,028	0,792	0,167
Zn	0,684	0,382	0,489
Cu	0,362	0,857	0,012
Cr	-0,040	-0,296	0,847
Pb	0,909	0,083	-0,218
Cd	0,893	0,075	0,221
Hg	0,580	0,594	-0,268
As	0,750	0,487	-0,234
Ni	0,049	0,277	0,896

Se obtienen comunalidades por debajo de los valores aceptables (en Al y Fe) y una varianza acumulada del 80%. Se decide rehacer el análisis, en este caso con todos los datos iniciales otra vez, e imponer 4 factores.

### C.2.4.2. Segundo análisis

Se introducen todos los datos y se imponen 4 factores. Se obtiene:



Tabla 28, Segundo análisis: Comunalidades

	Inicial	Extracción
Al	1,000	0,935
Fe	1,000	0,910
Zn	1,000	0,954
Cu	1,000	0,915
Cr	1,000	0,933
Pb	1,000	0,880
Cd	1,000	0,903
Hg	1,000	0,777
As	1,000	0,904
Ni	1,000	0,927

Tabla 29, Segundo análisis: Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	4,247	42,466	42,466	4,247	42,466	42,466	3,124	31,244	31,244
2	2,443	24,431	66,898	2,443	24,431	66,898	2,363	23,626	54,870
3	1,391	13,909	80,807	1,391	13,909	80,807	1,957	19,566	74,436
4	0,959	9,587	90,394	,959	9,587	90,394	1,596	15,958	90,394
5	0,356	3,565	93,958						
6	0,276	2,756	96,714						
7	0,149	1,486	98,200						
8	0,090	0,897	99,097						
9	0,058	0,579	99,676						
10	0,032	0,324	100,000						

Tabla 30, Segundo análisis: Matriz de componentes rotados

	Componente			
	1	2	3	4
Al	-0,100	0,018	0,182	0,944
Fe	-0,057	0,912	0,262	0,079
Zn	0,857	0,222	0,246	0,330
Cu	0,485	0,689	-0,205	0,405
Cr	-0,038	-0,181	0,948	-5,44E-005
Pb	0,794	0,206	-0,185	-0,417
Cd	0,941	0,045	0,098	-0,068



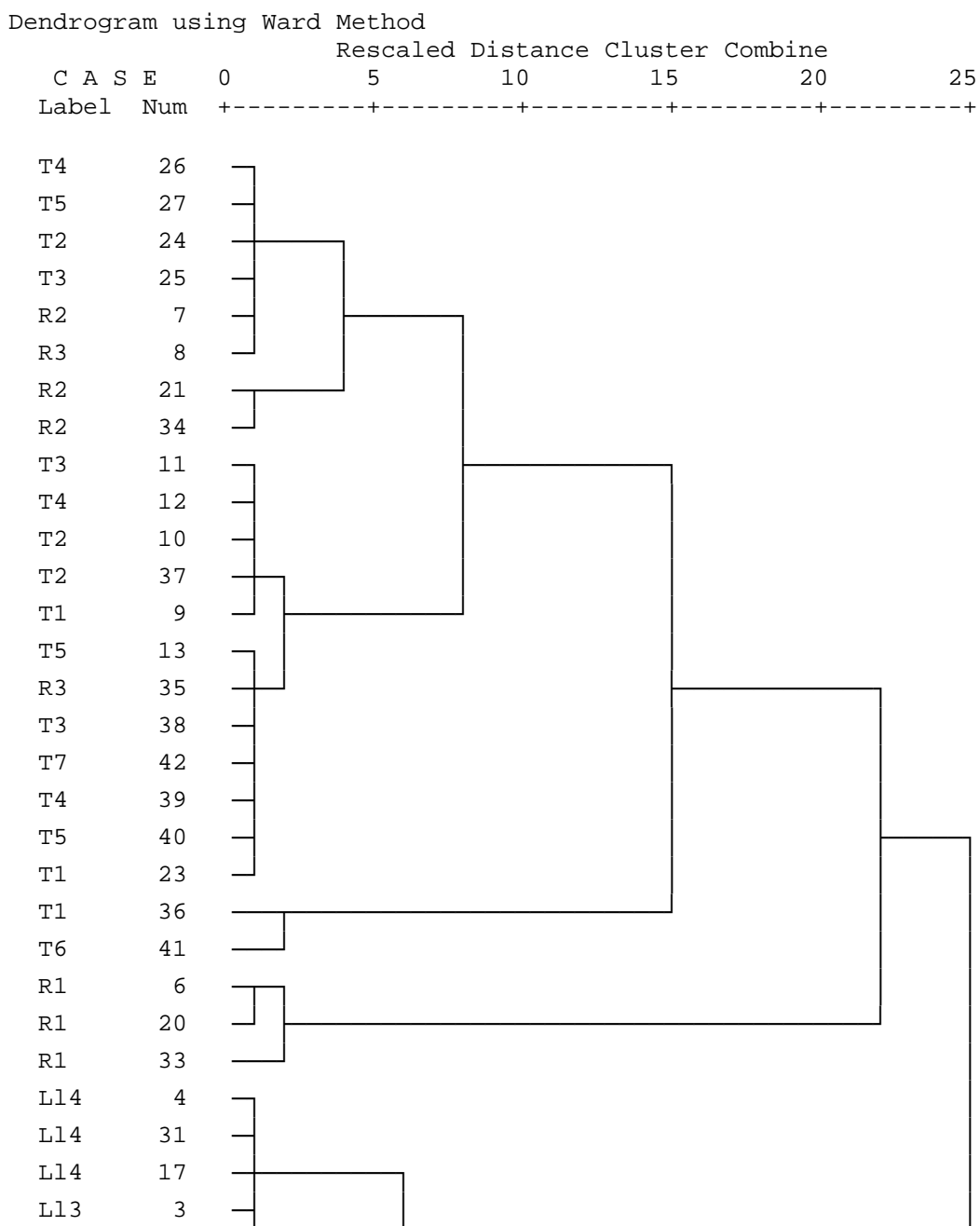
Hg	0,485	0,673	-0,252	-0,158
As	0,605	0,639	-0,163	-0,322
Ni	0,152	0,260	0,848	0,343

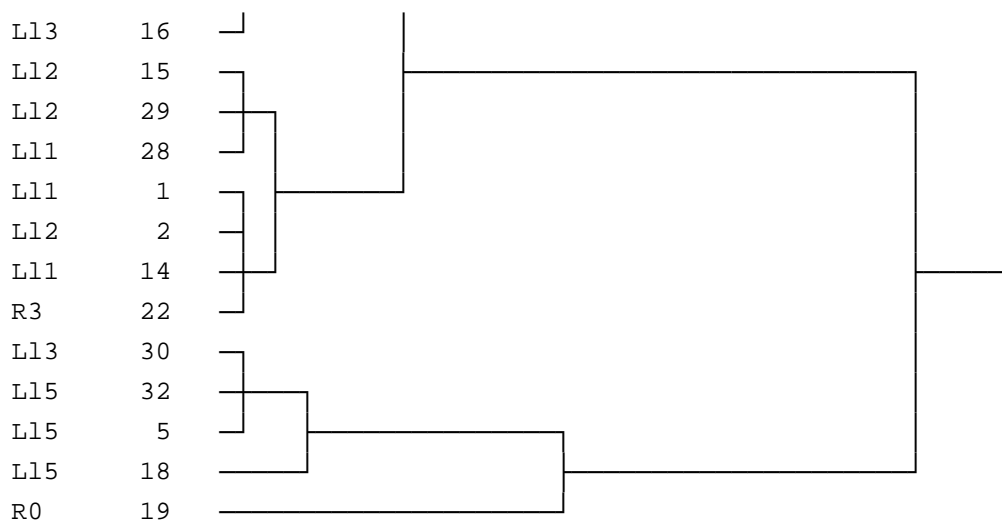
En este caso ya se obtienen buenos resultados, válidos para proseguir con el análisis.

### C.2.4.2.1. Dendrograma

Se trabaja con 5 clústeres. El diagrama obtenido se muestra a continuación:

Fig. 10, Dendrograma para la etapa total de los datos de sedimentos de la UPC.





**C.2.4.2.2. Gráficos**

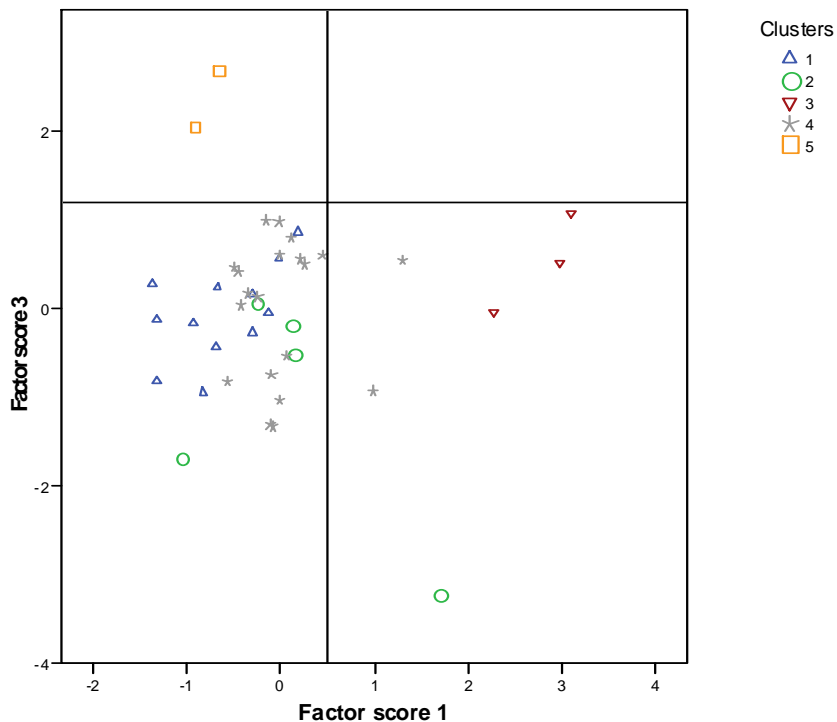


Fig. 11, Representación de los factores 1 y 3 del PCA para la etapa total de los datos de sedimentos de la UPC.



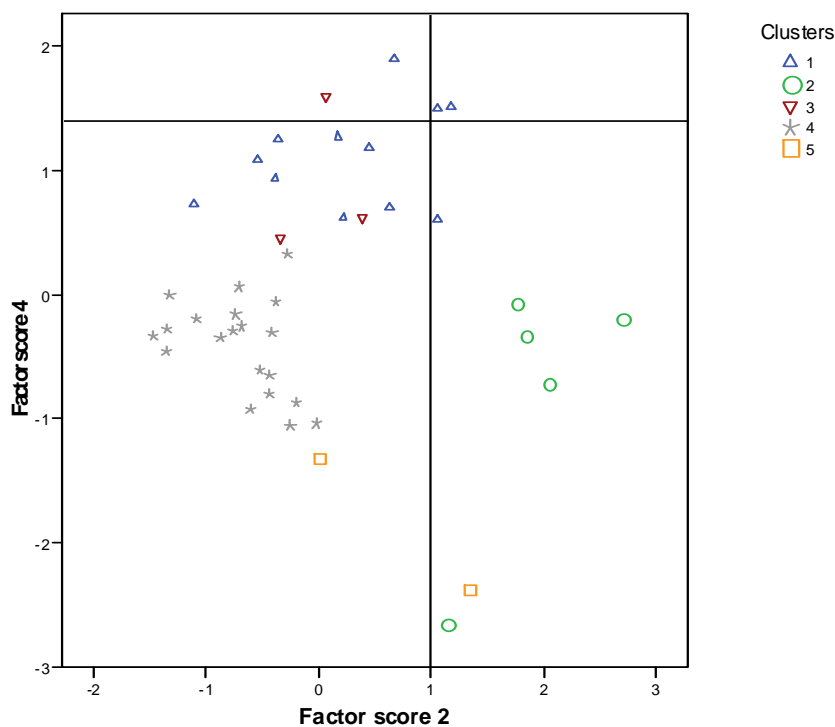


Fig. 12, Representación de los factores 2 y 4 del PCA para la etapa total de los datos de sedimentos de la UPC.





### C.3. Análisis temporal (pseudo – digestión)

Se realiza un análisis temporal de los datos obtenidos en la pseudo – digestión, correspondientes a los contenidos totales en sedimentos de los metales en la cuenca del Jequetepeque. Se calcula el promedio de la concentración de cada especie por cada campaña, la desviación estándar, el mínimo y el máximo.

Tabla 31, Promedio, desviación estándar, mínimo y máximo de las concentraciones de Cd, Zn, Pb, As y Fe en las 3 campañas estudiadas.

		Cd	Zn	Pb	As	Fe
Promedio	2a campaña	1,56	156,43	43,67	49,33	36199,53
	3a campaña	1,61	140,30	108,95	81,66	32289,63
	4a campaña	1,47	140,57	39,06	58,16	39668,64
DE	2a campaña	2,48	94,56	59,13	61,84	11046,73
	3a campaña	2,89	123,24	268,72	152,15	8304,83
	4a campaña	2,10	76,45	22,28	50,94	9059,66
Mínimo	2a campaña	0,24	64,50	13,92	5,42	29168,02
	3a campaña	0,19	82,17	19,07	9,78	20664,73
	4a campaña	0,49	87,92	21,55	16,84	8304,83
Máximo	2a campaña	11,43	547,32	1025,97	581,70	48220,32
	3a campaña	8,19	376,65	103,50	169,72	59323,61
	4a campaña	2,89	123,24	268,72	152,15	37203,09

Tabla 32, Promedio, desviación estándar, mínimo y máximo de las concentraciones de Cu, Hg, Cr, Ni y Al en las 3 campañas estudiadas.

		Cu	Hg	Cr	Ni	Al
Promedio	2a campaña	176,83	0,25	15,71	13,78	43845,54
	3a campaña	238,72	0,84	11,39	10,03	38193,76
	4a campaña	152,24	0,28	16,73	14,98	39469,69
DE	2a campaña	277,29	0,38	3,18	3,90	11335,25
	3a campaña	298,23	1,76	2,78	3,78	15482,83
	4a campaña	217,19	0,29	6,43	3,31	17239,57
Mínimo	2a campaña	10,73	0,01	8,06	7,38	27268,06
	3a campaña	22,46	0,01	5,73	3,42	10742,97
	4a campaña	14,56	0,03	2,78	3,78	11335,25
Máximo	2a campaña	850,17	6,72	18,03	17,54	61580,22
	3a campaña	759,96	0,85	26,12	21,34	76687,57
	4a campaña	298,23	1,76	34,83	23,61	32166,36

Los diagramas correspondientes a estos datos se muestran a continuación. Se observa que los valores se mantienen bastante regulares, si bien se observan picos en la segunda campaña de algunos analitos, como pueden ser el Pb, As y el Hg.



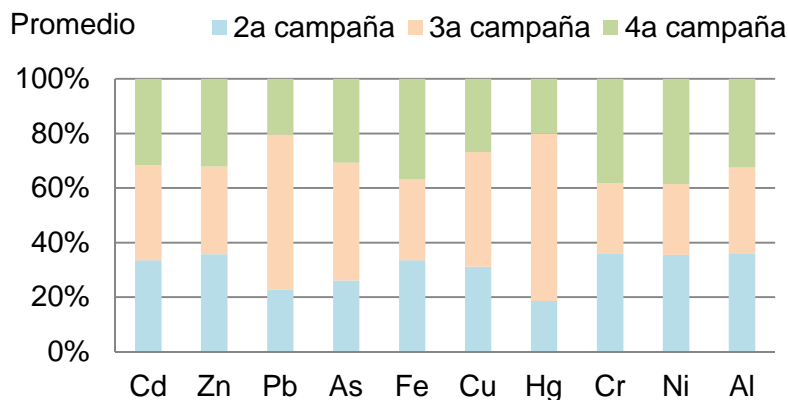


Fig. 13, Representación porcentual temporal del promedio de la concentración total de la pseudo – digestión (según campaña y especie).

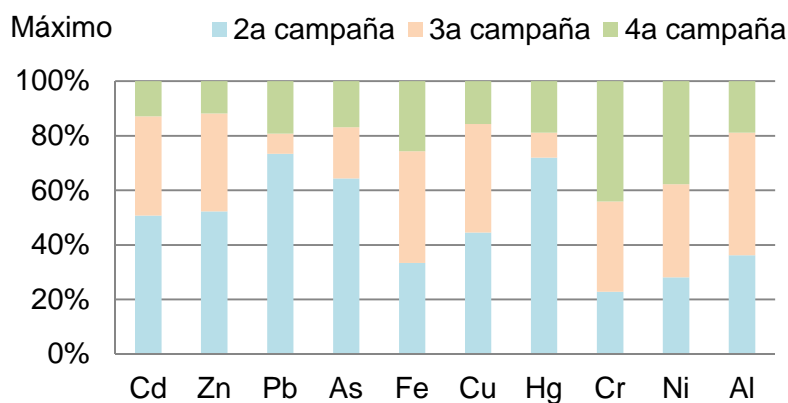


Fig. 14, Representación porcentual temporal del máximo de la concentración total de la pseudo – digestión (según campaña y especie).

A continuación se grafican las concentraciones de las especies por puntos muestreados:

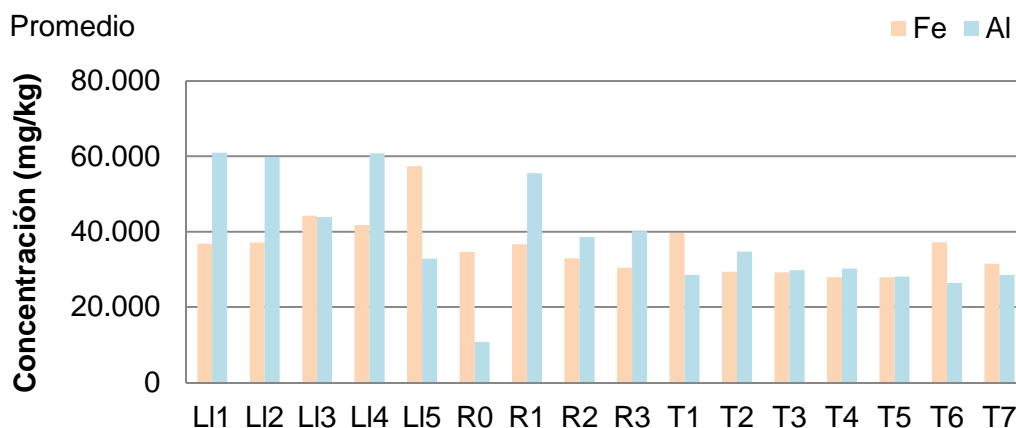


Fig. 15, Representación temporal del promedio de la concentración total de Fe y Al de la pseudo – digestión (según puntos geográficos).



Se observa como la subcuenca Llapa es la que presenta mayor contenido de Fe y Al en sedimentos. Aunque los valores de estas dos especies son grandes, se observa regularidad en su concentración.

Para el caso del resto de metales y semimetales, R0 es el punto con picos más destacados, en este caso de Pb, As y Cu, que también destaca en LI4, LI5 y R1. Por su parte, Zn muestra un pico en R1.

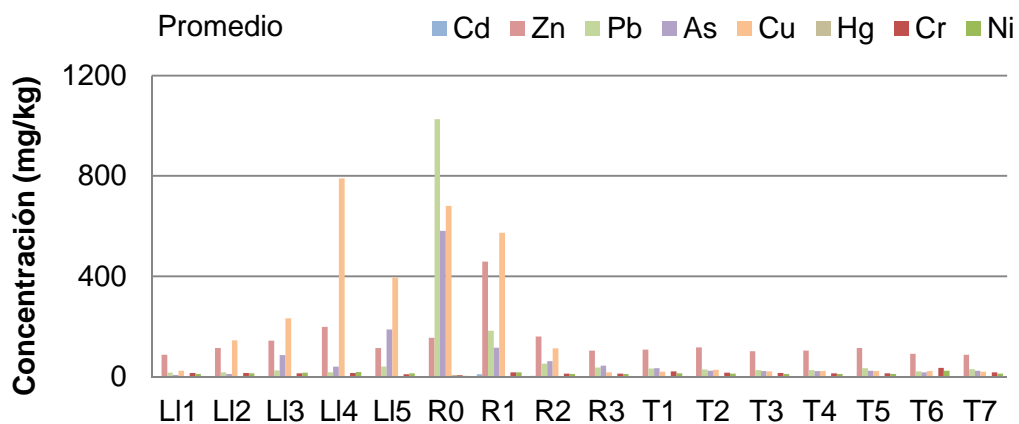


Fig. 16, Representación temporal del promedio de la concentración total de Cd, Zn, Pb, As, Cu, Hg, Cr y Ni de la pseudo – digestión (según puntos geográficos).





### C.4. Análisis de movilidad

Se pueden observar las diferentes etapas de la extracción secuencial (SES). La primera corresponde a la fracción más móvil, mientras que la cuarta corresponde a la residual.

#### C.4.1. Segunda campaña

##### C.4.1.1. Por especies

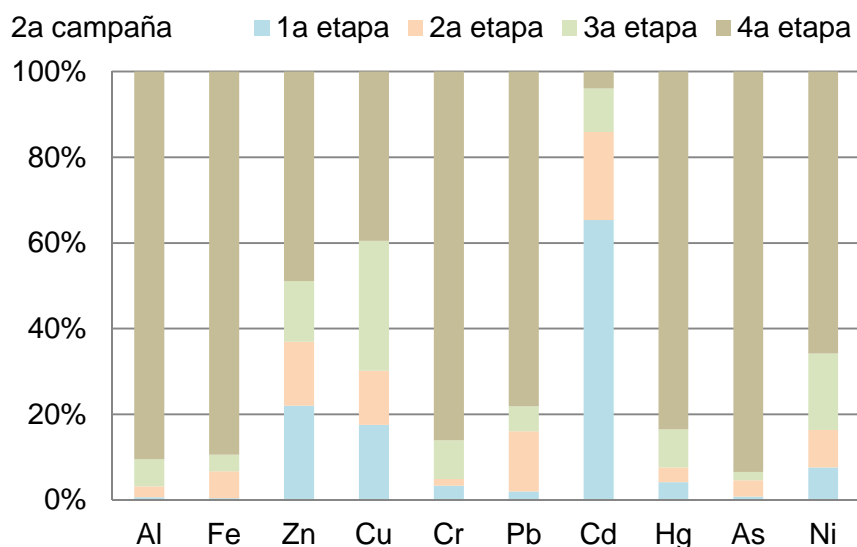


Fig. 17, Proporción de metales traza en sedimentos, según especie, en la segunda campaña (datos de la UPC).

##### C.4.1.2. Por puntos geográficos

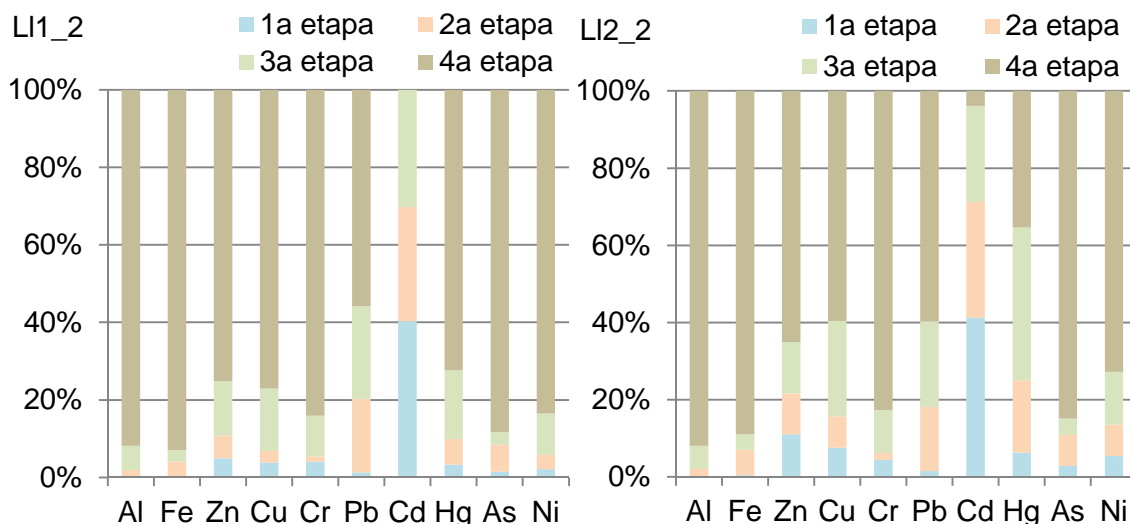


Fig. 18, Proporción de metales traza en sedimentos, en LI1 y LI2, en la segunda campaña (datos de la UPC).



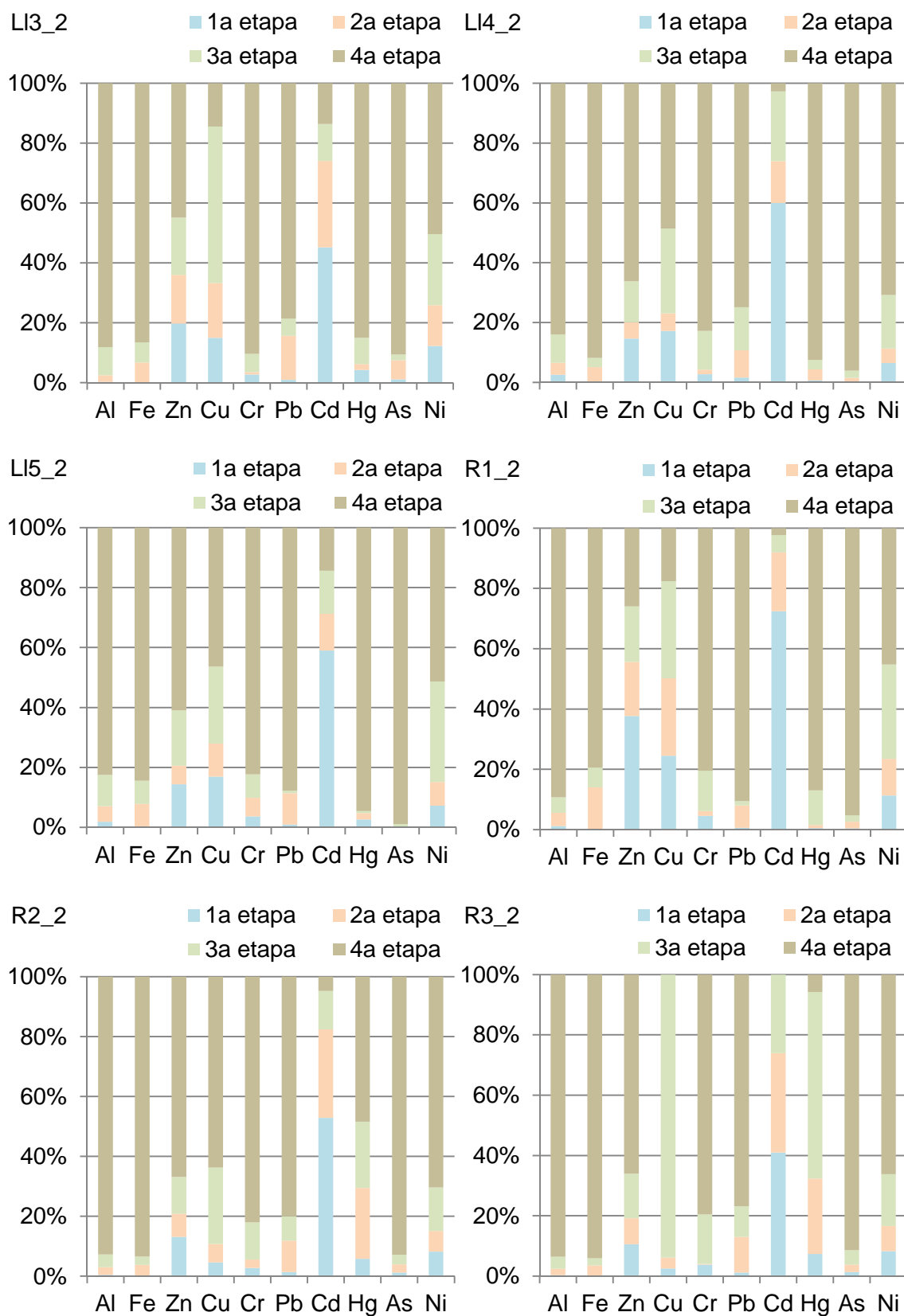


Fig. 19, Proporción de metales traza en sedimentos, de LI3 a R3, en la segunda campaña (datos de la UPC).



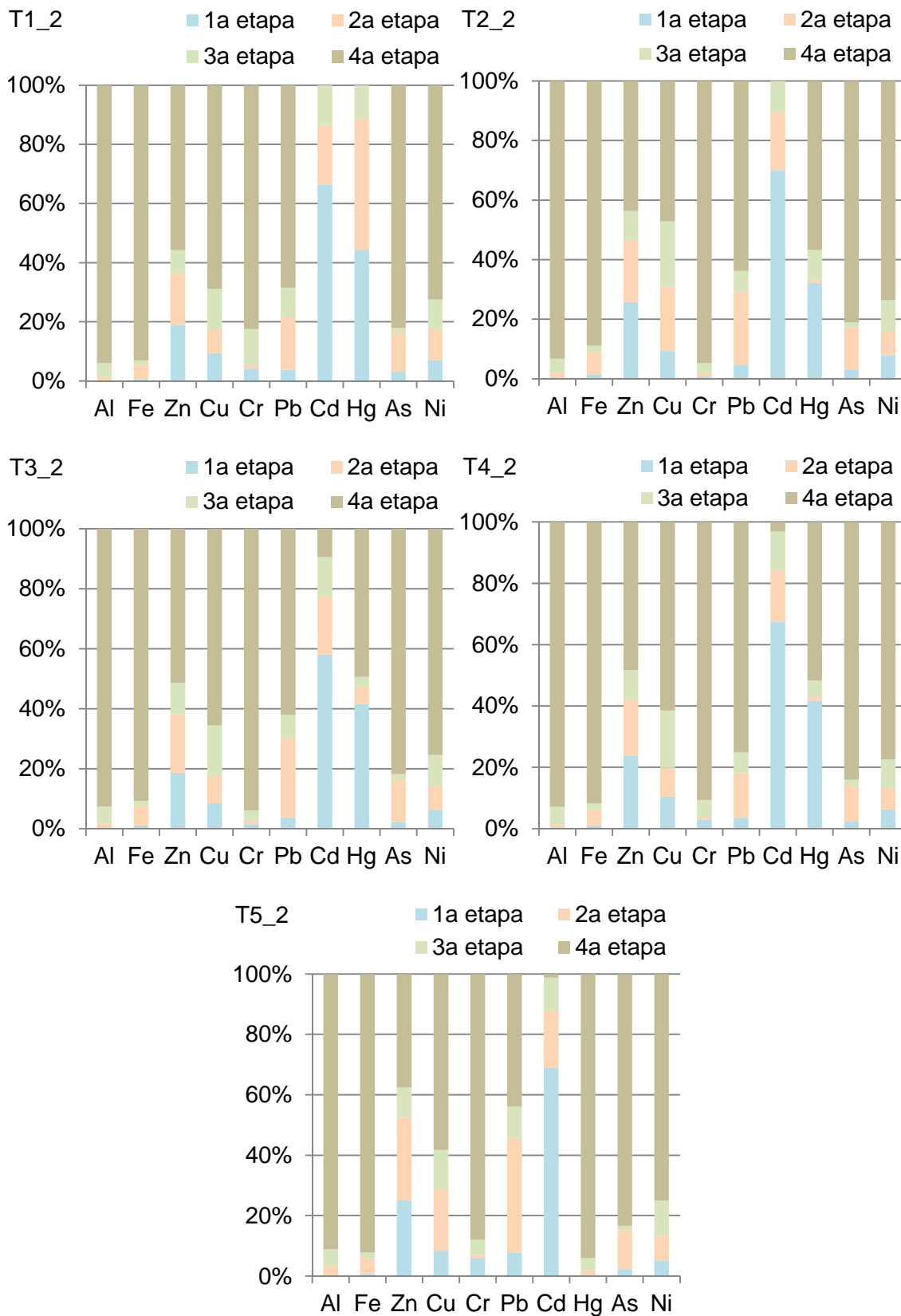


Fig. 20, Proporción de metales traza en sedimentos, de T1 a T5, en la segunda campaña (datos de la UPC).



### C.4.2. Tercera campaña

#### C.4.2.1. Por especies

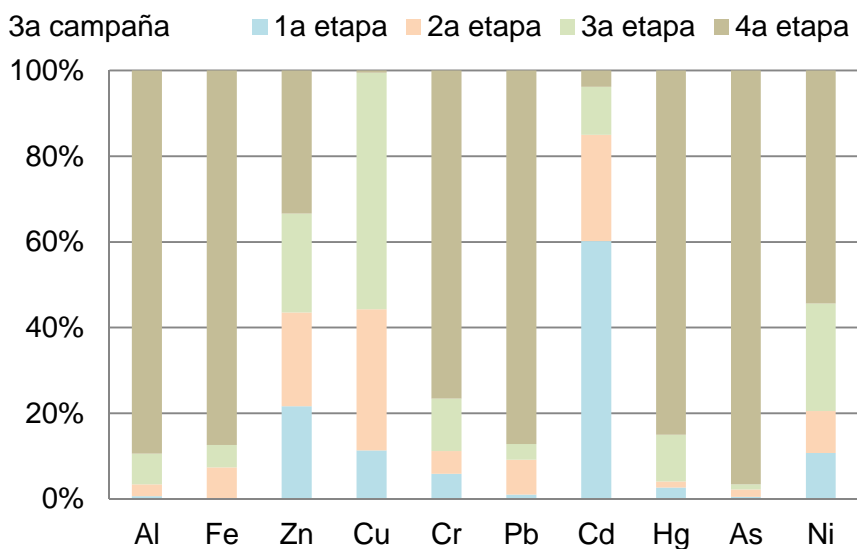


Fig. 21, Proporción de metales traza en sedimentos, según especie, en la tercera campaña (datos de la UPC).

#### C.4.2.2. Por puntos geográficos

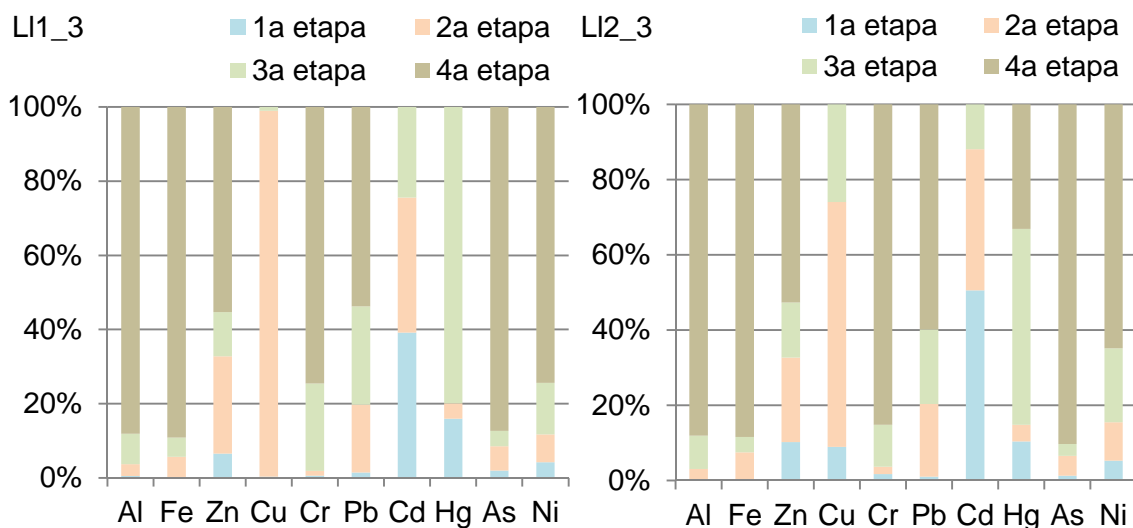


Fig. 22, Proporción de metales traza en sedimentos, en LI1 y LI2, en la tercera campaña (datos de la UPC).





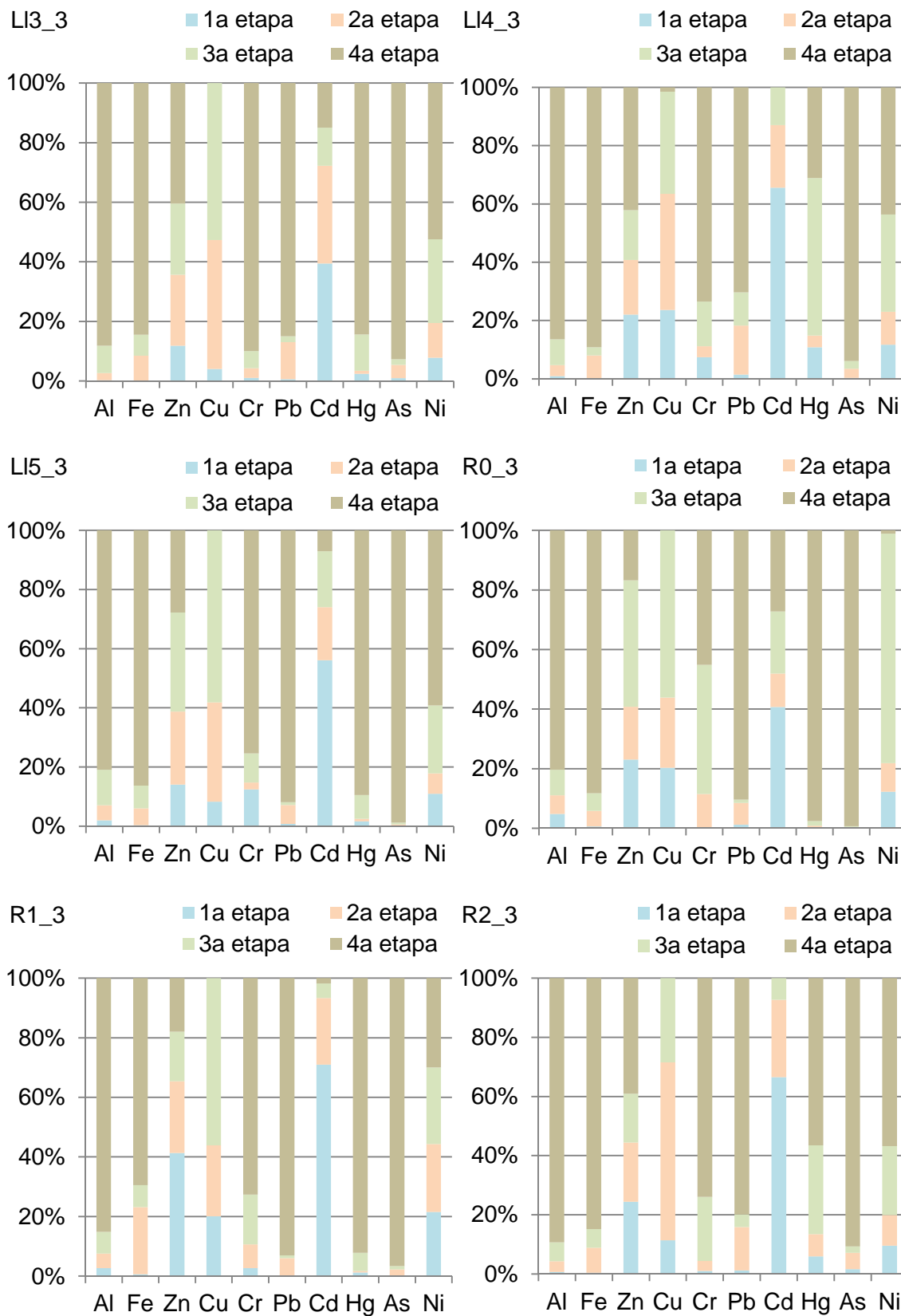


Fig. 23, Proporción de metales traza en sedimentos, de LI3 a R2, en la tercera campaña (datos de la UPC).



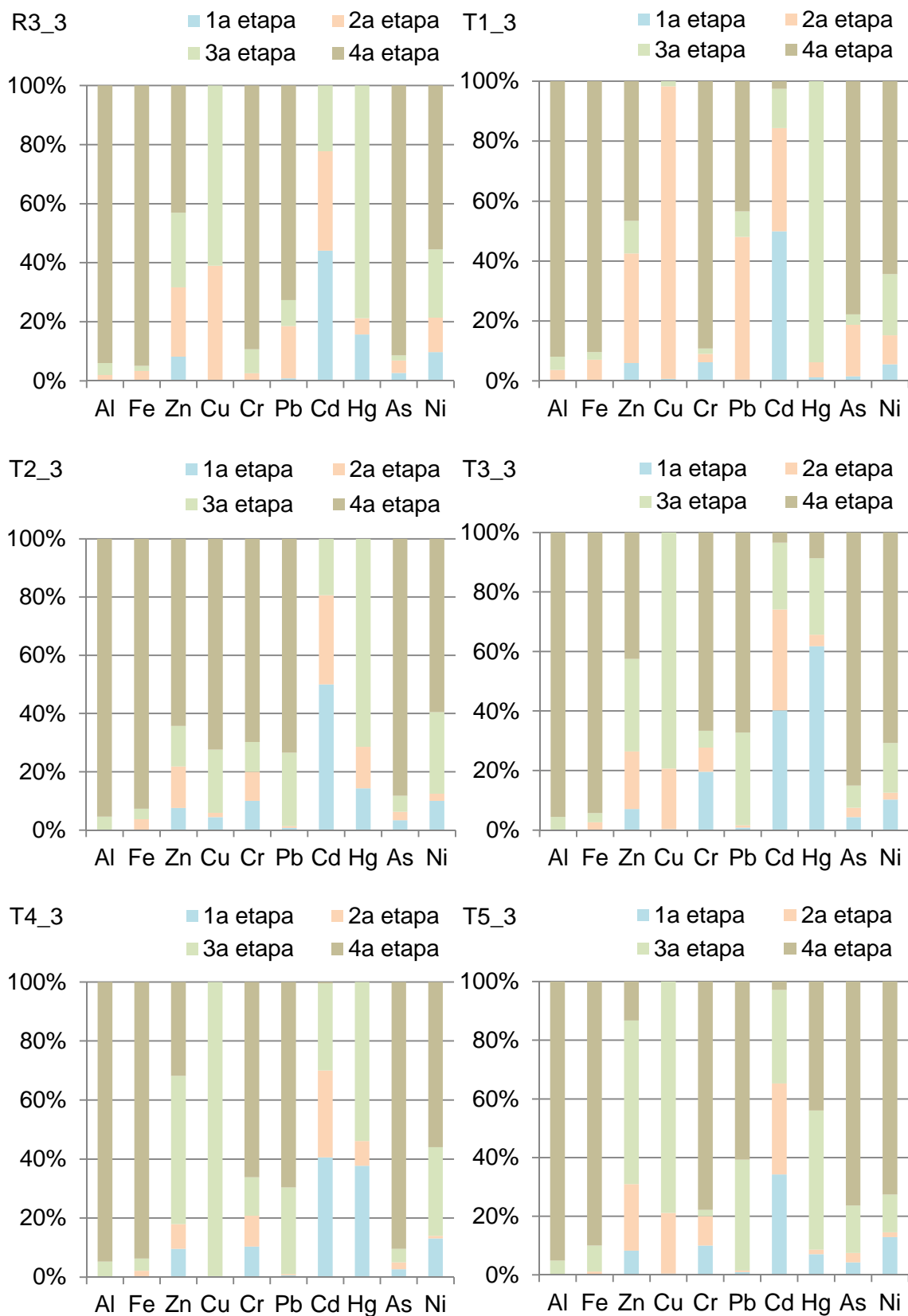


Fig. 24, Proporción de metales traza en sedimentos, de R3 a T5, en la tercera campaña (datos de la UPC).



### C.4.3. Cuarta campaña

#### C.4.3.1. Por especies

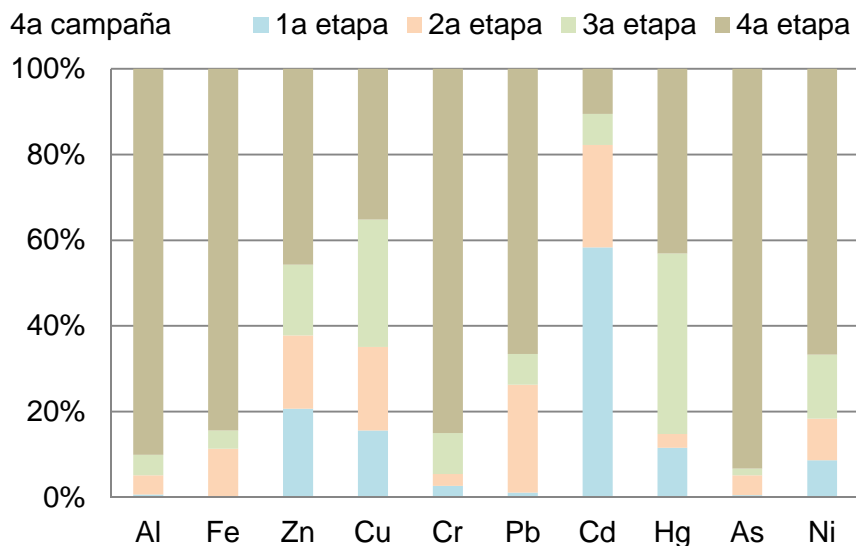


Fig. 25, Proporción de metales traza en sedimentos, según especie, en la cuarta campaña (datos de la UPC).

#### C.4.3.2. Por puntos geográficos

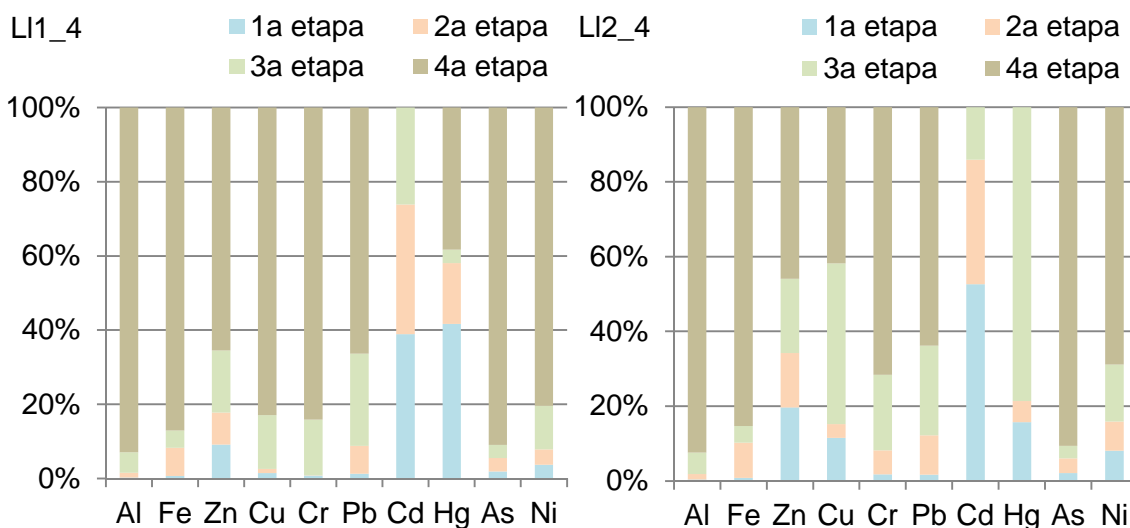


Fig. 26, Proporción de metales traza en sedimentos, en LI1 y LI2, en la cuarta campaña (datos de la UPC).



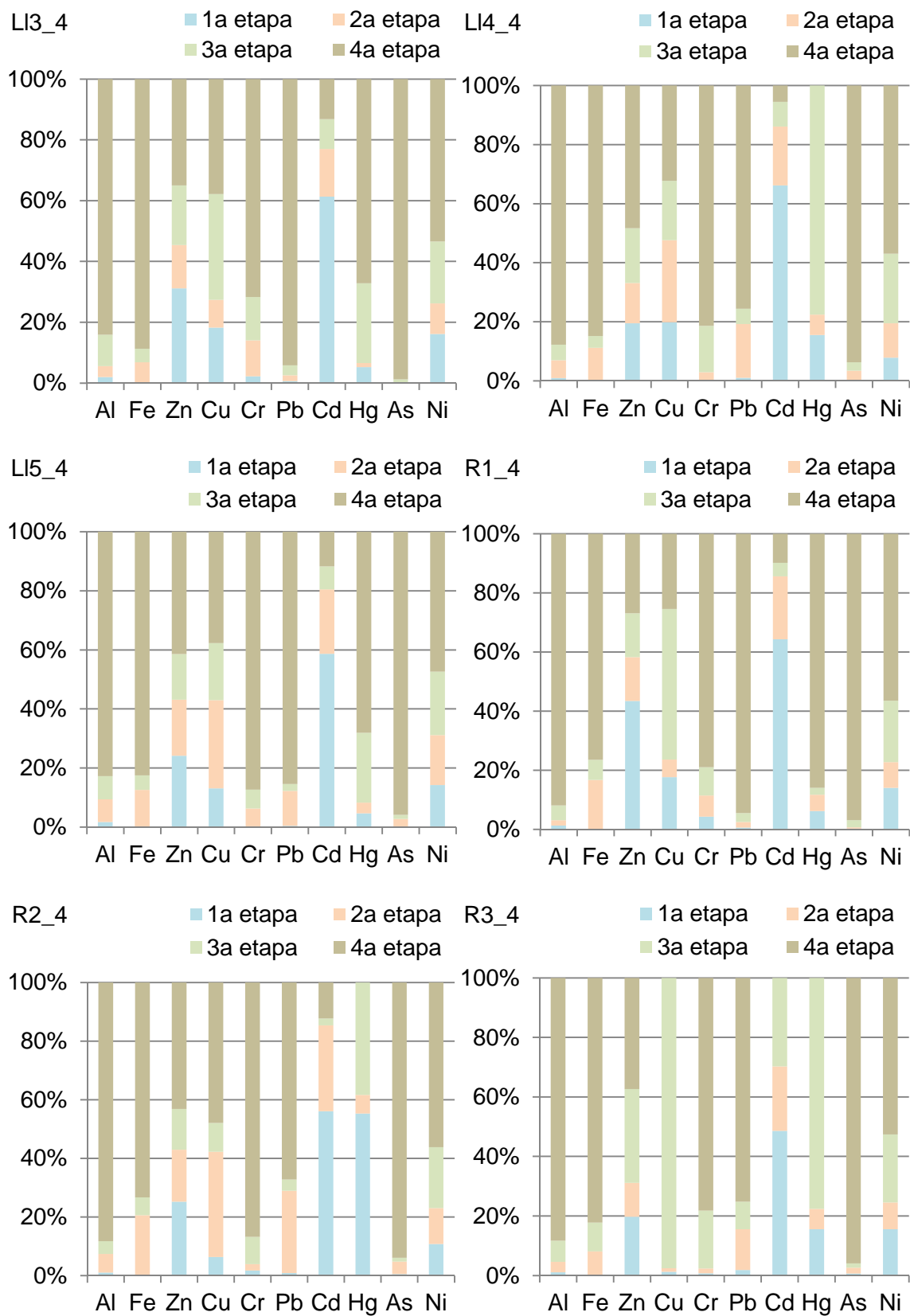


Fig. 27, Proporción de metales traza en sedimentos, de LI3 a R3, en la cuarta campaña (datos de la UPC).



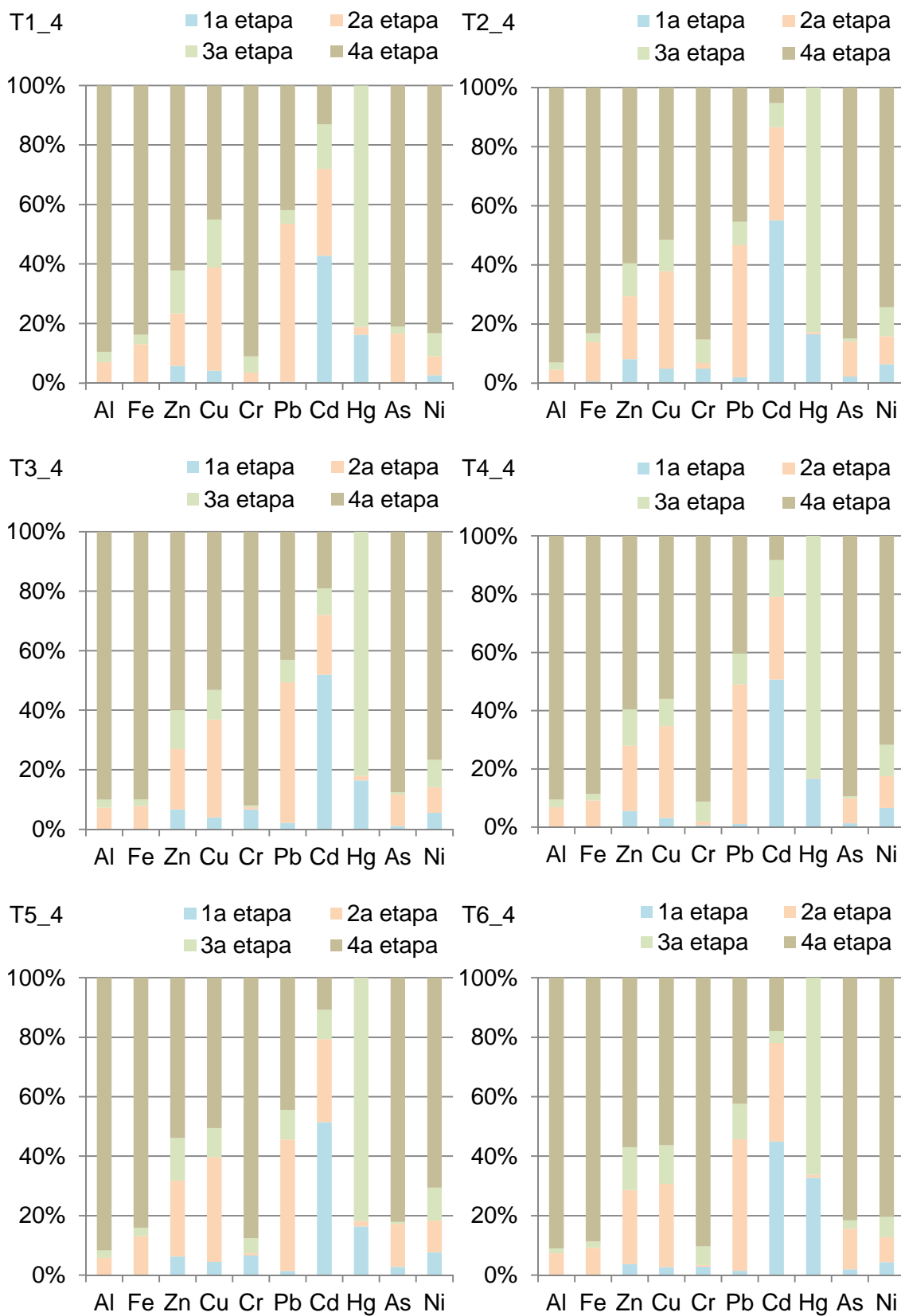


Fig. 28, Proporción de metales traza en sedimentos, de T1 a T6, en la cuarta campaña (datos de la UPC).



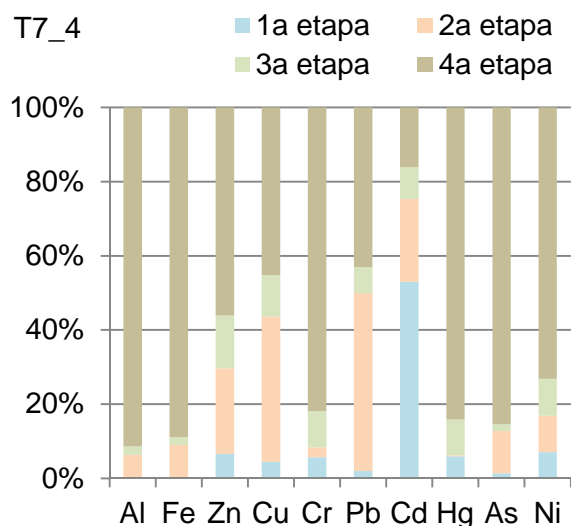


Fig. 29, Proporción de metales traza en sedimentos, según punto geográfico, en la cuarta campaña (datos de la UPC).

Se observa en todos los casos que Al y Fe muestran más del 80% de fracción residual, de modo que estos dos metales no presentan ningún riesgo al medio ambiente y se pueden considerar de origen natural o litogénico. Cd, Zn, Cu, en cambio, son las especies con menor fracción residual y, por lo tanto, más móviles, lo que representa un riesgo para el medio ambiente e indica origen antropogénico. Pb, Hg y Ni muestran valores delicados en algunos puntos.

