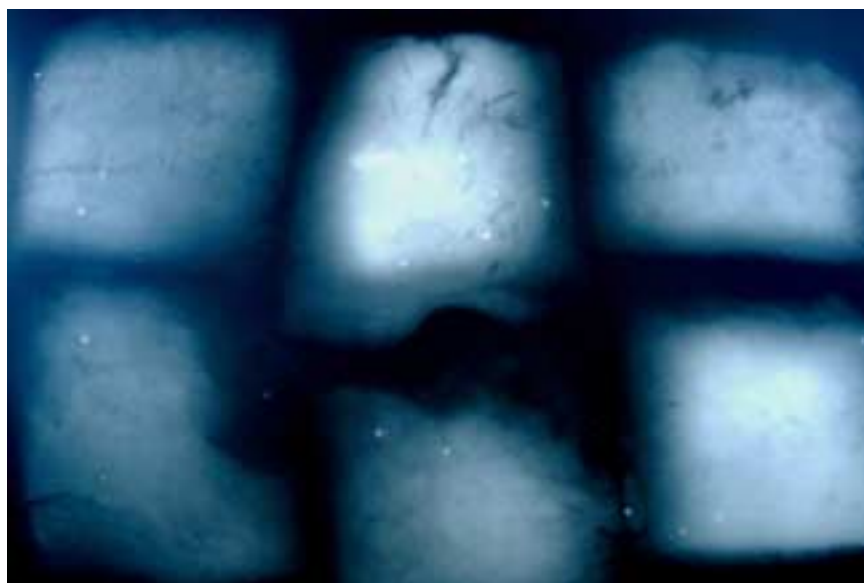


**EL ESTUDIO DEL PLUMBISMO EN DOÑANA Y
OTROS HUMEDALES ANDALUCES**

**INFORME 3 : RESULTADOS PROVISIONALES
SOBRE ABUNDANCIA DE PERDIGONES EN LOS
HUMEDALES ANDALUCES, Y CONTAMINACIÓN
POR PLOMO EN AVES ACUÁTICAS**



Radiografía de muestras de suelo de la Laguna de Medina

Investigador responsable:

Andy J. Green

Equipo de redacción:

Hugues Lefranc, Andy J. Green, Rafael Mateo, Mark Taggart y Jordi Figuerola

Dirección de Contacto:

Unidad de Biología Aplicada

Estación Biológica de Doñana

Apdo. 1056. 41080 Sevilla

Tel. 954232340, Fax: 954621125

E-mail: andy@ebd.csic.es

Consejería de Medio Ambiente Andalucía-Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

De acuerdo al Convenio de Colaboración entre la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) para realizar el proyecto “**EL ESTUDIO DEL PLUMBISMO EN DOÑANA Y OTROS HUMEDALES ANDALUCES**”, se ha elaborado el presente informe, en Sevilla, a 1 de octubre de 2002.

1. INTRODUCCIÓN

Las Marismas del Guadalquivir reciben cada invierno, numerosas aves migradoras, especialmente aves acuáticas. Según los años, la concentración de Anatidae puede superar los 200.000 individuos. También en las Marismas se reproducen especies amenazadas como la cerceta pardilla *Marmaronetta angustirostri*, la focha cornuda *Fulica cristata* y el calamón *Porphyrio porphyrio*. Uno de los factores de mortalidad más importante para las aves acuáticas, es la ingestión de los perdigones de caza que se acumulan en el campo año tras año, y que los pájaros confunden con el grit o piedrecitas que utilizan para facilitar la trituración en la molleja de los elementos duros (semillas, tubérculos, fibras) de su alimentación.

El problema de la ingestión de plomo de caza por las aves acuáticas es un fenómeno conocido desde finales del siglo XIX, y desde entonces, ampliamente documentado. En el caso de las Marismas del Guadalquivir y del Parque Nacional de Doñana, el problema del plumbismo ha sido estudiado de forma casual y anecdótica. El primer dato que tenemos sobre la ingestión de plomo en Doñana procede del estudio del régimen alimenticio del calamón, donde se detectó la presencia de perdigones en el 7,4 % de los estómagos analizados (Rodríguez y Hiraldo, 1975). El segundo caso de plumbismo en Doñana, fue la mortandad de unos 50 flamencos en 1991 en el lucio de Mari López, dentro el Parque Nacional, debido a la ingestión masiva de perdigones de caza (Ramos et al., 1992). En los primeros estudios sobre la prevalencia de plomo en aves acuáticas de las Marismas del Guadalquivir, comenzados en 1992, se determinaron los porcentajes de plomos ingeridos en ánsar común *Anser anser* y ánade azulón *Anas platyrhynchos*, y se detectaron intoxicaciones letales en ánsar común y ánade rabudo *Anas acuta* (Mateo et al.,

1998). También se estudió la densidad de plomo en los suelos de las zonas frecuentadas por los ánsares, particularmente en la duna conocida como el Cerro de los ánsares, antiguo cazadero, donde cada mañana, en invierno, los gansos acuden a tomar el grit que necesitan. (Calderon et al., 1996; Mateo et al., 1998, Mateo et al., en prensa).

La ingestión de plomo por las aves acuáticas no es el único problema que supone la utilización de perdigones de plomo. Las rapaces también ingieren perdigones al consumir presas con perdigones de disparo enquistados en su cuerpo. La intoxicación por plomo en rapaces fue descrita por primera vez hace unas décadas (Jacobson et al., 1977) y se han encontrado numerosos casos desde entonces (Pattee y Hennes, 1983; Frenzel y Anthony, 1989). La muerte por plumbismo se ha descrito en 14 especies de rapaces diurnas (Locke y Friend, 1992; Pain y Amiard-Triquet, 1993, Falandysz et al., 1994).

En España, se ha diagnosticado la intoxicación en aves carroñeras como el buitre leonado *Gyps fulvus* (Mateo et al., 1997), pero también en otras aves de presas con tendencias carroñera como el águila real *Aquila chrysaetos* (Cerradelo et al., 1992), el águila imperial ibérica *Aquila adalberti* (Hernández, 1995) y el busardo ratonero *Buteo buteo* (Mateo, 1999). La ingestión de perdigones ha sido estudiada mediante el examen de las egagrópilas en el aguilucho lagunero *Circus aeruginosus* en el delta del Ebro (Mateo et al., 1999) y en el alimoche común *Neophron percnopterus* en las islas Canarias (EBD, datos no publicados). En Doñana, la ingestión de plomo ha sido detectada en egagrópilas de aguilucho lagunero (Gonzalez, 1991), de águila imperial ibérica y milano real *Milvus milvus* (Mateo et al., 2001).

En el informe anterior, presentamos los resultados de las radiografías de aves y egagrópilas recogidas en las Marismas del Guadalquivir desde 1995 hasta ahora. En este informe, presentamos los resultados provisionales del estudio de la densidad y distribución de perdigones de plomo en distintos puntos de la marisma y en una serie de lagunas andaluzas donde se practica o se ha practicado la caza con perdigones de plomo. También presentamos los resultados provisionales de nuestros análisis de las concentraciones de plomo y otros metales pesados en los tejidos (hígado y hueso) de las aves acuáticas en las marismas. Finalmente presentamos los resultados provisionales de nuestros análisis de las concentraciones de plomo y otros metales pesados en las heces de los ánsares.

2. MUESTREO DE PLOMO EN SUELOS DE MARISMAS Y LAGUNAS ANDALUZAS

La acumulación de perdigones de plomo en humedales a lo largo de los años debido a la práctica de la caza o del tiro deportivo aumenta el riesgo de ingestión de perdigones por aves acuáticas (Pain, 1991). Para el estudio del plumbismo, es muy importante localizar las zonas donde las aves acuáticas están expuestas a un mayor riesgo de ingerir plomos de caza debido a su alta concentración en los sedimentos de los humedales. En este estudio, la mayoría de las zonas analizadas están protegidas desde 1989 o desde antes. Sin embargo, estudios anteriores en otras zonas protegidas (p.ej. Tablas de Daimiel, Mateo et al., 1998) han comprobado que perdigones que llevan muchos años en los sedimentos siguen matando aves. El objetivo principal de este estudio es determinar la distribución de perdigones en la capa superficial (0-5 cm de profundidad) así como a mayor profundidad (5-10 cm) en las zonas analizadas. En humedales con tasas bajas de sedimentación, puede haber perdigones en la capa superficial aunque no se haya cazada desde los años ochenta. En algunas zonas de estudio, se sigue cazando hoy en día de manera legal (p.ej. el lucio del italiano) o furtiva (p.ej. el brazo del este).

2.1 ÁREA DE ESTUDIO

El estudio se ha llevado a término en las siguientes zonas de las Marismas del Guadalquivir y lagunas endorreicas de la provincia de Cádiz:

La laguna Salada de Zorrilla del complejo endorreico de Espera, declarada Reserva Natural (Anexo 1)

Las lagunas Salada (Anexo 2) y Chica (Anexo 3) del Puerto de Santa María, declaradas Reserva Natural

La laguna de Jeli de Chiclana, declarada Reserva Natural (Anexo 4)

La laguna de Medina, declarada Reserva Natural (Anexo 5)

Cuatro zonas dentro de las Salinas de Sanlúcar de Barrameda, declaradas Parque Natural (Anexo 6)

El Caño Navarro en el Brazo del Este, declarado Paraje Natural (Anexo 7)

La laguna de Santa Olalla en el Parque Nacional de Doñana (Anexo 8)

La laguna del Italiano en Veta la Palma, una zona no protegida (Anexo 9)

Estos humedales destacan por su importancia para las aves acuáticas y especialmente para especies amenazadas como la malvasía cabeciblanca, la cerceta pardilla y la focha cornuda. También, en la mayoría de ellos se cazaba intensivamente hasta su protección. En gran medida, la selección de zonas de muestreo se ha basado en encuestas a personas con mucho conocimiento sobre la caza que hay o que ha habido en los humedales andaluces (por ejemplo Juan Aguilar, Javier Hidalgo, Concha Raya).

2.2 MATERIAL Y MÉTODOS

Hemos tomado un número variable de muestras por zona, distribuidas en 1-7 transectos según el tamaño de la zona (Tabla 2.1, Anexos 1-8). Los muestreos se han hecho en la cubeta de las lagunas hasta 10 cm de profundidad mediante un core de metal para los

suelos compactos o arenosos, de 6 cm de diámetro, y un core de PVC de 10 cm para los suelos más blandos. Para llegar a una superficie muestreada parecida, se han tomado tres submuestras por punto con el cilindro de 6 cm, Así, la superficie muestreada por muestra ha sido de 84,81 cm² con el core de 6 cm y 78,54 cm² con el core de 10 cm. Los puntos han sido elegidos previamente sobre un mapa a escala 1/10 000, de cada laguna, estableciendo transectos desde la orilla hacia el interior de la laguna. En los casos en los que se ha podido averiguar que posición ocuparon los puestos fijos de caza que había en algunos humedales (Sanlúcar y Santa Olalla), se posicionaron los transectos desde el antiguo emplazamiento de los puestos hacia en interior del humedal. La longitud del transecto ha sido determinada por el perfil de la laguna, siendo imposible la toma de muestras en la parte más profunda debido a la necesidad de acceder a pie para obtener las muestras con el core.

El número total de muestras varió en función de la superficie de la laguna. Una vez tomado el core en cada punto, se dividió cada muestra en dos porciones correspondientes a los cinco cm superficiales de sedimento y a los 5-10 cm de profundidad. Las muestras fueron cribadas a través de un tamiz de 1mm de luz de malla y examinadas para cuantificar la presencia de perdigones. En suelos arcillosos la operación de criba fue muy laboriosa y costosa en tiempo (10 puntos filtrados al día). En el curso del proyecto hemos probado y puesto a punto con éxito el uso de radiografías para la detección de los perdigones en muestras de suelo (Milne et al., 1987). Hemos utilizado un equipo radiológico Muralix 100 (Versión 120) con placas de 30x40 cm. En cada placa se colocaban muestras de 6 puntos, de este modo se han podido examinar 60 bolsas al día. De todas las muestras en que se detectaron perdigones, se extrajeron los plomos para su posterior medición. También, se va a cuantificar la disponibilidad de piedrecitas (grit) en el 10 % de las muestras de cada zona

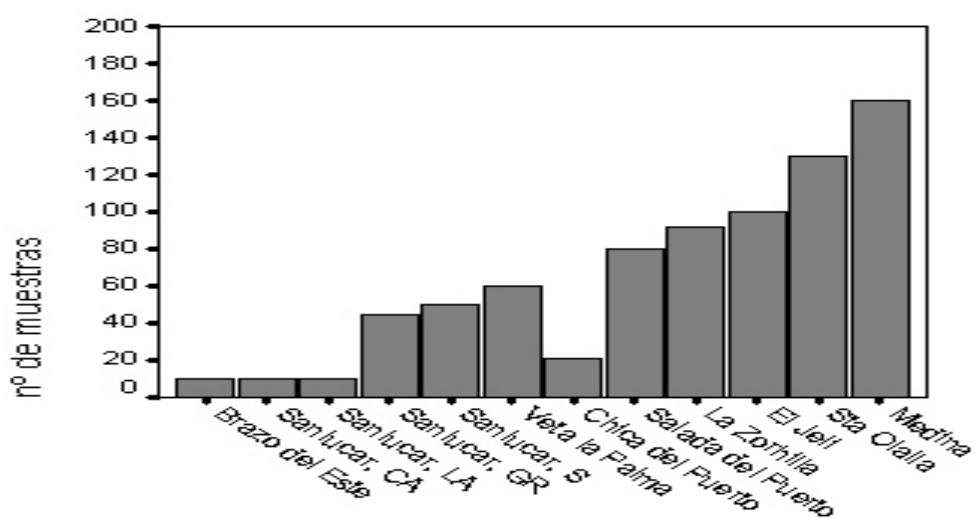
de estudio. En zonas con poco grit disponible, la ingestión de perdigones de plomo por las aves es más frecuente. Por lo tanto, cuando estén disponibles, los datos de grit ayudarán a localizar las zonas donde el riesgo de intoxicación para las aves es mayor.

Tabla 2.1. Detalles del muestreo de cada humedal estudiado

Lagunas	Código Zona	Nº Transectos (n)	Distancia (m) Total recogida	Puntos tomados (n)	Distancia entre puntos (m)
Brazo del Este	BE	1	45	10	10
Salina Sanlúcar	CA	1	45	10	10
Salina Sanlúcar	LA	1	45	10	10
Chica del Puerto	PP	1	400	21	20
Salina Sanlúcar	GR	3	420	45	10
Salina Sanlúcar	S	2	240	50	10
Veta la Palma	V	5	300	60	5
Salada del Puerto	PS	4	1140	80	15
Salada de Zorrilla	ES	4	880	92	10
El Jeli	CH	4	960	100	10
Santa Olalla	A	2	640	130	5
Medina	M	7	1530	160	10
Total	12		6645	768	

En el caso de las Salinas de Sanlúcar hemos tomado muestras en dos lagunas y en dos pequeñas marismas encharcables (<5 ha). En total en esta zona, se han muestreado 115 puntos. Hemos realizado un pequeño estudio en el Brazo del Este para comprobar la presencia o no de perdigones en este humedal, pero todavía no disponemos de los resultados definitivos.

Figura 2.1. Número de puntos tomados en cada laguna

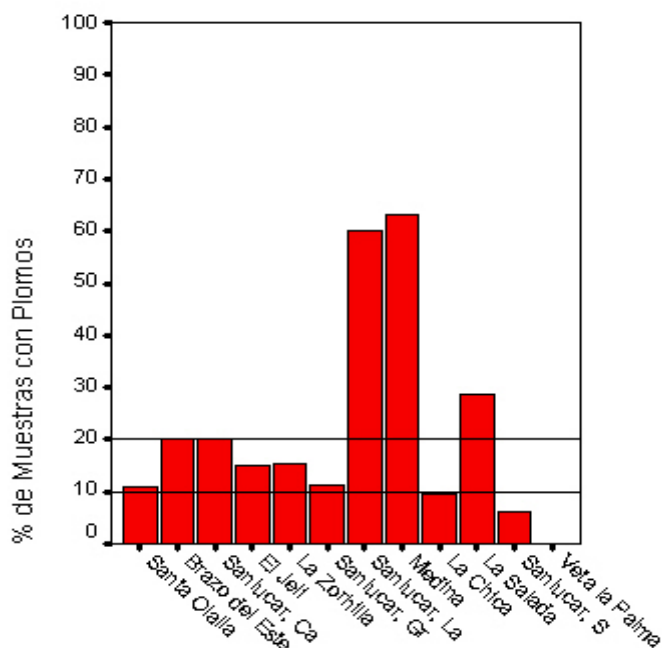


2.3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

2.3.1 PRESENCIA DE PERDIGONES EN LOS SUELOS

A pesar de la prohibición de caza en la mayoría de las zonas estudiadas (desde hace mas de 10 años en las lagunas endorreicas de la provincia de Cádiz, y mas de 30 años en el caso de Santa Olalla), siguen detectándose cantidades notables de perdigones de plomo en los sedimentos. La presencia de plomo en las muestras es frecuente. En la mayoría de las zonas, entre 10 y 20% de las muestras contienen por lo menos un perdigón, llegando a mas del 60 % de los puntos en la laguna de Medina y una de las zonas en las salinas de Sanlúcar (Fig. 2.2).

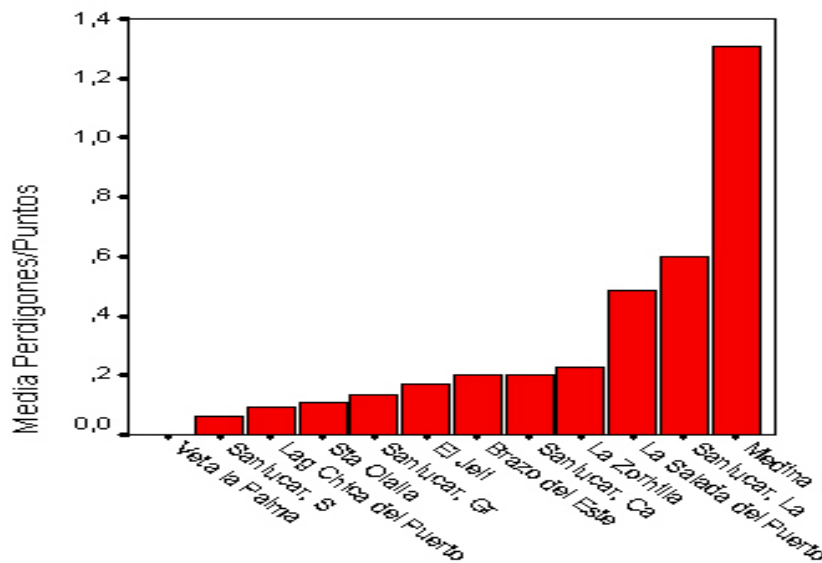
Figura 2.2 Porcentaje de muestras con perdigones de plomo en cada laguna



En la figura 2.3, destaca la laguna de Medina con una media de 1.3 plomo por muestra, mas del doble de las valores encontradas en la laguna “La” de Sanlúcar (anexo 6) y la laguna Salada del Puerto de Santa María. El resto de las lagunas no presentan mas de

0.4 plomo por muestra. Es sorprendente la ausencia de perdigones de caza en el Lucio del Italiano en Veta la Palma, un resultado que queda por verificar. Después de modificarlo expresamente para la caza, se ha vuelto a cazar en esta zona desde hace unos cinco años, y es posible que hayamos muestreado una parte que quede fuera del antiguo lucio.

Figura 2.3 Media de perdigones de plomo por muestra



La presencia de plomos en los primeros cinco centímetros (Tabla 2.2) nos informa sobre el riesgo de ingestión por la mayoría de las aves acuáticas, ya que suelen utilizar los primeros centímetros de los sedimentos para alimentarse y buscar el grit. La proporción de perdigones que se encuentran en los primeros 5 cm (Figura 2.4) depende en parte en la velocidad de sedimentación de los perdigones, la cual está influenciada por el tipo de suelo (barroso > arenoso > arcilloso). También depende de las tasas de colmatación de la cubeta, que depende del arrastre de sedimentos de la cuenca vertiente del humedal y de los movimientos de suelo en las zonas cercanas (dragado, construcción de diques, etcétera). Obras de este tipo pueden traer a la superficie los perdigones enterrados antiguamente.

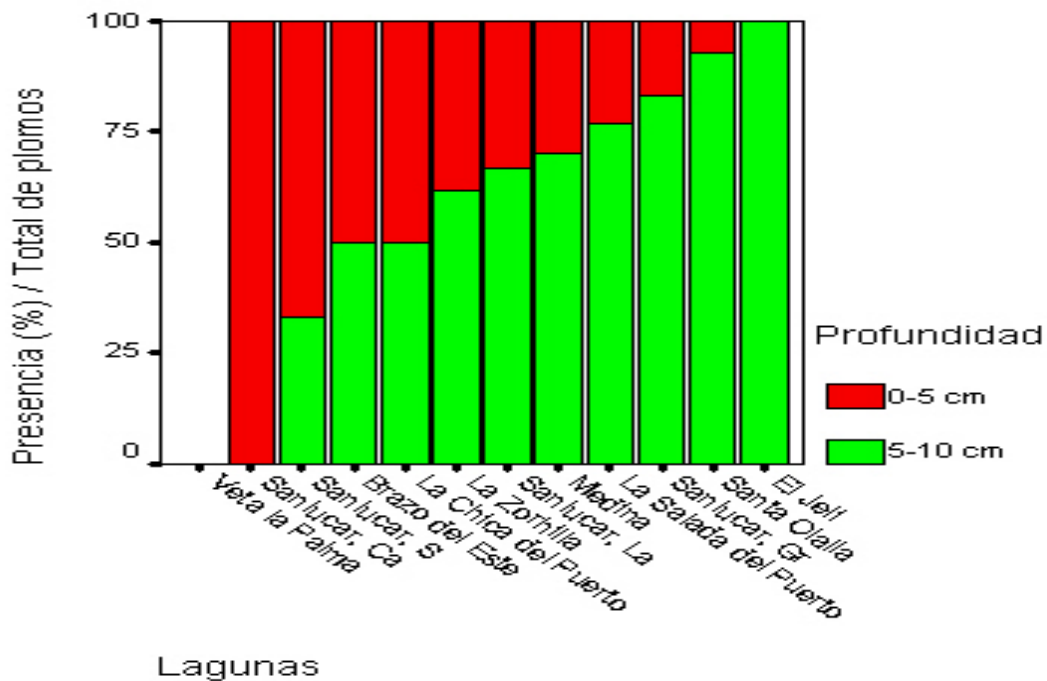
En algunos casos, la presencia de perdigones en los primeros cinco centímetros en humedales protegidos podría ser debida a que el perímetro de protección alrededor de las lagunas es demasiado reducido. La presencia de cotos de caza en el borde de zonas protegidas, puede también causar la entrada de perdigones de plomo en los humedales. En otros casos, la presencia de perdigones en la capa superficial probablemente se debe a la caza furtiva.

Tabla 2.2 Número y porcentaje de plomos encontrados por muestras en cada laguna para las dos profundidades estudiadas.

Laguna	N° de muestras	N° Pb total encontrados	N° Pb en 0-5 cm	% 0-5 cm	N° Pb en 5-10 cm	% 5-10 cm
Medina	160	209	62	29,67	147	70,33
Santa Olalla	130	14	1	7,14	13	92,86
El Jeli	100	17	0	0	17	100
Salada de Zorrilla	92	21	8	38,10	13	61,90
Salada del Puerto	80	39	9	23,08	30	76,92
Veta la Palma	60	0	0	0	0	0
Salina Sanlúcar, S	50	3	2	66,67	1	33,33
Salina Sanlúcar, Gr	45	6	1	16,67	5	83,33
Chica del Puerto	21	2	1	50,00	1	50,00
Salina Sanlúcar, La	10	6	2	33,33	4	66,67
Brazo del Este	10	2	1	50,00	1	50,00
Salina Sanlúcar, Ca	10	2	2	100	0	0

La presencia de perdigones de plomo entre 5 y 10 cm de profundidad es un problema menor, debido a la inaccesibilidad de los plomos para la mayoría de las especies. Sin embargo, el riesgo de ingestión por aves sigue existiendo en zonas de sedimentos blandos y especialmente para aves grandes que remueven el fondo (por ejemplo los flamencos).

Figura 2.4. Presencia de perdigones de plomo según la profundidad



El hecho de que, en la laguna del Jeli (Fig.4), no se haya detectado la presencia de perdigones en profundidades de 0-5 cm podría deberse a la ausencia del depósito de nuevos perdigones pero también a la colmatación rápida de esta laguna, cuya cubeta está rodeado por campos de cultivo. Aprovechamos esta ocasión para avisar a la Junta de

Andalucía de la mala situación de conservación en esta laguna, El día de nuestro muestreo se encontraron cadáveres de mas de 50 cigüeñas, 20 gaviotas reidora, 20 gaviotas patiamarilla, 3 garza reales y 2 avefrías. Sospechamos que la causa principal de esta mortalidad sea la contaminación proveniente de los vertederos que se encuentran en el entorno de la laguna. Al ser utilizado como dormitorio por muchas aves, esta puede ser la explicación de la gran cantidad de cigüeñas y gaviotas encontradas en la laguna. Sin embargo, sea cual sea la causa de muerte, la descomposición de tantos cadáveres en la laguna perjudica gravemente a la calidad sanitaria y medioambiental de este humedal.

En un caso opuesto, una pequeña marisma dentro de las salinas de Sanlúcar tenía todos los plomos detectados entre 0 y 5 cm de profundidad. Esto quizá se explique en parte por una sedimentación muy lenta de los perdigones, al tratarse de un suelo inmovilizado por la vegetación (*Salicornia*). También el hecho de que esta zona sea poco encharcable hace que el suelo sea poco propicio para la sedimentación de los perdigones. Además, se sigue cazando en esta zona, por lo que los perdigones encontrados podrían llevar relativamente poco tiempo allí.

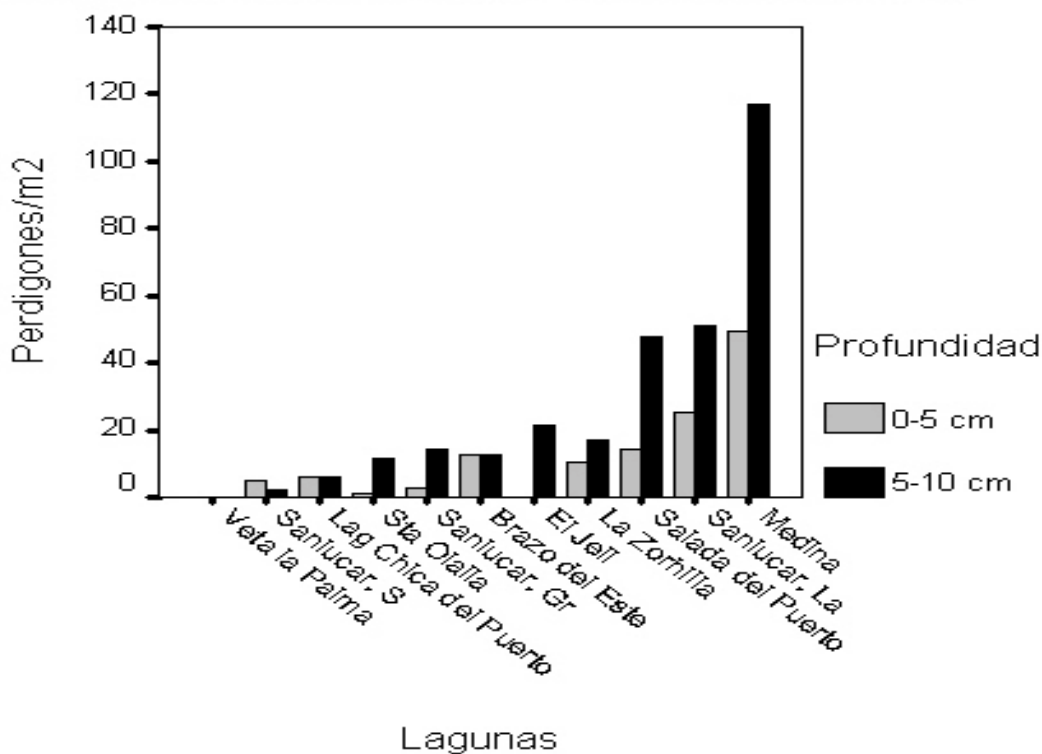
2.3.2 DENSIDAD DE PERDIGONES

En la Tabla 2.3 se presentan las densidades de perdigones de plomo por metro cuadrado, el valor más útil para evaluar el riesgo de ingestión de perdigones por las aves acuáticas.

Tabla 2.3 Densidades de perdigones de plomo en las zonas de estudio

Lagunas	N° de muestras	N° Pb total	Densidad de perdigones al m ²	Densidad a 0-5 cm	Densidad a 5-10 cm
Medina	160	209	166,31	49,33	116,97
Salada de Zorrilla	92	21	27,78	10,77	17,00
Salina Sanlúcar, La	10	6	76,39	25,46	50,93
Salada del Puerto	80	39	62,07	14,32	47,75
Brazo del Este	10	2	25,46	12,73	12,73
Salina Sanlúcar, Ca	10	2	25,46	25,46	0,00
El Jeli	100	17	21,64	0,00	21,64
Salina Sanlúcar, Gr	45	6	16,97	2,82	14,14
Santa Olalla	130	14	12,69	0,90	11,79
Chica del Puerto	21	2	12,12	6,06	6,06
Salina Sanlúcar, S	50	3	07,07	4,71	2,35
Veta la Palma	60	0	0	0	0

Figura 2.5 Densidades de perdigones de plomo a distintas profundidades



Los resultados más alarmantes son los de la laguna de Medina, donde a pesar de la prohibición de la caza desde hace más de 12 años, encontramos densidades de 166 perdigones por metro cuadrado (Tabla 2.4), suficiente para poner sus aves acuáticas bajo grave riesgo de muerte por plumbismo. Esta laguna es la zona muestreada con más perdigones en ambas fracciones de profundidad estudiadas.

Para tener una idea de la cantidad de plomo en cada zona, multiplicamos la densidad por el peso medio de perdigones encontrados en el muestreo (0,113 g) y lo expresamos en peso por hectárea (Tabla 2.4). En el caso de la Laguna de Medina (121 ha),

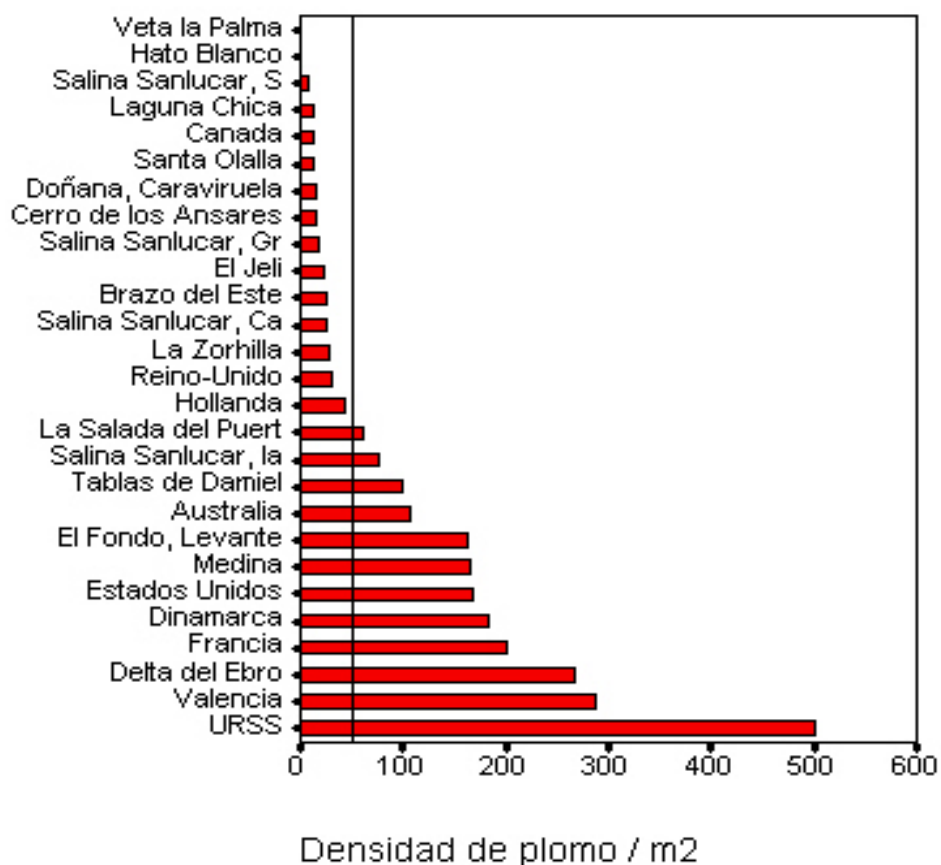
estimamos que se encuentra un total de 22,7 toneladas de plomo en la cubeta de la laguna a profundidades menores a ≤ 10 cm y potencialmente accesible para las aves acuáticas. Por desgracia no tenemos datos sobre la prevalencia de plomo en las aves acuáticas en esta laguna, y sería importante empezar un estudio concreto de la problemática del plumbismo allí, especialmente por la importancia que esta laguna cobra para la malvasia cabeciblanca. En El Hondo, Alicante, hay una densidad parecida de perdigones que causa una prevalencia de plumbismo muy alta en las malvasías allí (Mateo et al., 2001).

Tabla 2.4 Cantidad estimada de plomo en cada zona expresada como Kilos/ha

Lagunas	Densidad Pb / m ²	Cantidad de plomos en kilo/Ha
Medina	166,31	187,930
Salada de Zorrilla	27,78	31,391
Salina Sanlúcar, La	76,39	86,320
Salada del Puerto	62,07	70,139
Brazo del Este	25,46	28,769
Salina Sanlúcar, Ca	25,46	28,769
El Jeli	21,64	24,453
Salina Sanlúcar, Gr	16,97	19,176
Santa Olalla	12,69	14,339
Chica del Puerto	12,12	13,695
Salina Sanlúcar, S	07,07	7,989
Veta la Palma	0	0

Es deseable comparar nuestros resultados con los de otros estudios de la contaminación de suelos por perdigones tanta a escala nacional como internacional (Figura 2.6). La gran parte de las zonas estudiadas en este proyecto se sitúan entre las zonas con las densidades más bajas registradas. En cambio, las laguna Salada del Puerto de Santa Maria y de Medina se encuentran entre los humedales más contaminados (Figura 2.6), un hallazgo importante y preocupante en estos dos sitios Ramsar.

Figura 2.6 Nuestros resultados en el contexto nacional e internacional (datos de este estudio, Pain 1992 y Mateo 1998).



2.4 CONCLUSIONES

Nuestro estudio ha confirmado la contaminación de los suelos por perdigones de plomo en todas las zonas muestreadas, con la excepción del Lucio del Italiano en Veta la Palma (resultado pendiente de verificarse). Se han encontrado plomos en todas las zonas protegidas, a pesar de la prohibición de cazar desde hace más de 10 años. Sin embargo, la situación en cada laguna, respecto al riesgo de ingestión de perdigones por las aves acuáticas, varía de una zona a otra:

La laguna de Medina representa la localidad con mayor riesgo para las aves. Registra los valores más altos en porcentaje de muestras con perdigones, en número medio de perdigones por muestra, así como la máxima densidad total y densidad en los primeros cinco centímetros. Sin embargo, el 70% de los plomos se encuentran entre 5 y 10 centímetros.

La zona “La” de Sanlúcar tiene valores muy altos, pero el número bajo de muestras y su pequeño tamaño (< 2 ha) reduce la importancia de nuestros resultados. Se trata de una marisma temporal y no de una balsa permanente. Zonas temporales pueden provocar brotes de plumbismo cuando se encharcan en invierno. Es probable que algunas otras partes de las salinas de Sanlúcar aún sin muestrear estén igualmente contaminadas.

La laguna Salada del Puerto de Santa María según nuestros resultados, sería la segunda laguna con mayor densidad total de plomos. Afortunadamente, el 76% de los plomos encontrados están enterrados entre 5 y 10 centímetros y por tanto seguramente no son accesibles por la mayoría de las aves.

La laguna “Ca” de Sanlúcar tenía todos los perdigones encontrados en la fracción más peligrosa (0-5 cm) para las aves, así como una abundancia preocupante de perdigones. Sin embargo, el número bajo de muestras y su pequeño tamaño reduce la importancia de estos resultados.

La laguna Salada de Zorrilla de Espera se caracteriza por valores intermedios en todos los parámetros estudiados.

El Brazo del Este. En nuestro muestreo provisional, se ha detectado la presencia de perdigones en una densidad alta (25,46 m²) y con una presencia elevada de plomo en superficie.

La laguna del Jeli presenta la mejor situación respecto a la sedimentación de los plomos, ya que no se han detectado perdigones en los 5 primeros centímetros. Pero el 15% de las muestras tenía por lo menos un plomo.

La laguna de Santa Olalla. A pesar de ser la zona donde se prohibió la caza hace más tiempo (> 30 años sin cazar), se sigue encontrando plomo en su cubeta. Su fondo arenoso podría explicar la baja velocidad de sedimentación de los plomos. Pero los perdigones han casi desaparecido de la capa superficial, y la densidad es de las más bajas encontradas.

La laguna Chica del Puerto. De todas las lagunas endorreicas, esta presenta los valores más bajos respecto a la densidad total, número medio de perdigones por muestras y

el porcentaje de muestras con plomos. El alto nivel de barro podría explicar los pocos plomos presente en esta laguna, comparado con el humedal más cercano, la laguna Salada.

En la laguna “Gr” y la laguna “S” de las Salinas de Sanlúcar se han obtenido resultados muy parecidos. Tienen una densidad muy baja de plomos. Hay distintas hipótesis para explicar estos resultados bajos. Es posible que la caza no halla sido tan intensiva como en las lagunas endorreicas al tener las balsas de las salinas una mayor extensión. La densidad baja también podría deberse a posibles intervenciones en la superficie de la cubeta durante modificaciones de las salinas (dragados, construcciones de las balsas etcétera).

Este estudio preliminar ha permitido determinar la presencia de concentraciones de plomo en el suelo y del riesgo de su ingestión por aves en todas las lagunas protegidas estudiadas. Las observaciones realizadas también nos alertan sobre otro peligro en estas lagunas: su sedimentación y colmatación. Subrayamos la necesidad de mejorar el estado de conservación de las cuencas vertientes a las lagunas, de ampliar las zonas perimetrales de protección de las lagunas, y de regular mejor las actividades en sus entornos.

3. ANÁLISIS DE PLOMO Y OTROS METALES PESADOS EN LOS TEJIDOS DE AVES ACUÁTICAS EN DOÑANA

Después del vertido de Aznalcollár en 1998, se hizo un gran esfuerzo para recoger aves acuáticas del área de Doñana y su entorno con el objetivo de valorar el impacto de este vertido sobre sus poblaciones. La mayor parte de estas aves han sido estudiadas anteriormente, con análisis detallados de las concentraciones de metales pesados en hígado y sangre (Benito et al., 1999; Hernández et al., 1999; ver también los informes de la comisión de expertos del CSIC). Sin embargo, quedaron un número importante de ejemplares sin estudiar (algunos recogidos con anterioridad al vertido tóxico), que nos han permitido hacer un estudio detallado de la contaminación en tejidos (tanto hígado como hueso, este último siendo un tejido importante para el estudio de contaminación más a largo plazo), así como un análisis detallado del papel de los perdigones de caza en el acumulo de plomo en dichos tejidos. Es decir, nos planteamos investigar hasta qué punto el plomo acumulado en estas aves se debe a los perdigones en lugar de a los lodos.

Hay que destacar que este es el primer estudio sobre la acumulación de metales pesados en hueso en aves realizado después del vertido, y que ninguno de estos datos ha sido presentado anteriormente en otros informes o artículos científicos de la Estación Biológica de Doñana .

3.1 MATERIAL Y METODOS

Se analizaron más de 170 anátidas y rálidos recogidos entre 1990 y 2000 (anexos 10 y 11). Tan solo 18 se recogieron antes del vertido de abril 1998. Las aves estaban congeladas desde su recogida hasta el comienzo de nuestro estudio. De cada ejemplar se hizo radiografía y se sacaron dos huesos largos (un humero y un fémur), se limpiaron de otros tejidos y se secaron al aire libre. Se extrajeron el hígado y la molleja y se congelaron. El contenido de la molleja se inspeccionó visualmente para determinar la presencia de perdigones.

Los análisis de tejidos se realizaron en el laboratorio de Dr. Andrew Meharg en el Departamento de Ciencia de Plantas y Suelos, Universidad de Aberdeen, Escocia. El equipo de Dr. Meharg ya tiene experiencia investigando el impacto del vertido de Aznalcollár en Doñana (Meharg y otros, en prensa).

Se quitó aproximadamente un 0,5 g de hígado con un bisturí limpio y se pesó en un tubo de ensayo limpio. Se analizaron las muestras en grupos de 40, usando muestras de referencia comerciales de hueso y hígado bovino que tenían concentraciones conocidas de Pb, As, Zn y Se. En cada tubo se añadió 2,5 ml de ácido nítrico al 70% y se dejaron en reposo durante 12 horas. Después se añadió 2,5 ml de peróxido de hidrógeno al 30% y se calentaron los tubos hasta alcanzar 160 grados para digerir la muestra completamente. Esta solución se decantó en un tubo de centrifuga, se añadió agua desionizada hasta alcanzar un volumen combinado de 10 ml y almaceno cada tubo en la nevera hasta su análisis. Las muestras de hueso se trataron en la misma manera, cortando aproximadamente 0.5 g del

hueso más grande. Las concentraciones de metales en hígados se presentan en ppm peso fresco, y de huesos en ppm peso seco.

Se analizaron las concentraciones de Cu y Zn con un Perkin Elmer AAS 100, el Pb con un Perkin Elmer AAS 3300 graphite furnace system y el Se y As con un Perkin Elmer AAS 300 hydride generation system.

3.2 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados se detallan en los anexos 10 y 11. Tan solo dos ejemplares de aves (dos ánades azulones) tenían perdigones ingeridos en la mollejas, indicando una baja prevalencia de perdigones ingeridos en las poblaciones de patos y rálidos en Doñana en su entorno (ver también nuestro informe anterior con más datos).

El umbral de exposición de Pb en hígado fresco es de 1.5-2 ppm. Los que pueden mostrar signos clínicos de plumbismo tendrían sobre las 7 ppm en peso fresco (a partir de estos valores de podría dar la muerte por intoxicación). En hueso se considera que el umbral de exposición de Pb es de 10-20 ppm en peso seco, y que las aves pueden mostrar signos clínicos de intoxicación con más de 20 ppm. Según nuestros resultados hay 20 aves que tienen niveles de exposición altos en hueso (>10 ppm), siendo cinco ejemplares de focha común *Fulica atra*, nueve de ánade azulón *Anas platyrhynchos*, cuatro de porrón común *Aythya ferina*, un ejemplar de calamón *Porphyrio porphyrio* y una polla de agua *Gallinula chloropus*. En el caso de los niveles de plomo en hígado, hay solo cinco aves que

tienen niveles altos de exposición en hígado (>2 ppm): una focha, tres ánades azulones y un porrón común.

Es claramente apreciable una correlación entre los niveles de plomo en hueso e hígado, con bastantes aves con niveles altos de Pb en hueso, que en algunos casos coinciden con los valores máximos en hígado. Hay niveles de intoxicación letal en varias especies de aves acuáticas. Que salgan más ejemplares con niveles altos para hueso que hígado es normal porque el Pb tiende a acumularse en hueso y refleja las exposiciones anteriores y las veces que han ingerido perdigones antes (es decir, exposición crónica).

En general, los resultados son compatibles con una mayor incidencia de los lodos que de los perdigones en la intoxicación por plomo en las aves acuáticas en los años siguientes al vertido de Aznalcollár. Sin embargo, el número de aves afectado no es alto considerando que solo se ha muestreado aves encontradas muertas. Además, algunos ejemplares con niveles altos se recogieron antes del vertido (anexos 10 y 11) y existen otras posibles fuentes de plomo y otros metales pesados en la zona de estudio (por ejemplo, los plásticos quemados en los cultivos). Actualmente estamos utilizando el análisis de los isótopos de plomo para aclarar el papel de los lodos y otras fuentes de plomo en la intoxicación de aves en Doñana.

4. ANÁLISIS DE PLOMO Y OTROS METALES PESADOS EN LOS ÁNSARES EN DOÑANA

Para estudiar de plumbismo y la contaminación por otros metales en las aves, tradicionalmente se han capturado o cazado ejemplares para conseguir muestras de sangre o tejidos (hígado y hueso). Esto requiere un esfuerzo considerable, y hay sesgos importantes debido al hecho de que las aves débiles y enfermas suelen ser más fáciles de capturar o cazar, pero también suelen ser los ejemplares con mayor probabilidad de estar intoxicado por metales. Recientemente se han desarrollado técnicas que permiten el estudio de contaminación a través del análisis de las heces de las aves (Beyer et al., 1994, 1999; Hui y Beyer 1998). Estas técnicas tienen muchas ventajas ya que evitan la necesidad de capturar aves para muestrearlas, y no tienen el sesgo de muestrear excesivamente a esa fracción de la población que está débil o enferma. Aquí presentamos un estudio de los ánsares en Doñana, que es el primer estudio en España que utiliza estas técnicas.

4.1 MATERIAL Y MÉTODOS

Entre noviembre de 2001 y enero de 2002, se recogieron 270 heces de ánsar común en diferentes zonas de las Marismas del Guadalquivir: arrozales de Cantarita, Entremuros, lucio de Marilópez, praderas de Matasgordas y Cerro de los Ánsares. Los muestreos fueron realizados a principios de noviembre en Cantarita, Marilópez y Cerro, y a mediados de diciembre y mediados de enero en Cerro, Matasgordas y Entremuros. Los muestreos fueron realizados en las zonas frecuentadas por los ánsares en cada momento. Las heces

fueron recogidas sin contaminación externa de suelo e intentando que fuesen siempre frescas. En caso de no ser frescas, esto fue anotado. Una alícuota de cada muestra fue conservada congelada para hacer en ella la determinación de porfirinas y biliverdina. El resto de la muestra fue secado a 60 °C hasta alcanzar un peso constante. En esta parte seca se hizo la determinación de las cenizas insolubles en ácido clorhídrico para estimar la ingestión de suelo (Beyer et al., 1994), y se determinó también la concentración de plomo por espectrometría de absorción atómica en horno de grafito, y de zinc y cobre por espectrometría de absorción atómica de llama. La proporción de cenizas insolubles en ácido también fue determinada en muestras de plantas y suelo de las zonas de muestreo y en las zonas de alimentación de los ánsares.

4.2 RESULTADOS

Tanto el porcentaje de cenizas insolubles en las heces como las concentraciones de metales fueron analizados tras ser transformados en logaritmos (ln) para aproximar los datos a una distribución normal. Las diferencias en el porcentaje de cenizas insolubles son significativas entre zonas ($p = 0.004$) y muestreos ($p < 0.001$), para la concentración de Pb entre zonas ($p < 0.001$) y para las concentraciones de Zn y Cu entre zonas ($p < 0.01$) y muestreos ($p < 0.001$). La zona con mayores concentraciones de metales, como era de esperar, fue Entremuros y con una predominancia del Zn sobre los otros metales. La razón entre Zn y Pb en Entremuros fue de 20.5, mientras que en las otras zonas se encontró entre 6.2 y 11.2. El Cu es el metal que menos ha variado entre zonas, siendo en Entremuros 1.7-3.8 veces más alto que en las otras zonas, mientras que los niveles de Pb y Zn fueron 2.3-6 y 5.8-15.4 veces más altos, respectivamente (Tabla 1).

Basándonos en la relación entre cenizas insolubles en ácido y las concentraciones de metales en heces podemos esperar una mayor contaminación por plomo en el suelo de Entremuros, seguido de Marilópez y Cantarita, como se desprende de las pendientes de las regresiones de la Figura 1 y Tabla 2. Con los datos de proporción de cenizas insolubles en suelo y plantas (Tabla 3) y con valores que estamos recopilando de la digestibilidad de las plantas que constituyen la dieta de los ánsares podremos más adelante estimar la ingesta de suelo, y realizar un análisis del riesgo de intoxicación a partir de las concentraciones de metales en suelos.

4.3 DISCUSIÓN

La cantidad de cenizas insolubles en ácido en las heces y en consecuencia de metales fue descendiendo durante la invernada en todas las zonas en general, lo que puede deberse a una menor ingestión de sedimento al aumentar los niveles de agua en la marisma, lo que favorecería el lavado del alimento por filtración, o bien deberse a un aumento de la probabilidad de recoger heces que han estado más tiempo a la intemperie y que han podido ser lavadas por la lluvia. Teniendo en cuenta que se ha intentado recoger heces frescas en las zonas frecuentadas por los ánsares en los momentos de muestreo, parece probable que la explicación sea una menor ingestión de suelo cuando las aves se alimentan en zonas más inundadas. De hecho, la mayor ingestión de sedimento se observa en las aves que se alimentan en terreno seco como los campos de cereales de Caracoles, cercanos a Marilópez, o las praderas de Entremuros y Matasgordas.

Tabla 4.1. Medias geométricas (mínimo-máximo) de las cenizas insolubles en ácido y metales pesados en heces de ánsares comunes muestreadas en diferentes zonas de Doñana durante la invernada de 2001-02.

Área	Mes	Cenizas (%)	Pb (µg/g)	Zn (µg/g)	Cu (µg/g)
Cantarita	Noviembre	13^{AB} (7.6-26)	2.6^A (1.0-16)	20^A (8.0-334)	7.1^A (2.4-52)
Cerro de los Ánsares	Noviembre	14 ^a (9.5-29)	2.6 (0.7-6.1)	9.8 (9.8-89)	16 ^a (6.4-80)
	Diciembre	11 ^b (6.0-24)	2.6 (0.6-10)	25 (14-103)	12 ^{ab} (4.2-111)
	Enero	9.8 ^b (5.7-21)	2.3 (0.7-5.5)	24 (5.2-156)	9.1 ^b (5.6-16)
	Total	11^A (5.7-29)	2.5^A (0.6-10)	28^A (5.2-156)	12^B (4.2-111)
Entremuros	Diciembre	16 ^a (11-36)	15 (5-23)	309 (138-567)	29 (12-52)
	Enero	10 ^b (2.9-24)	16 (7.8-43)	308 (61-840)	26 (10-55)
	Total	13^{AB} (2.9-36)	15^D (5.1-43)	308^C (61-840)	27^D (10-55)
Marilópez	Noviembre	15^B (8.1-53)	6.5^C (1.8-31)	53^B (21-94)	13^{BC} (5.6-24)
Marilópez	Noviembre	15^B (8.1-53)	6.5^C (1.8-31)	53^B (21-94)	13^{BC} (5.6-24)
Matasgordas	Diciembre	15 ^a (9.9-22)	4.9 ^a (1.8-9.9)	33 ^a (21-81)	20 ^a (13-55)
Matasgordas	Diciembre	15 ^a (9.9-22)	4.9 ^a (1.8-9.9)	33 ^a (21-81)	20 ^a (13-55)
	Enero	9.7 ^b (7.2-13)	3.7 ^b (2.4-8.5)	22 ^b (8.6-71)	13 ^b (5.8-26)
	Enero	9.7 ^b (7.2-13)	3.7 ^b (2.4-8.5)	22 ^b (8.6-71)	13 ^b (5.8-26)
	Total	12^{AB} (7-22)	4.3^B (1.8-9.9)	27^A (8.6-81)	16^C (5.8-55)
Total		12	4.7	49	15

(2.9-53) (0.6-43) (5.2-840) (2.4-111)

Table 4.2. Correlaciones entre el porcentaje de cenizas insolubles en ácido (CIA) y las concentraciones de metales pesados en las diferentes zonas de muestreo (datos transformados en logaritmos).

		N	Pb	Zn	Cu
CIA	Cantarita	30	0.826 ^{***}	0.741 ^{***}	0.456 [*]
	Cerro	90	0.409 ^{***}	0.546 ^{***}	0.355 ^{**}
	Entremuros	60	0.538 ^{***}	0.581 ^{***}	0.441 ^{***}
	Marilópez	30	0.919 ^{***}	0.326 ^{ns}	0.632 ^{***}
	Matasgordas	60	0.590 ^{***}	0.434 ^{**}	0.453 ^{***}
	Total	270	0.432^{***}	0.313^{***}	0.329^{***}
Pb	Cantarita	30	-	0.653 ^{***}	0.609 ^{***}
	Cerro	90	-	0.195 ^{ns}	-0.032 ^{ns}
	Entremuros	60	-	0.621 ^{***}	0.502 ^{***}
	Marilópez	30	-	0.380 [*]	0.608 ^{***}
	Matasgordas	60	-	0.447 ^{***}	0.512 ^{***}
	Total	270	-	0.787^{***}	0.589^{***}
Zn	Cantarita	30	-	-	0.525 ^{**}
	Cerro	90	-	-	0.546 ^{***}
	Entremuros	60	-	-	0.805 ^{***}
	Marilópez	30	-	-	0.099 ^{ns}
	Matasgordas	60	-	-	0.804 ^{***}
	Total	270	-	-	0.692^{***}

Tabla 4.3. Porcentaje de cenizas insolubles en ácido.

Muestra	Área/Planta	n	Cenizas (%)
Suelo	Cantarita	3	64.6 ± 2.1 ^A
	Cerro de los Ánsares	3	98.4 ± 0.8 ^C
	Entremuros	3	68.6 ± 0.7 ^{AB}
	Caracoles	3	69.6 ± 0.5 ^{AB}
	Matasgordas	3	70.7 ± 0.9 ^B
Planta	Arroz (<i>Oryza sativa</i>)	3	0.44 ± 0.23 ^A
	Cebada (<i>Hordeum vulgare</i>)	3	3.86 ± 0.43 ^C
	<i>Plantago sp.</i>	5	3.46 ± 0.23 ^{BC}
	No identificada	2	0.83 ± 0.05 ^A
	<i>Scirpus sp.</i>	3	0.73 ± 0.11 ^A
	Graminae	2	2.31 ± 0.22 ^B

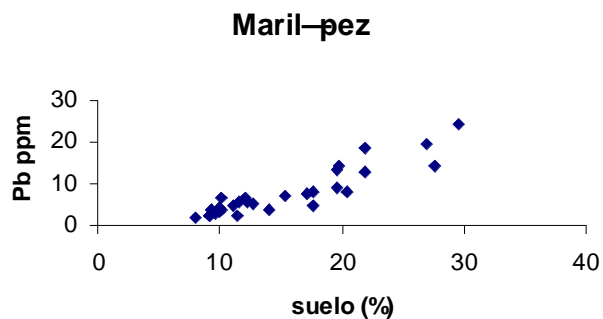
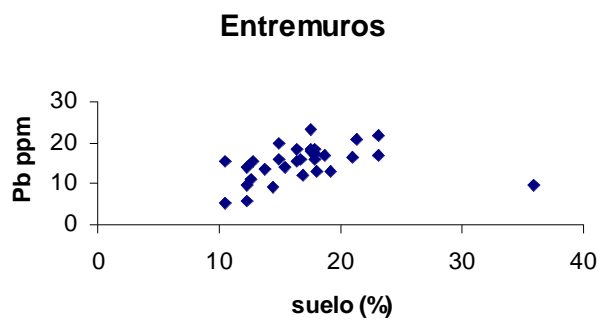
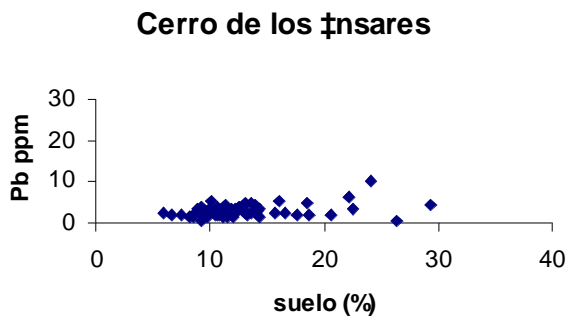
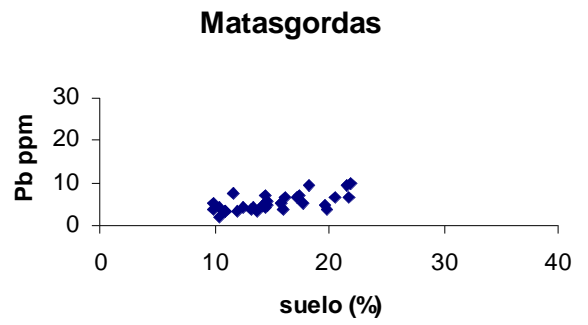
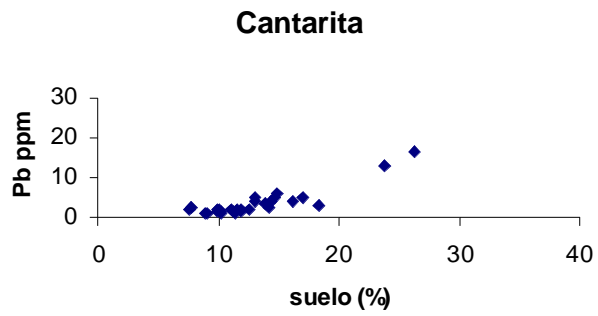


Figura 4.1 Relación entre la proporción de suelo y la concentración de plomo en muestras de heces de ánsares en Doñana

5. BIBLIOGRAFIA

- Benito V, Devesa V, Muñoz O, Suñer MA, Montoro R, Baos R, Hiraldo F, Ferrer M, Fernández M, González MJ.. Trace elements in blood collected from birds feeding in the area around Doñana National Park affected by the toxic spill from the Aznacollar mine. *Sci Total Environ.* 1999;242:309-324.
- Beyer, W.N., Connor, E.E. y Gerould, S. (1994) Estimates of soil ingestion by wildlife. *Journal of Wildlife Management* **58**, 375-382.
- Beyer, W. N., J. Spann, and D. Day. 1999. Metal and sediment ingestion by dabbling ducks. *The Science of the Total Environment* **231**:235-239.
- Hui, C. A., and W. N. Beyer. 1998. Sediment ingestion of two sympatric shorebird species. *The Science of the Total Environment* **224**:227-233.
- Calderon, J., Ramo, C., Chans, J.J., Garcia, L. (1996). Plan de gestión cinegética para el ansar común en las Marismas del Guadalquivir. Estación Biológica de Doñana, Sevilla, Spain.
- Cerradelo, S., Muñoz, E., To-Figueras, J., Mateo, R., & Guitart, R. (1992). Intoxicación por ingestión de perdigones de plomo en dos águilas reales. Doña. *Acta. Vert.* 19:122-126.
- Destefano, S., Brand, C.J., Rusch, D.H., Finley, D.L.& Gillespie, M.M., (1991). Lead exposure in Canada Geese of the Eastern Prairie population. *Wildl. Soc. Bull.* 19(1):23-32.
- Falandysz, J., Yamashita, N., Tanabe, S., Tatsukawa, R., Rucińska, L., Mizera, T., & Jakuczun, B. (1994). Congener-specific analysis of polychlorinated biphenyls in white-tailed sea eagles *Haliaeetus albicilla* collected in Poland. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 26:13-22.
- Ferrer, M. (1993). *El águila imperial*. Quercus. Madrid.

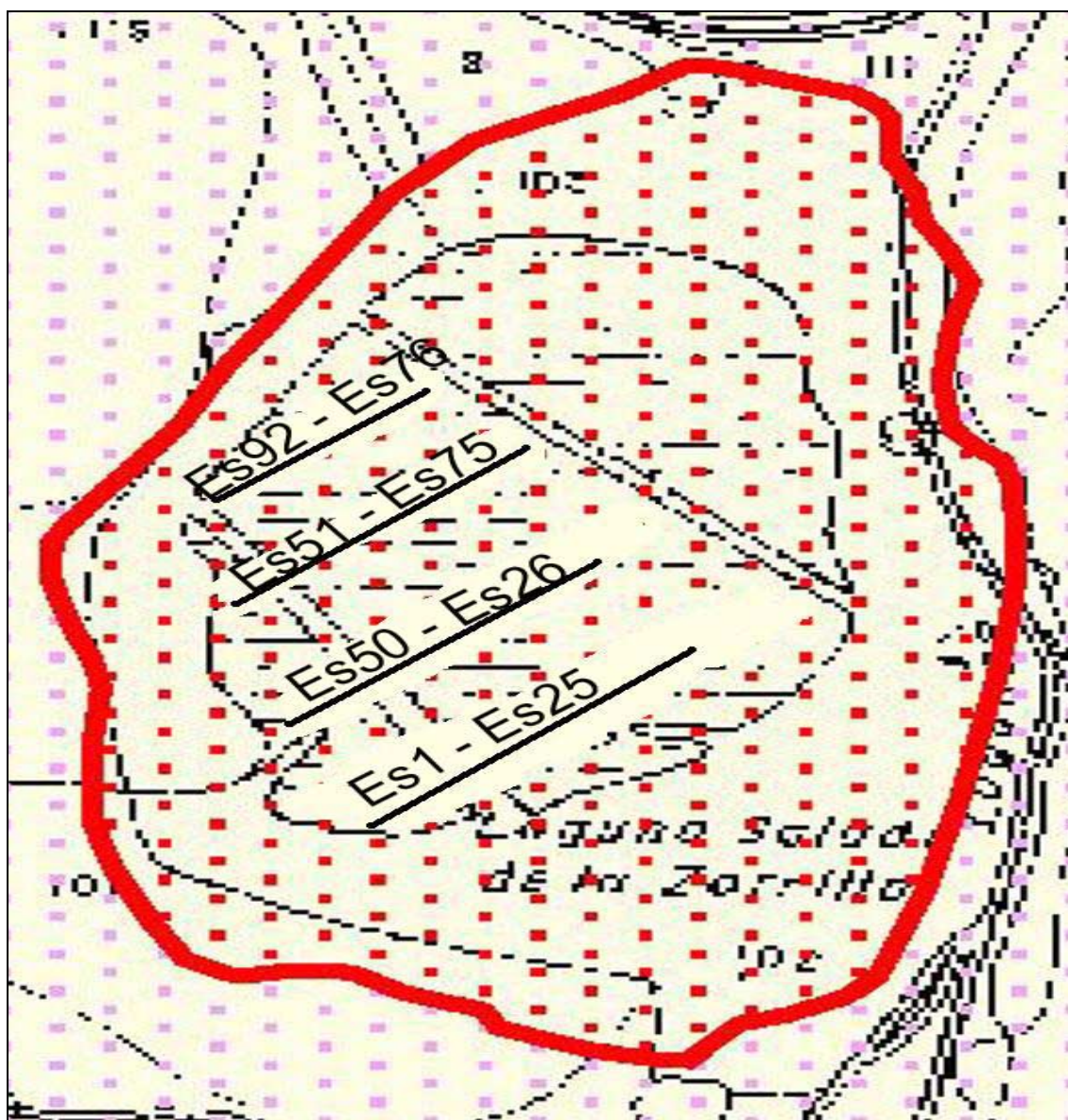
- Frenzel, R. W., & Anthony, R. G. (1989). Relationship of diets and environmental contaminants in wintering bald eagles. *J. Wild. Manage.* 53:792-802.
- Gonzalez, J.L. (1991). El aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*) en España. ICONA-CSIC, Madrid. 216 pp.
- Hernandez, M. (1995). Lead poisoning in a free-ranging imperial eagle. *J. W. D. Suppl.* 31.
- Hernández, L. M., B. Gómara, M. Fernández, B. Jiménez, M. J. González, R. Baos, F. Hiraldo, M. Ferrer, V. Benito, M. A. Suñer, V. Devesa, O. Muñoz, and R. Montoro. 1991. Accumulation of heavy metals and As in wetland birds in the area around Doñana National Park affected by the Aznalcollar toxic spill. *The Science of the Total Environment* **242**:293-308.
- Jacobson, E., Carpenter, J.W., & Novilla, M., (1977). Suspected lead toxicosis in a bald eagle. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 171:952-954.
- Locke, L. N. & Friend, M. (1992). Lead poisoning of avian species other than waterfowl. In *Lead poisoning in waterfowl* (D. J. Pain. Ed.). Intl. Waterfowl and Wetland Res. Bureau, Slimbrige 16:19-22.
- Mateo, R. (1998) Estudio de la intoxicación por ingestión de pedregones de plomos en aves silvestres en España. Tesis doctoral. Universidad Autónoma Barcelona.
- Mateo, R, Estrada, J., Paquet, J-Y., Riera, X., Dominguez, L., Guitart, R., & Martín-Vilalta, A. (1999). Lead shot ingestion by marsh harriers *Circus aeruginosus* from the Ebro delta, Spain. *Environ. Pollut.* 104:435-440.
- Mateo, R., Belliure, J., Dolz, J. C., Aguilar-Serrano, J. M., & Guitart, R. (1998). High prevalences of lead poisoning in wintering waterfowl in Spain. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 35:342-47.
- Mateo, R., Bonet, A., Carles Dolz, J. & Guitart, R. (en prensa). Lead shot densities in a site of grit ingestion for Greylag Geese *Anser anser* in Doñana (Spain). *Ecotox.*

Environ. Restor.

- Mateo, R., Cadenas, R., Mañez, M., & Guitart, R. (2001). Lead shot ingestion in two raptor species from Doñana, Spain. *Ecotox. Environ. Safety*. 48:6-10.
- Mateo, R., Green, A.J, Jeske, C.W., Urios, V. y Gerique, C. 2001. Lead poisoning in the globally threatened Marbled Teal and White-headed Duck in Spain. *Environmental Toxicology and Chemistry* 20: 2860-2868.
- Mateo, R., Molina, R., Grifols, J., & Guitart, R. (1997.). Lead poisoning in a free ranging griffon vulture (*Gyps fulvus*). *Vet. Rec.* 140:47-48.
- Meharg, A.A., Pain, D.J., Ellam, R.M., Baos, R., Olive, V., Joyson, A., Powell, N., Green, A.J. y Hiraldo, F. En prensa. Isotopic identification of the sources of lead contamination for white storks (*Ciconia ciconia*) in a marshland ecosystem (Doñana, S.W. Spain). *Sci. Tot. Env.*
- Mooij, J.H., (1991). Hunting - a questionable method of regulating goose damage. *Ardea*. 79:219-225.
- Mudge, G.P., (1983). The incidence & significance of ingested lead pellet poisoning in British wildfowl. *Biol. Conserv.* 27:333-372.
- Pain, D. J. (1989). Lead poisoning of waterfowl: A review. En *Managing waterfowl populations*. Matthews, G. Eds. 171-181.
- Pain, D. J. (1992). A review of lead poisoning in waterfowl. In *Proceedings of the IWRB Lead Poisoning In Waterfowl Workshop, Brussels, Belgium*.(D. Pain, Ed). 16:7-13.
- Pain, D. J. (1993). Lead poisoning of raptors in France and elsewhere. *Ecotox. Environ. Safety*. 25:183-192.
- Pattee, O. H., Wiemeyer, S. N., Mulhern, B. M., Sileo, L., & Carpenter, J. W. (1983). Bald eagle and waterfowl: the lead shot connection. In *48th North American Wildlife Conference 1983*. The Wildlife Management Institute, Washington, DC. 230-237.

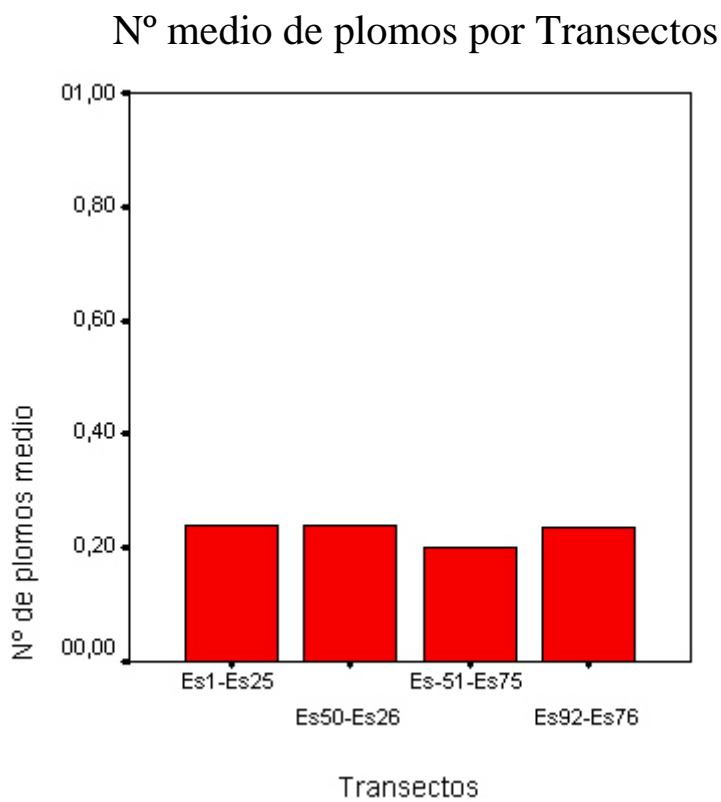
- Ramo, C., Sanchez, C. & Hernandez Saint-Aubin, L. (1992). Lead poisoning of greater flamingos *Phoenicopterus ruber*. *Wildfowl*. 43:220-222.
- Rodriguez, R., & Hiraldo, F. (1975). Régimen alimenticio del calamon (Porphyrio porphyrio) en las Marismas del Guadalquivir. Doña. *Acta. Vert.* 2:201-213.
- Sanderson, G.C., & Bellrose, F.C. (1986). A review of the problem of lead poisoning in waterfowl. *Ill. Nat. Hist. Surv. Spec. Publ.* 4:1-34.
- Scheuhammer, A.M. & Norris, S.L., (1996.). The ecotoxicology of Lead shot & Lead fishing weights. *Ecotoxicology*. 5:279-295.
- U.S. Fish & Wildlife Service. (1975). Issuance of annual regulations permitting the sport hunting of migratory birds. Final Environmental Statement. USFWS, Washington. DC.

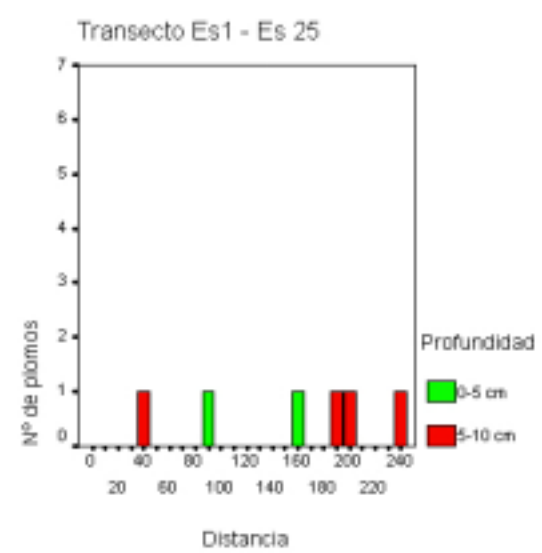
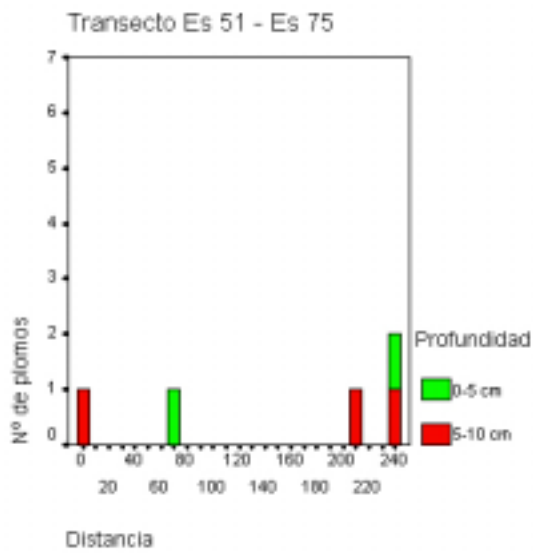
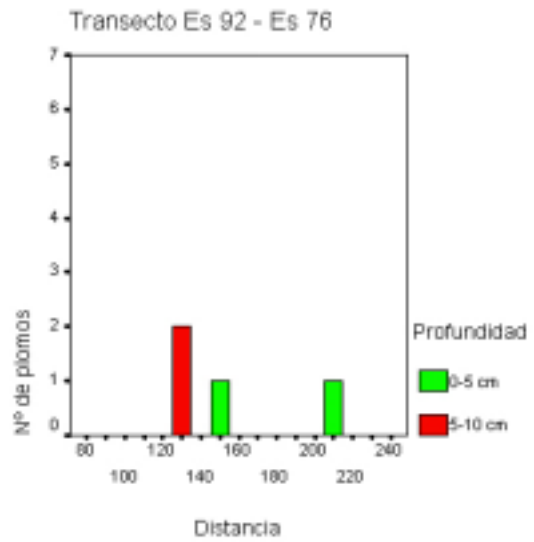
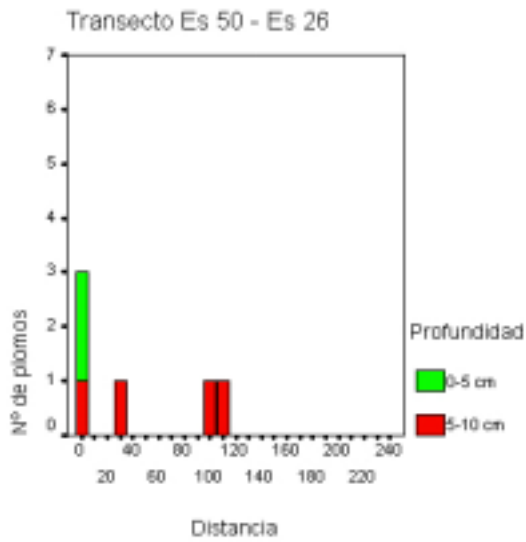
Laguna Salada de la Zorrilla, Complejo de Espera



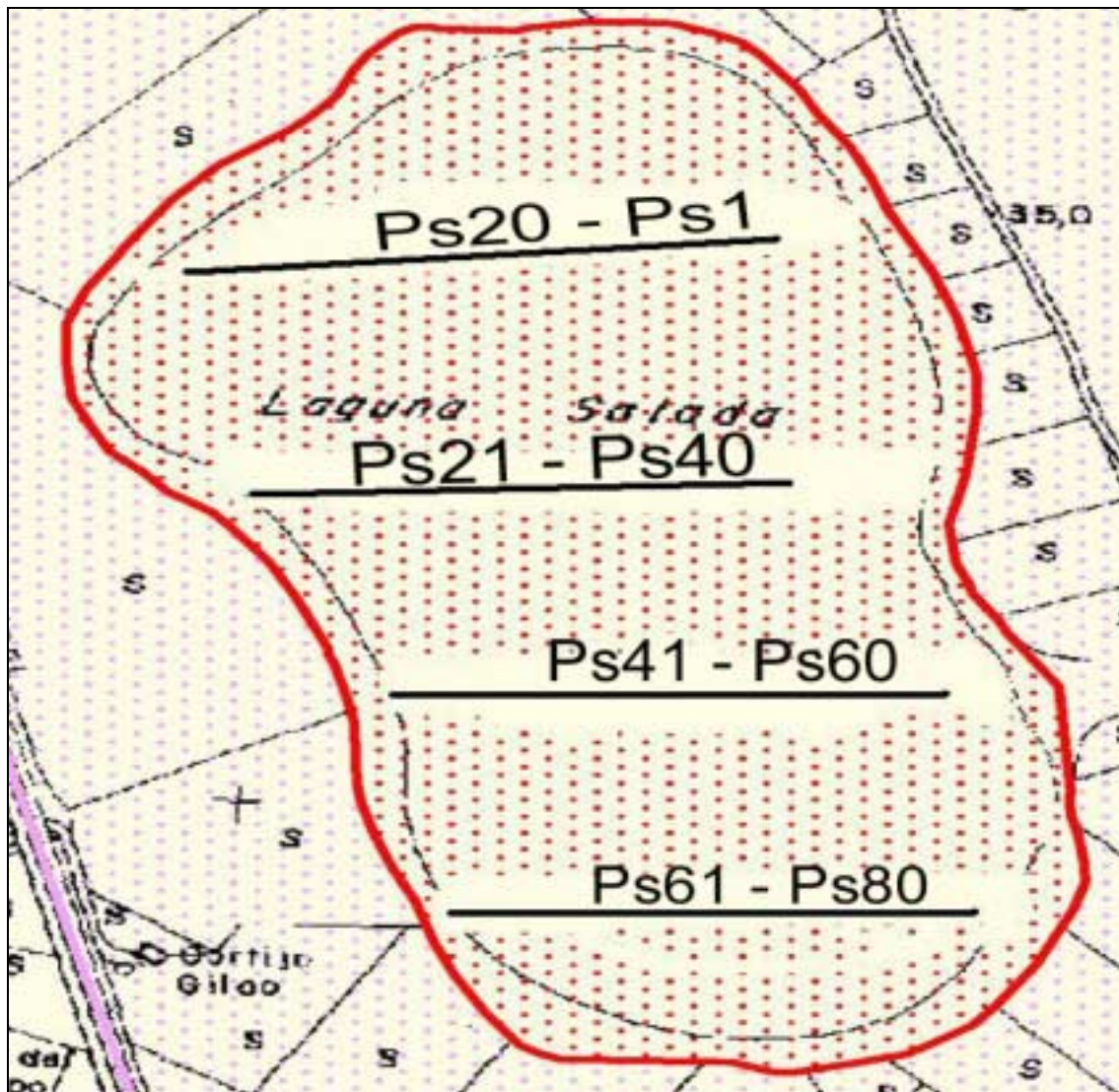
Resultados detallados del muestreo

N° Muestras	N° Transectos	% Muestras con Pb	Media Pb / Muestras	% Pb / Profundidad		Densidad m2			Kilo Pb / Ha
				0-5	5-10	0-5	5-10	Total	
92	4	15.2	0.22	38.1	61.9	10.77	17.0	27.78	31.4





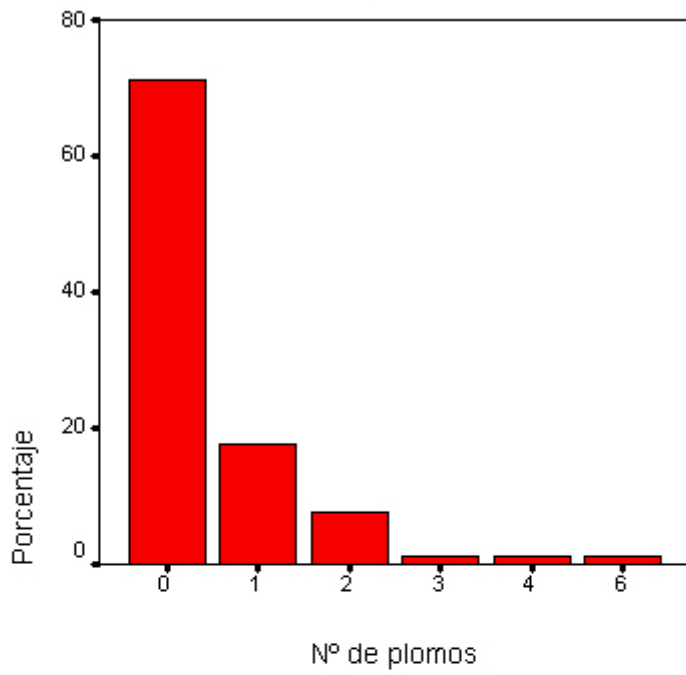
Laguna Salada, Puerto de Santa María, y los transectos



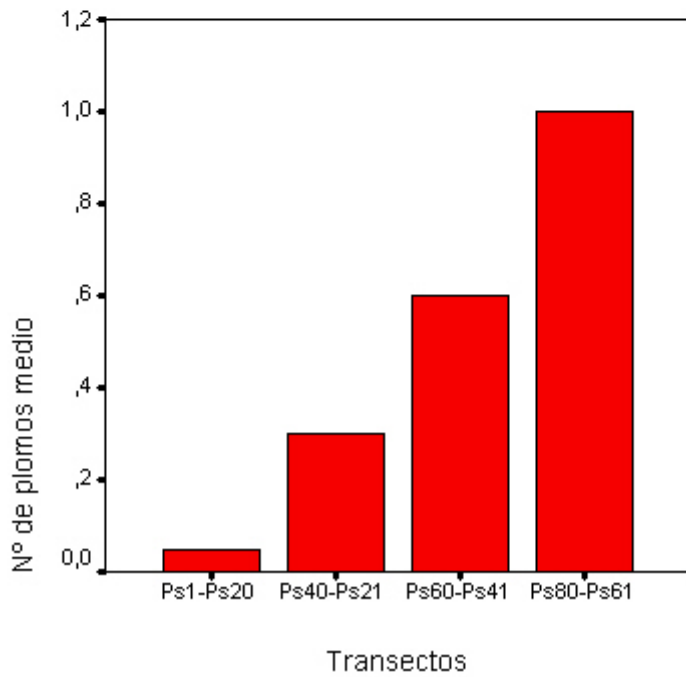
Resultados detallados del muestreo

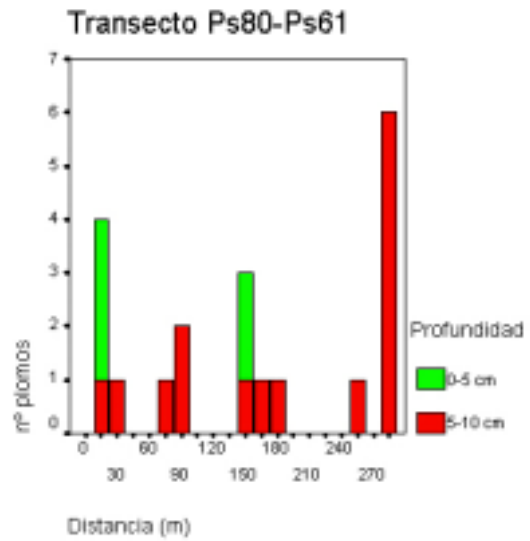
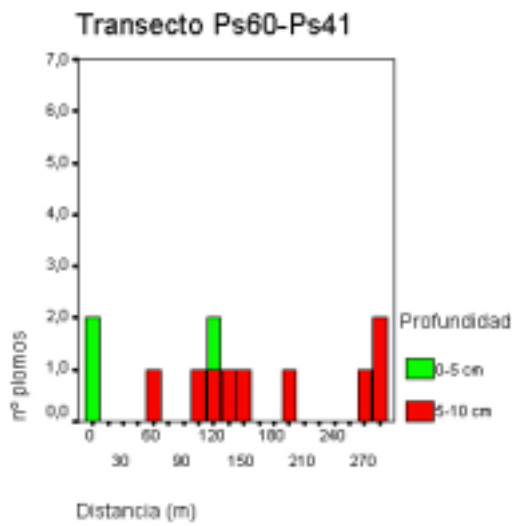
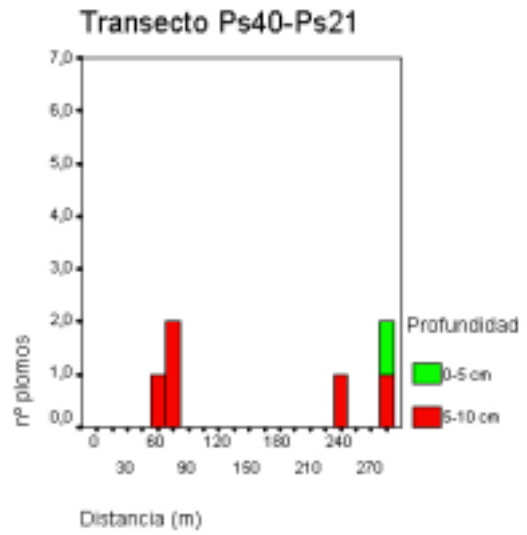
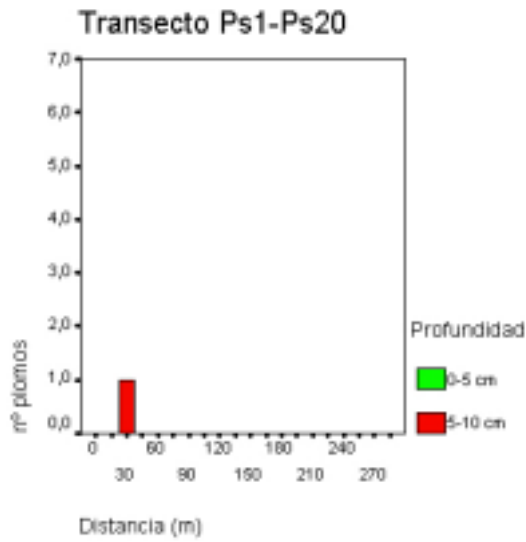
N° Muestras	N° Transectos	% Muestras con Pb	Media Pb / Muestras	% Pb / Profundidad		Densidad m2			Kilo Pb / Ha
				0-5	5-10	0-5	5-10	Total	
80	4	28.7	0.48	23.08	76.92	14.32	47.75	62.07	70.1

Frecuencia de plomos / Muestras

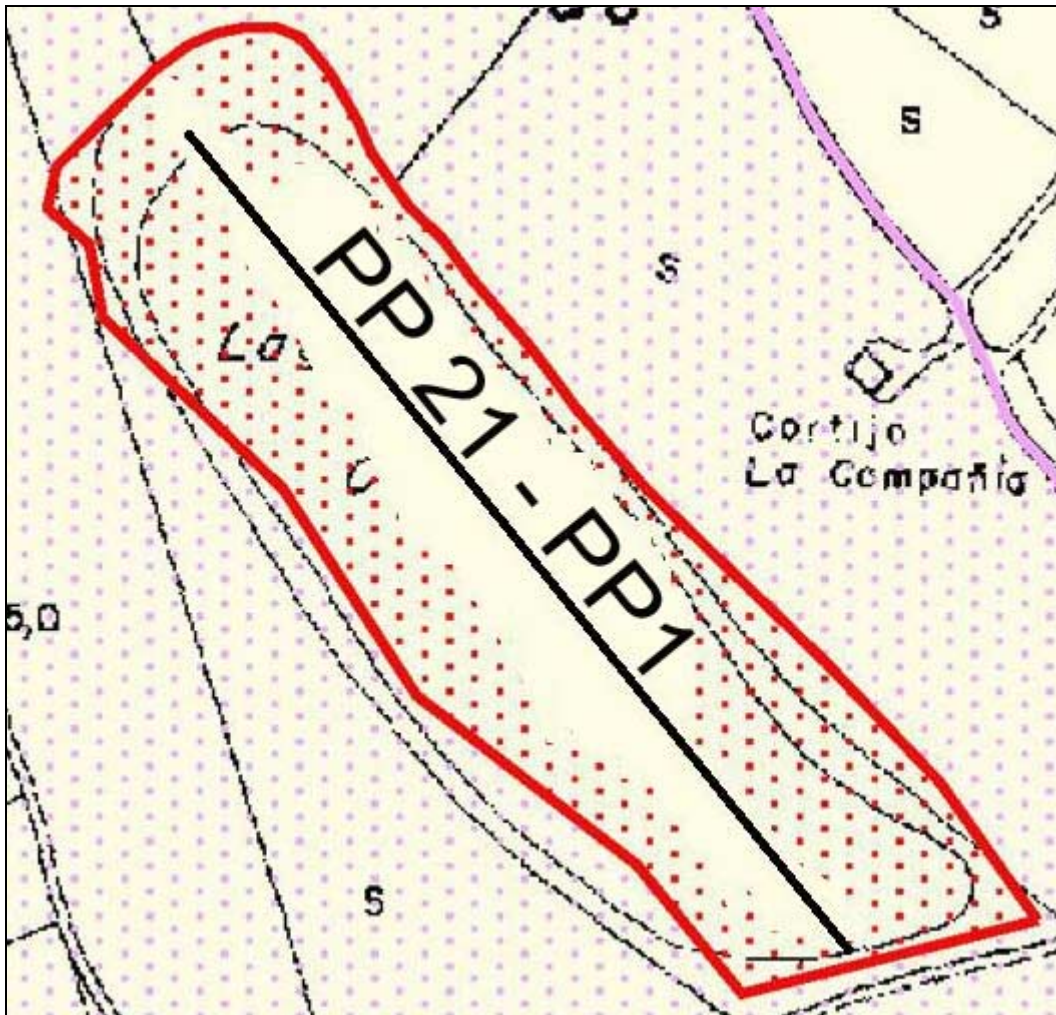


Nº de plomos medio / Transecto





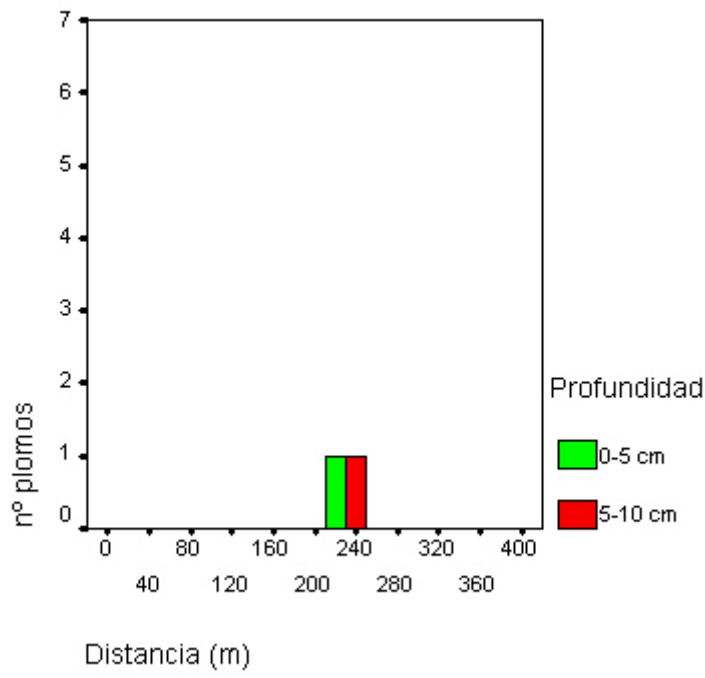
Laguna Chica del Puerto de Santa María, y los transectos



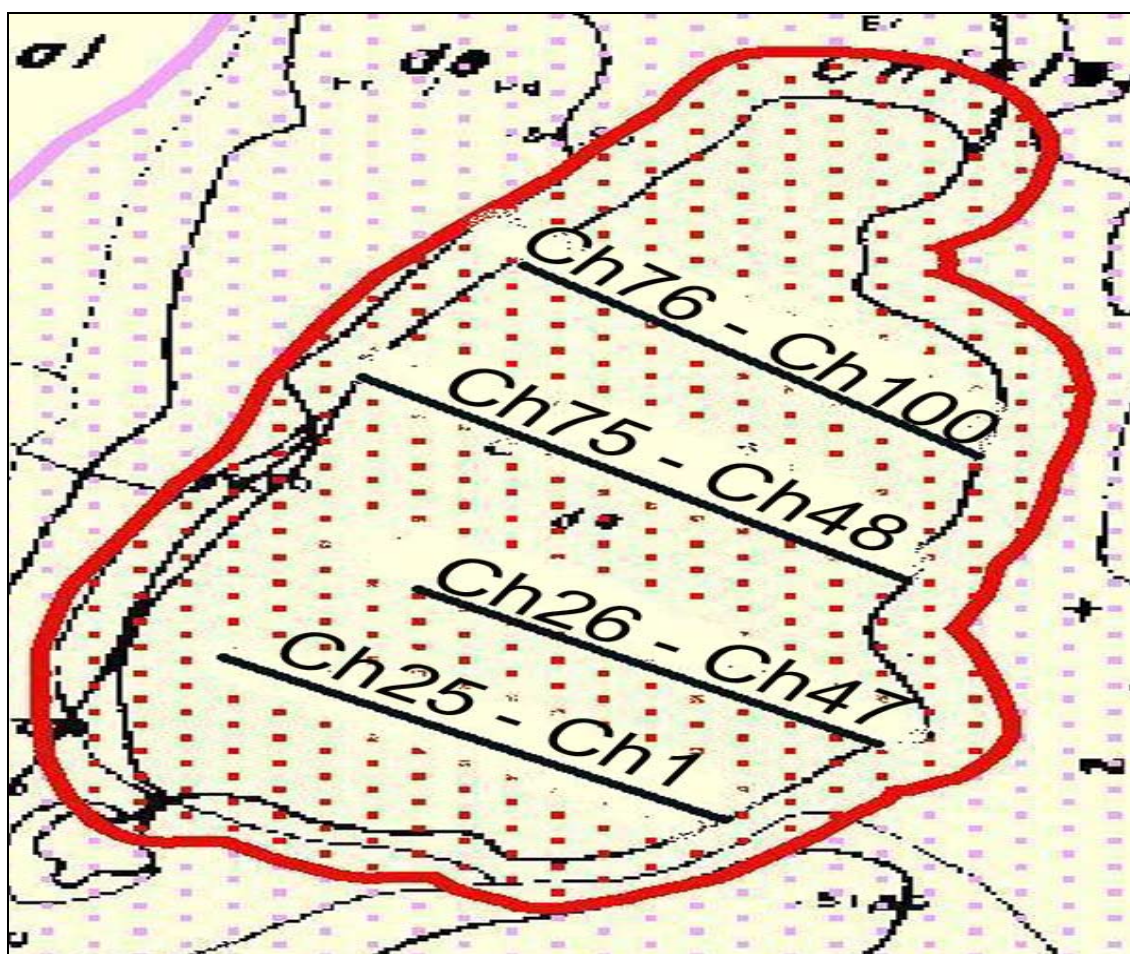
Información detallada del muestreo

N° Muestras	N° Transectos	% Muestras con Pb	Media Pb / Muestras	% Pb / Profundidad		Densidad m2			Kilo Pb / Ha
				0-5	5-10	0-5	5-10	Total	
21	1	9,5	0.09	50.0	50.0	6.06	6.06	12.12	13.6

Transecto PP1-PP21

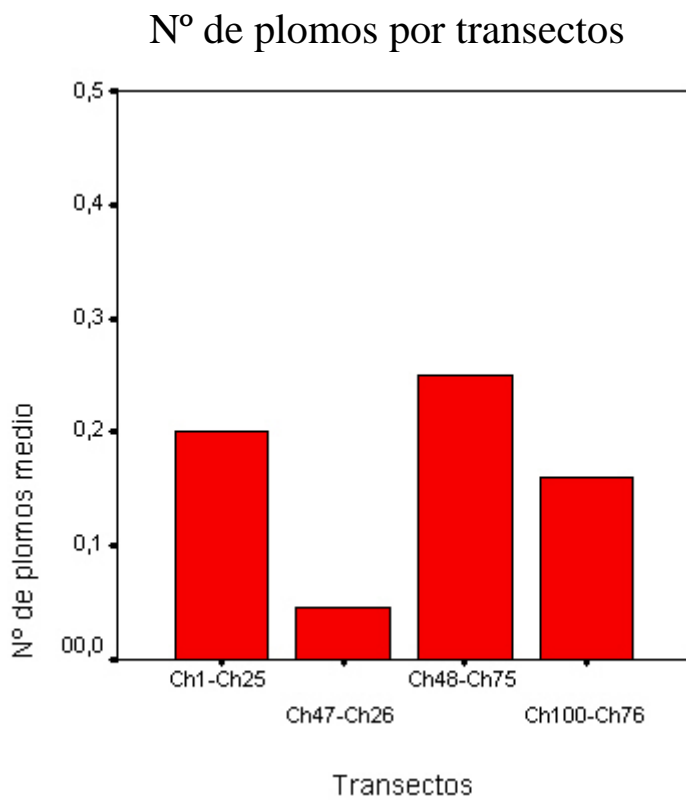
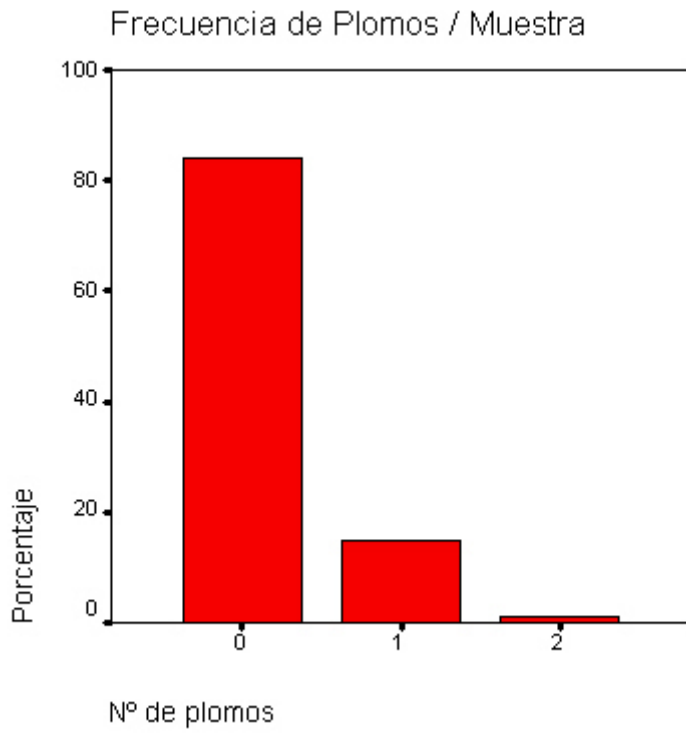


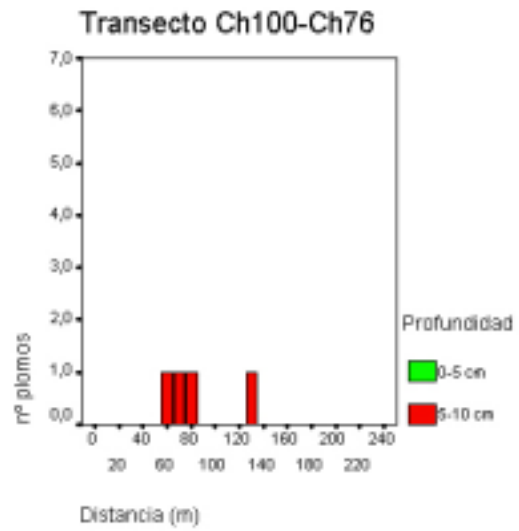
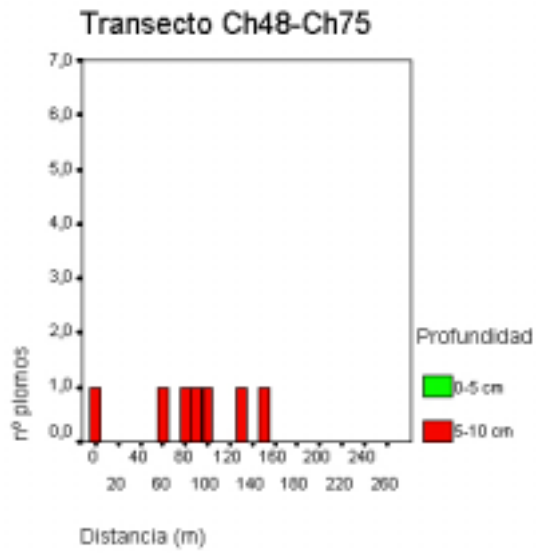
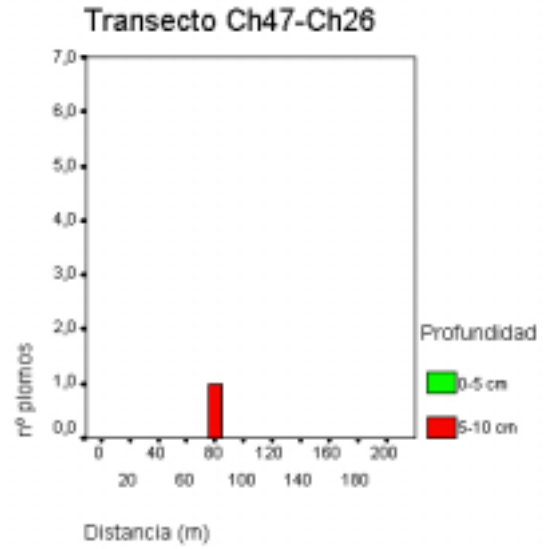
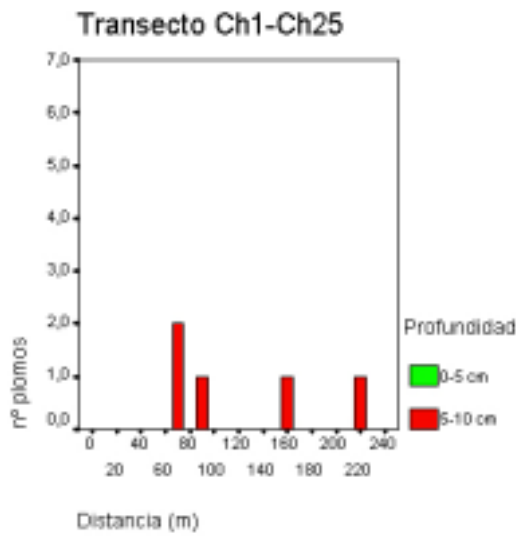
Laguna de Jeli, Complejo de Chiclana, y los transectos



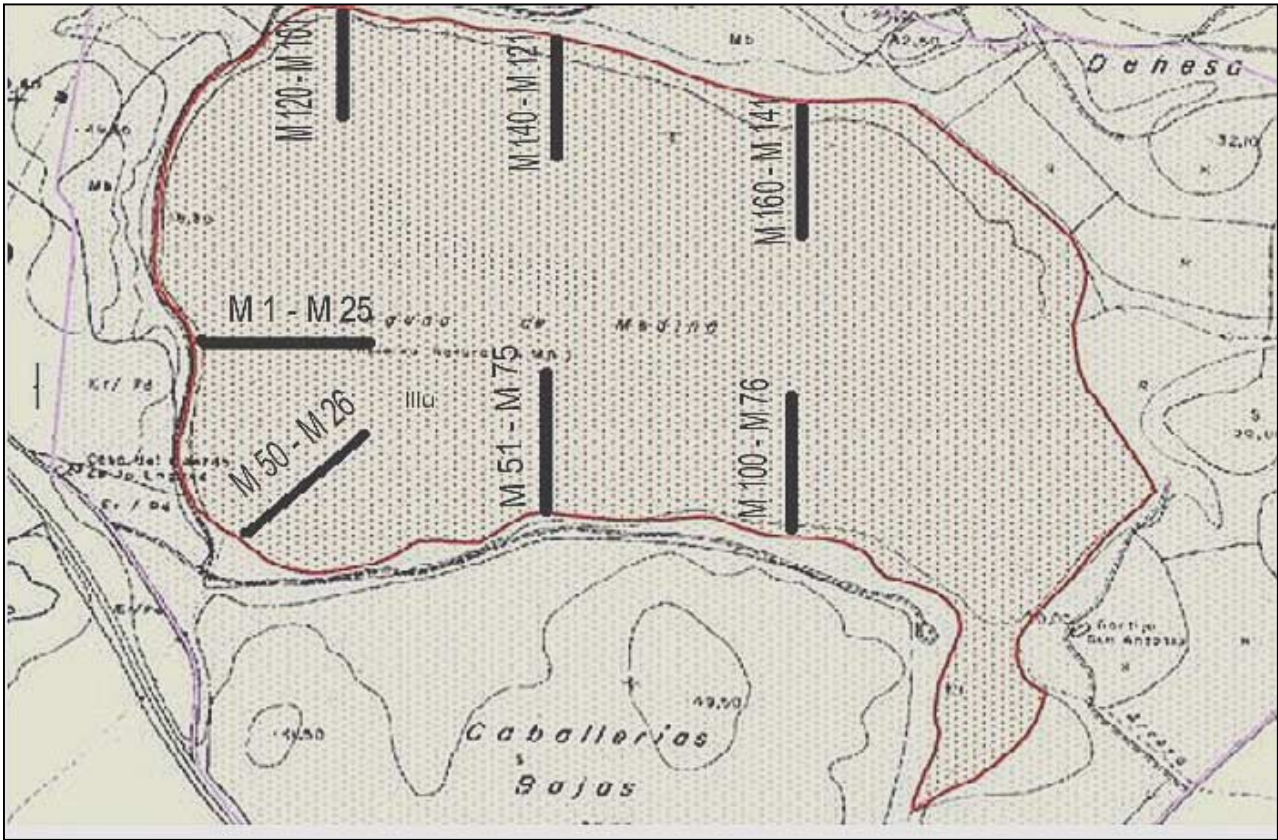
Resultados detallados del muestreo

Nº Muestras	Nº Transectos	% Muestras con Pb	Media Pb / Muestras	% Pb / Profundidad		Densidad m2			Kilo Pb / Ha
				0-5	5-10	0-5	5-10	Total	
100	4	15.0	0.17	0.0	100.0	0.0	21.64	21.64	24.4





Laguna de Medina y los transectos



Información detallada del muestreo

Nº Muestras	Nº Transectos	% Muestras con Pb	Media Pb / Muestras	% Pb / Profundidad		Densidad m2			Kilo Pb / Ha
				0-5	5-10	0-5	5-10	Total	
160	7	63,1	1.30	29,67	70,33	49,33	116,97	166,31	187,9

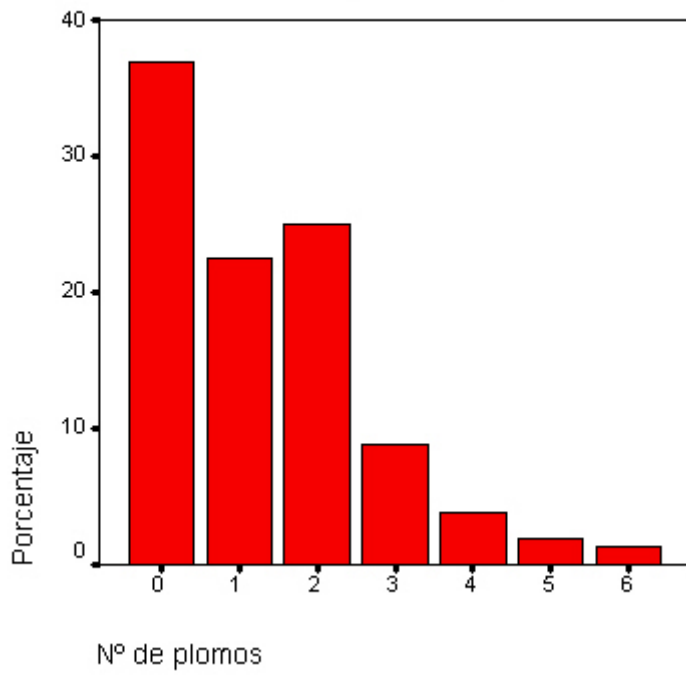
M1-M25; M26-M50, M51-M75, M76-M100:

240 m

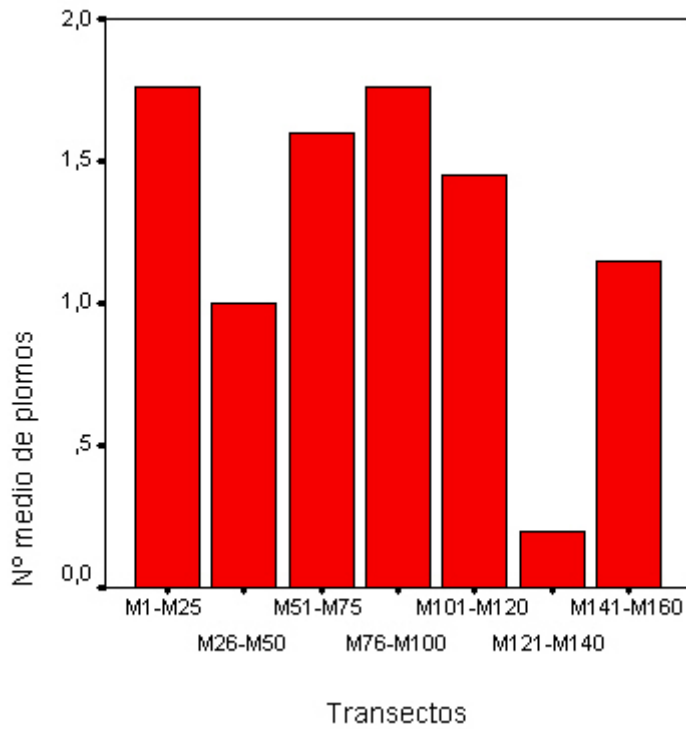
M101-M120; M121-M140; M141-M160:

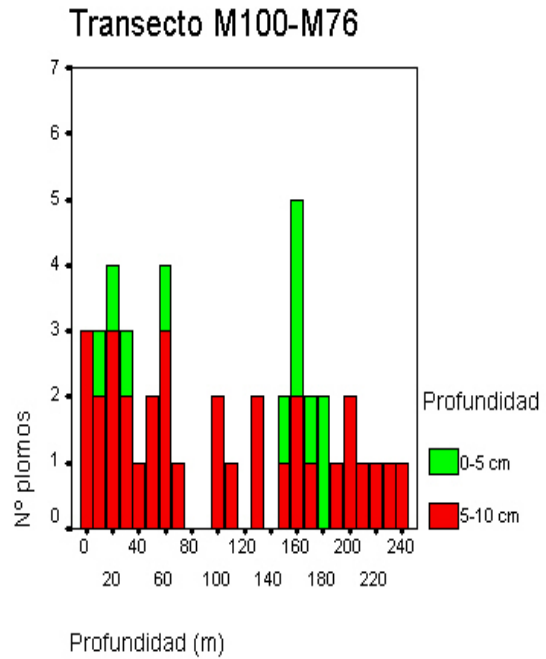
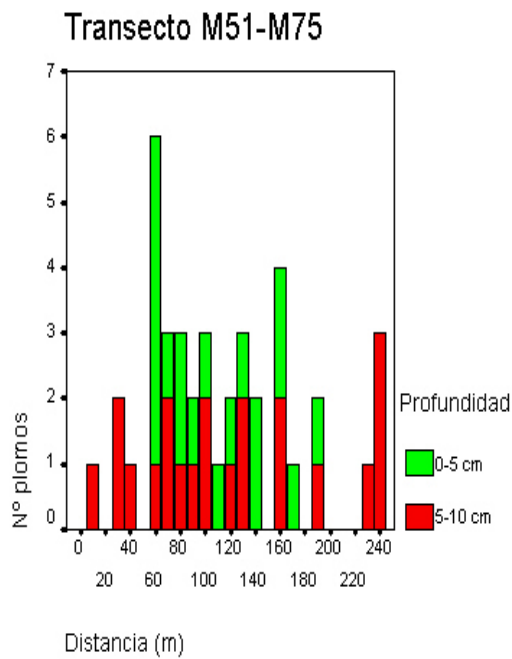
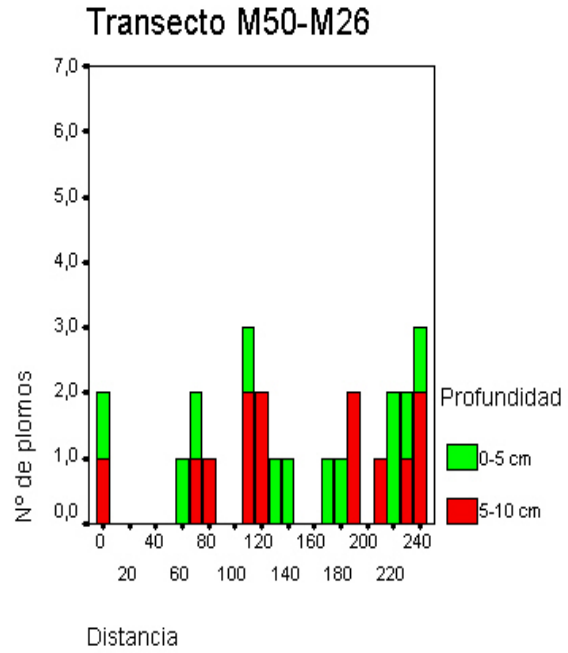
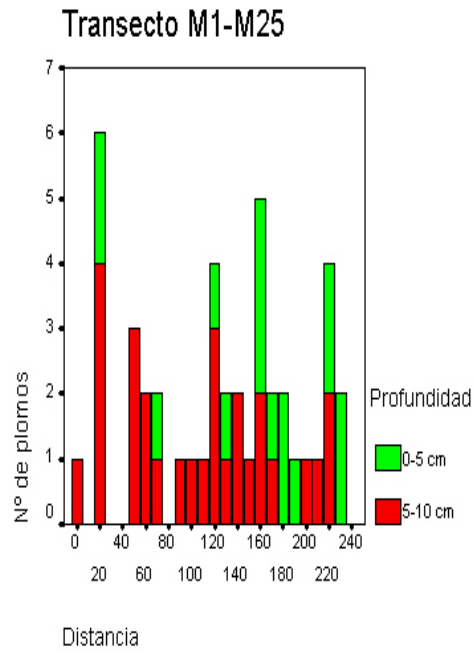
190 m

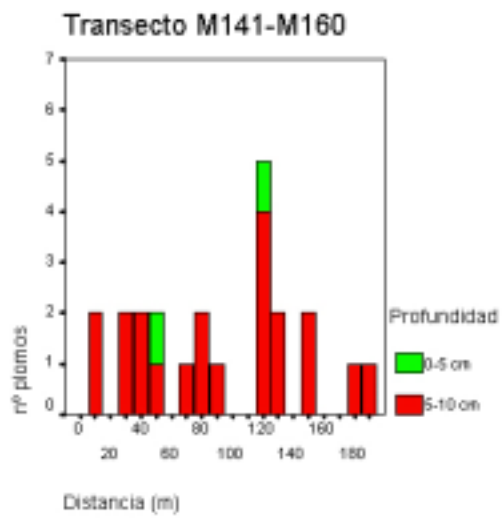
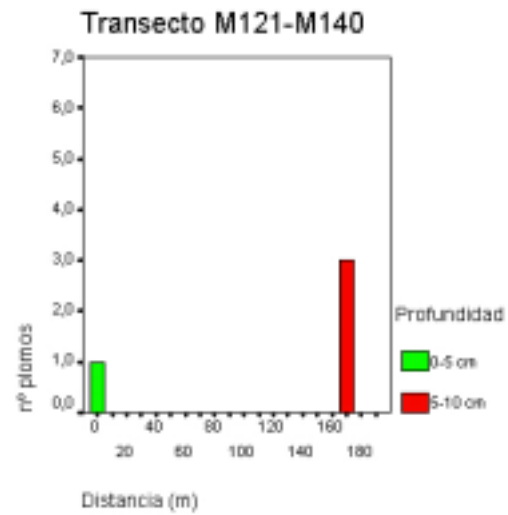
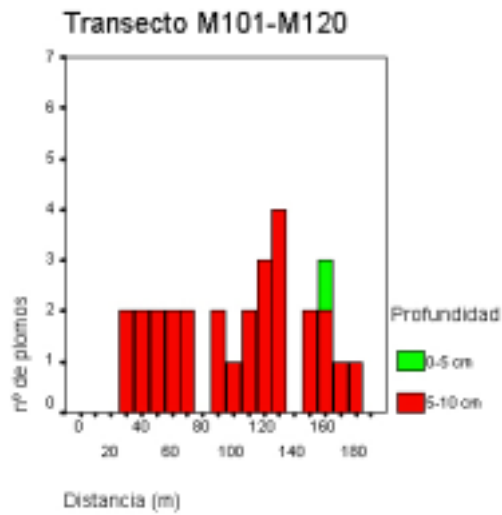
Frecuencia de plomos por muestra



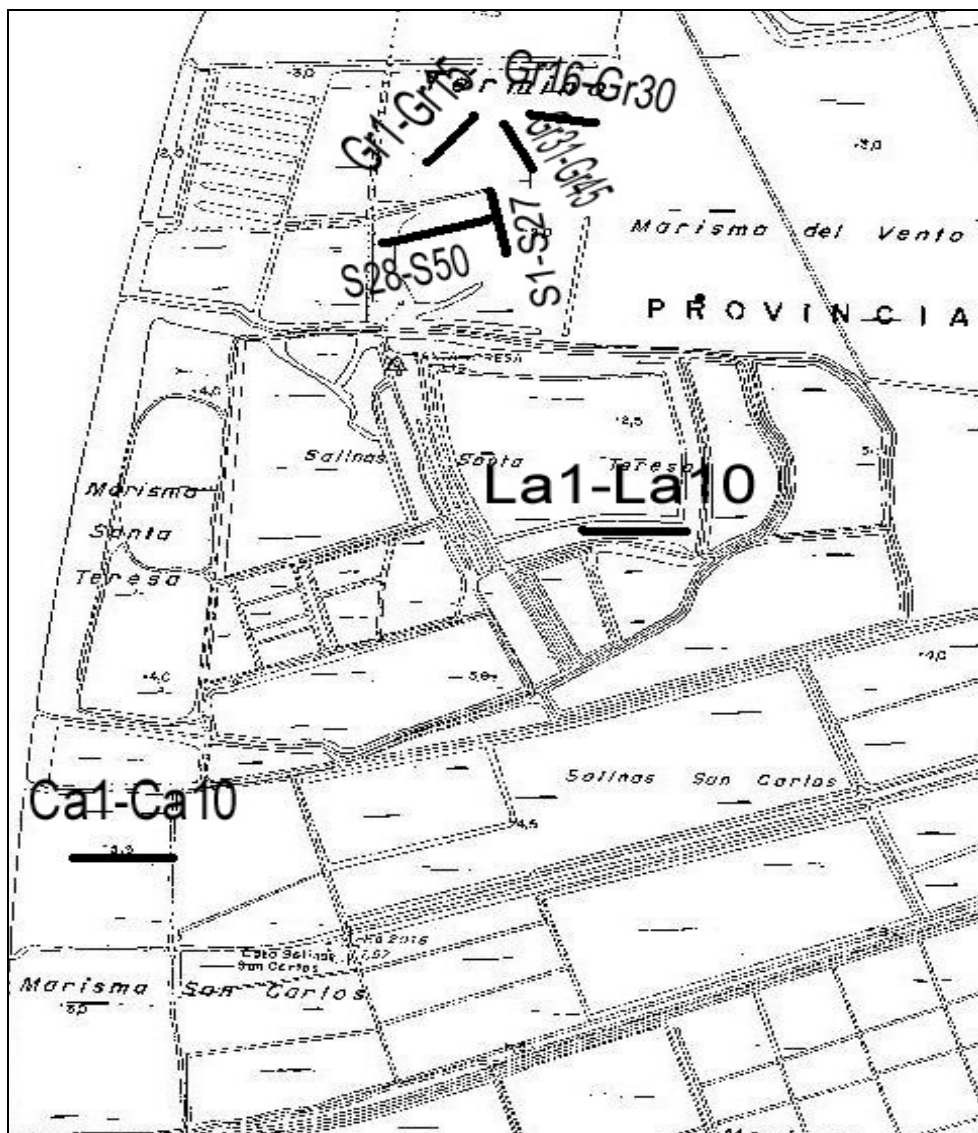
Nº Medio de plomos por transecto







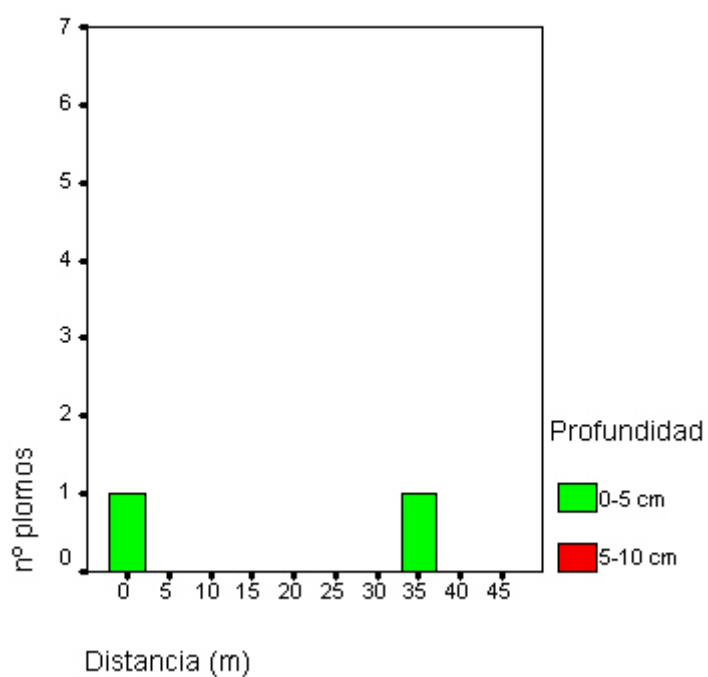
Salinas de Sanlúcar, con cuatro zonas muestreadas



Salinas de Sanlúcar, Laguna Ca

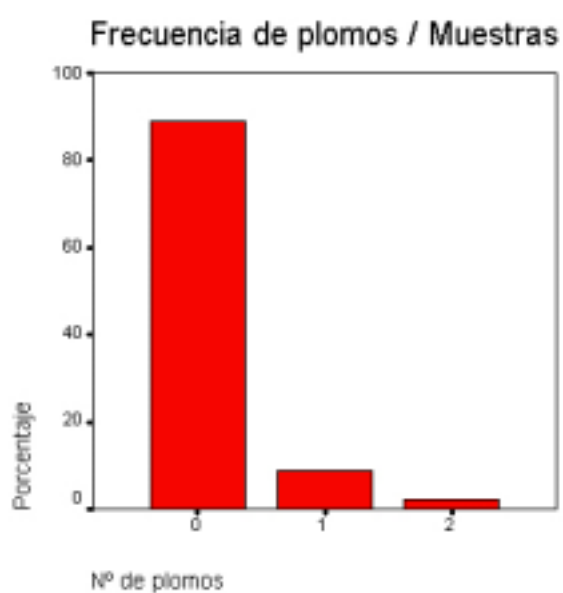
Nº Muestras	Nº Transectos	% Muestras con Pb	Media Pb / Muestras	% Pb / Profundidad		Densidad m2			Kilo Pb / Ha
				0-5	5-10	0-5	5-10	Total	
10	1	20,0	0.2	100,0	0.0	25,46	0,0	25,46	28,7

Transecto Ca1-Ca10

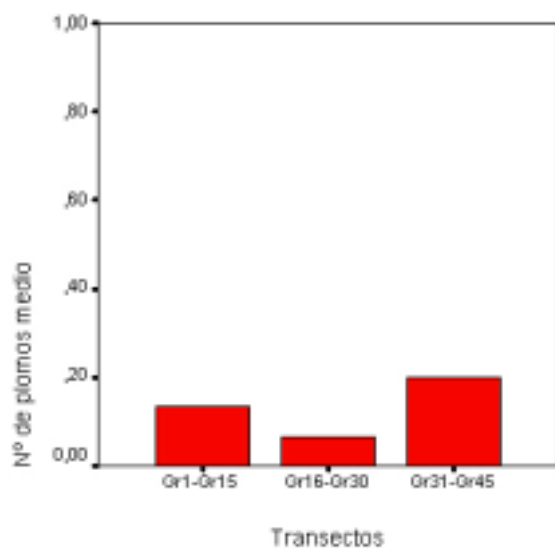


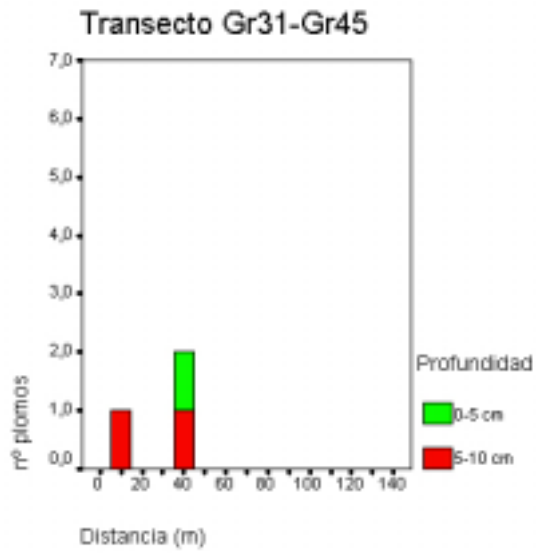
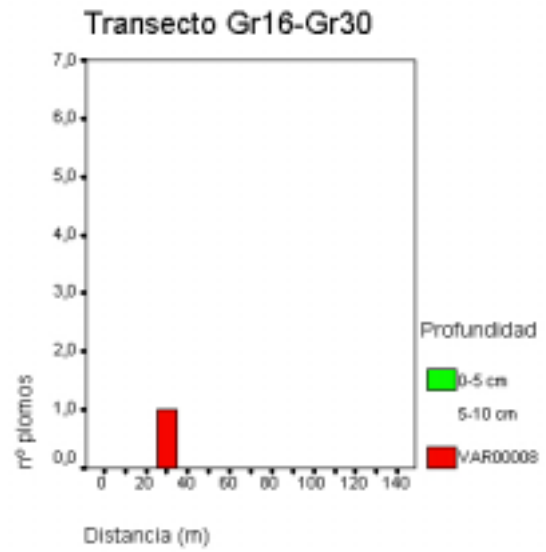
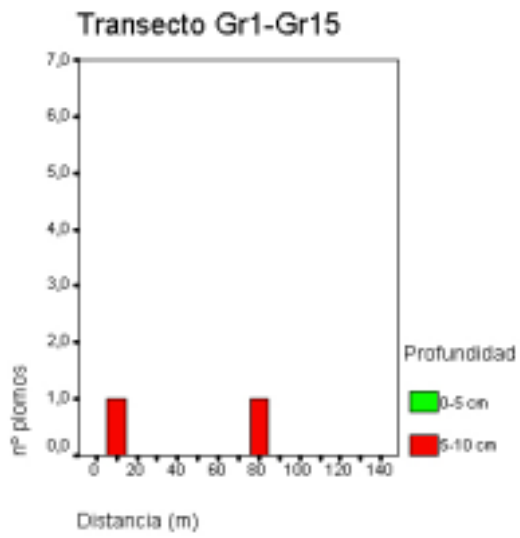
Salinas de Sanlúcar, Laguna Gr

Nº Muestras	Nº Transectos	% Muestras con Pb	Media Pb / Muestras	% Pb / Profundidad		Densidad m2			Kilo Pb / Ha
				0-5	5-10	0-5	5-10	Total	
45	3	11.1	0.13	16.67	83.33	2.82	14.14	16.97	19.2



Nº medio de plomos por transectos

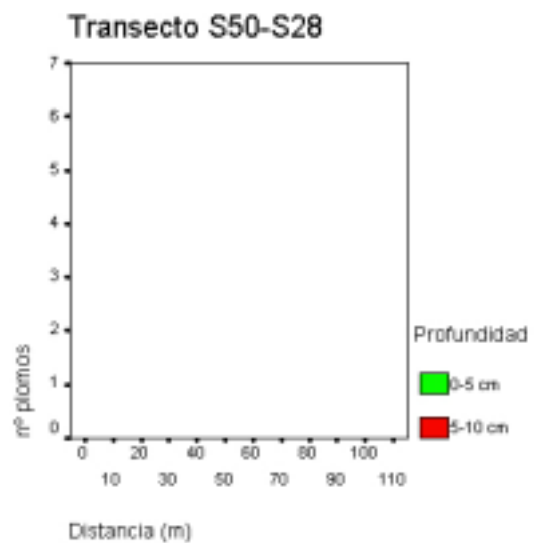
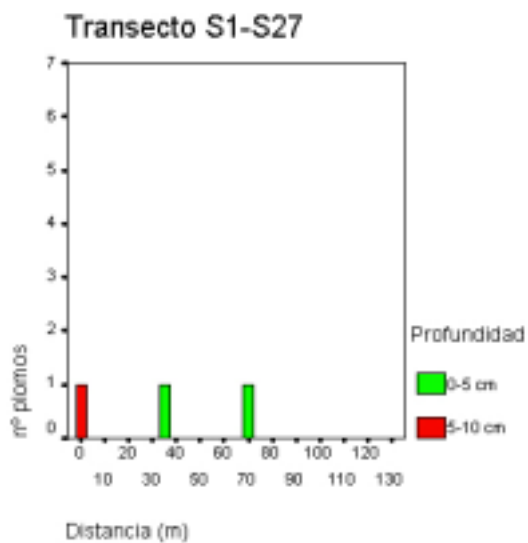
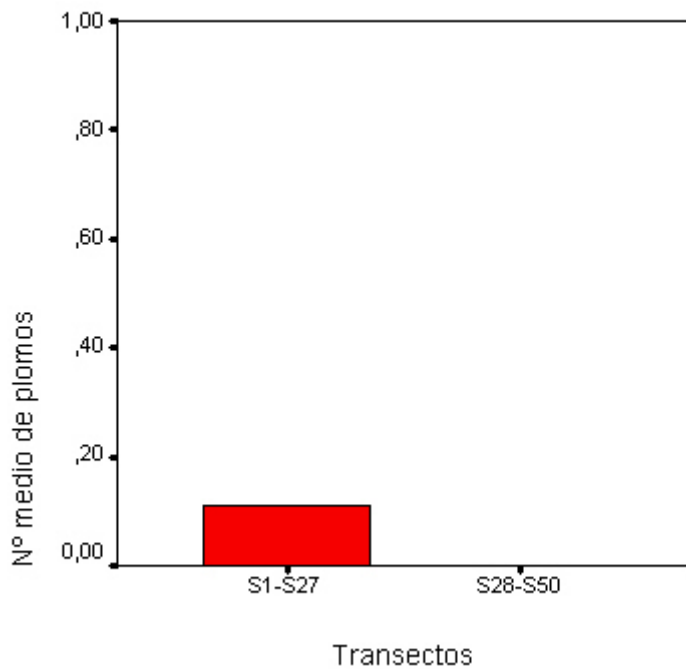




Salinas de Sanlúcar, Laguna S

Nº Muestras	Nº Transectos	% Muestras con Pb	Media Pb / Muestras	% Pb / Profundidad		Densidad m2			Kilo Pb / Ha
				0-5	5-10	0-5	5-10	Total	
50	2	6.0	0.06	33.33	66.67	4.71	2.35	7.07	7.9

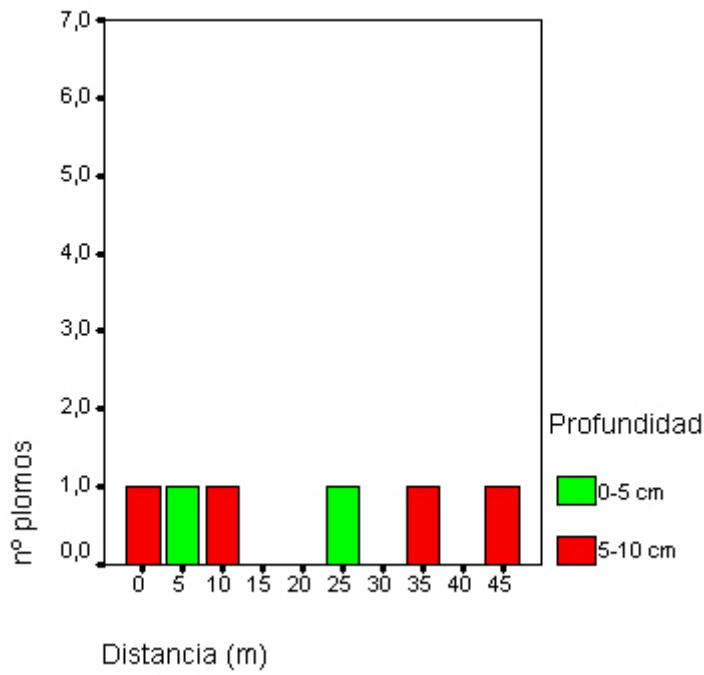
Nº de Plomos medio / Transectos



Salinas de Sanlúcar, Laguna 4

Nº Muestras	Nº Transectos	% Muestras con Pb	Media Pb / Muestras	% Pb / Profundidad		Densidad m2			Kilo Pb / Ha
				0-5	5-10	0-5	5-10	Total	
10	1	60.0	0.6	33.33	66.67	25.46	50.93	76.39	86.32

Transecto La1-La10



Brazo del Este

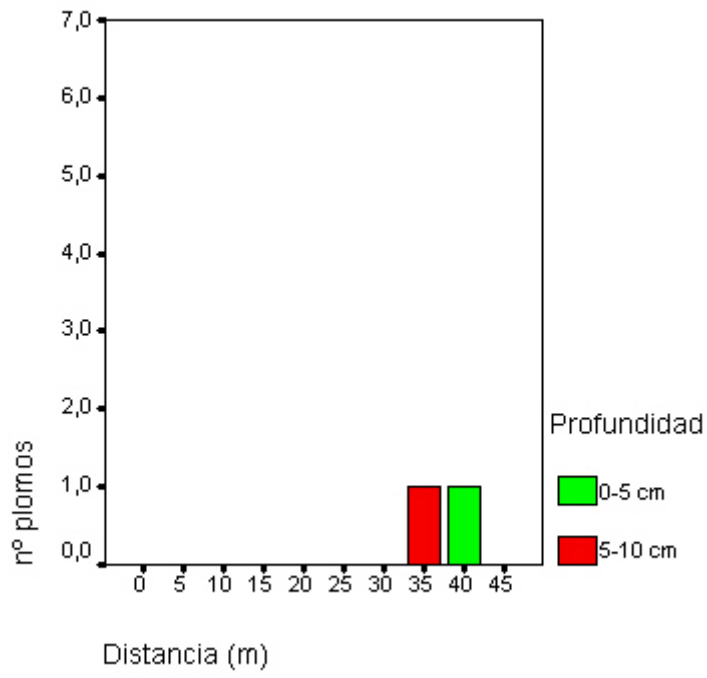


Posición del transecto (en rojo) en el Caño Navarro

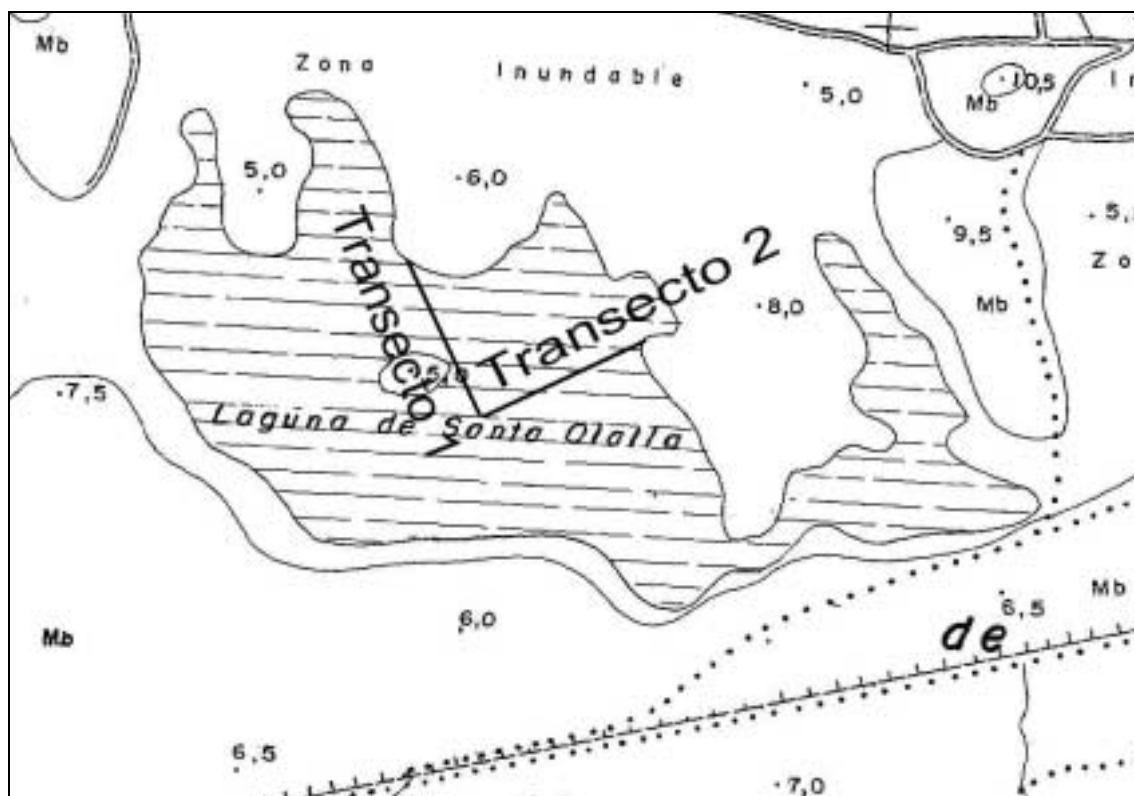
Información detallada del muestreo

N° Muestras	N° Transectos	% Muestras con Pb	Media Pb / Muestras	% Pb / Profundidad		Densidad m2			Kilo Pb / Ha
				0-5	5-10	0-5	5-10	Total	
10	1	20,0	0.2	50,0	50,0	12,73	12,73	25,46	28,7

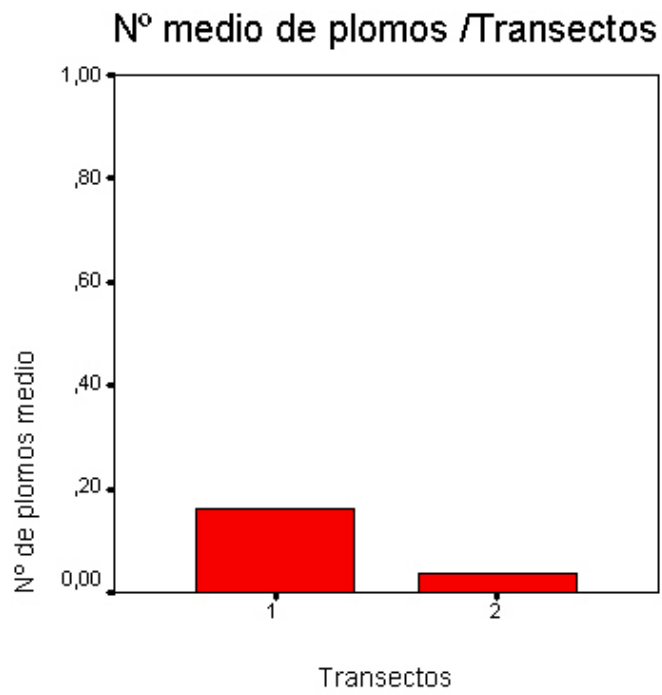
Transecto Be1-Be10



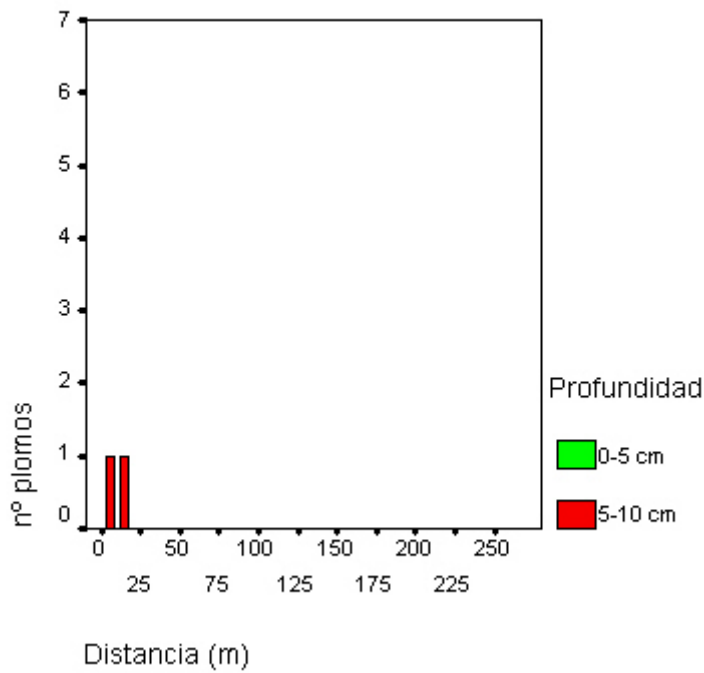
Laguna de Santa Olalla



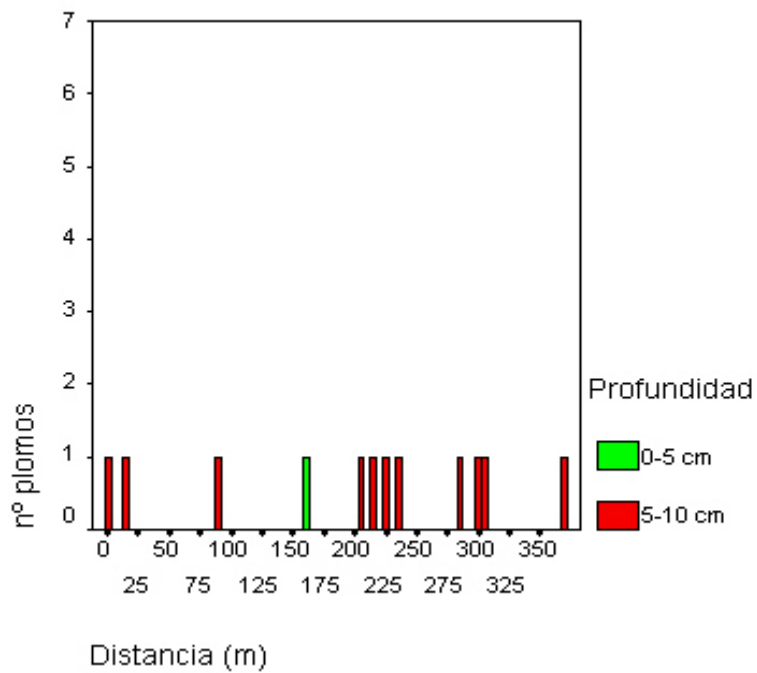
Nº Muestras	Nº Transectos	% Muestras con Pb	Media Pb / Muestras	% Pb / Profundidad		Densidad m2			Kilo Pb / Ha
				0-5	5-10	0-5	5-10	Total	
130	2	10.8	0.10	7.14	92.86	0.9	11.79	12.69	14.3



Transecto A.2.1-A.2.55



Transecto A.1.1-A.1.28-A.1.70-A.1.56



Veta la Palma Lucio del Italiano



Información detallada del muestreo.

N° Muestras	N° Transectos	% Muestras con Pb	Media Pb / Muestras	% Pb / Profundidad		Densidad m2			Kilo Pb / Ha
				0-5	5-10	0-5	5-10	Total	
60	5	0	0	0	0	0	0	0	0

Anexo 10. Concentraciones de metales pesados en hueso, y número de perdigones ingeridos

a= adulto, p= pollo, j=joven

Especie	Fecha	Lugar	Edad	Sexo	Pb ingerido	ppm As	ppm Zn	ppm Se	ppm Pb	ppm Cu
Anas clypeata			a	m	0	0,023	148,116	0,111	5,883	2,357
Anas clypeata	30/03/1999	El Membrillo	j	m	0	0,187	201,375	0,183		
Anas crecca	01/08/1999	Brazo del Este		f	0	0,165	178,094	0,291	1,069	4,049
Anas penelope	01/08/1999	Brazo del Este		f	0	0,060	210,235	0,203	6,018	2,961
Anas platyrhynchos	01/08/1999	Brazo del Este	a	f	1	0,022	142,514	0,205	3,134	3,123
Anas platyrhynchos	01/02/1995	Huelva		f	0	0,058	181,907	0,213	54,759	2,917
Anas platyrhynchos			a	f	0	0,006	131,769	0,331	1,764	2,484
Anas platyrhynchos	01/08/1999	Brazo del Este	a	m	5	0,030	132,602	0,125	1,100	2,549
Anas platyrhynchos	07/06/1998	La Rocina	a	f	0	0,115	138,283	0,267	0,978	3,409
Anas platyrhynchos	07/07/1998	Veta la Palma	a	f	0	0,063	160,567	0,292	8,756	3,273
Anas platyrhynchos	01/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,117	156,264	0,162	1,460	3,053
Anas platyrhynchos	01/07/1998	Las Nuevas	a	m	0	0,037	155,480	0,159	0,312	3,254
Anas platyrhynchos	27/06/1998	Laguna Rincon	a	m	0	0,051	148,999	0,161	0,457	3,198
Anas platyrhynchos	30/06/1998	Las Nuevas	a	f	0	0,031	128,534	0,134	1,976	2,483
Anas platyrhynchos	10/07/1998	Las Nuevas	a		0	0,074	197,602	0,175	1,263	3,183
Anas platyrhynchos	16/07/1998	Las Nuevas	a	m	0	0,012	123,540	0,276	1,382	3,135
Anas platyrhynchos	16/07/1998	Las Nuevas	a	f	0	0,029	175,878	0,199	42,464	3,455
Anas platyrhynchos	14/07/1998	Las Nuevas	a	f	0	0,029	148,553	0,227	2,185	2,682
Anas platyrhynchos	07/07/1998	Las Nuevas	p	f	0	0,060	169,774	0,190	1,078	2,796
Anas platyrhynchos	07/07/1998	Las Nuevas	p		0	0,042	181,896	0,250	1,290	2,948
Anas platyrhynchos	14/07/1998	Las Nuevas	a	m	0	0,038	123,915	0,190	7,795	2,837
Anas platyrhynchos	15/07/1998	Las Nuevas	a	m	0	0,036	161,363	0,150	0,476	2,536
Anas platyrhynchos	13/07/1998	Las Nuevas	a	m	0	0,033	153,608	0,132	2,378	2,971
Anas platyrhynchos	12/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,029	150,124	0,853	35,139	3,114
Anas platyrhynchos	17/07/1998	Las Nuevas	a	m	0	0,020	144,765	0,233	2,691	2,948
Anas platyrhynchos	17/07/1998	Las Nuevas	a	f	0	0,030	146,247	0,260	5,027	3,242
Anas platyrhynchos	17/07/1998	Las Nuevas	a	f	0	0,024	178,650	0,161	21,796	2,977
Anas platyrhynchos	17/07/1998	Las Nuevas	a	m	0	0,090	172,523	0,180	1,439	3,155

Anexo 10. Concentraciones de metales pesados en hueso, y número de perdigones ingeridos

a= adulto, p= pollo, j=joven

Especie	Fecha	Lugar	Edad	Sexo	Pb ingerido	ppm As	ppm Zn	ppm Se	ppm Pb	ppm Cu
Anas platyrhynchos	17/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,043	205,863	0,235	0,593	4,201
Anas platyrhynchos	17/07/1998	Las Nuevas	p		0	0,041	157,260	0,205	0,173	2,864
Anas platyrhynchos	17/07/1998	Las Nuevas	p		0	0,069	166,935	0,108	1,722	3,265
Anas platyrhynchos	17/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,053	148,362	0,203	0,456	2,840
Anas platyrhynchos	17/07/1998	Las Nuevas	p	f	0	0,028	135,345	0,202	1,020	2,998
Anas platyrhynchos	20/07/1998	Las Nuevas	a	m	0	0,071	144,461	0,113	36,286	3,185
Anas platyrhynchos	20/07/1998	Las Nuevas	a	m	0	1,764	128,267	0,213	134,109	3,814
Anas platyrhynchos	20/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,032	157,056	0,252	2,638	2,782
Anas platyrhynchos	20/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,045	163,896	0,144		
Anas platyrhynchos	11/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,022	127,876	0,241	4,474	2,648
Anas platyrhynchos	11/07/1998	Las Nuevas	a	m	0	0,024	122,151	0,124	18,715	2,668
Anas platyrhynchos	11/07/1998	Las Nuevas	p	f	0	0,084	177,264	0,172	1,884	2,622
Anas platyrhynchos	01/07/1998	Las Nuevas	a	f	0	0,038	124,564	0,150	1,514	2,422
Anas platyrhynchos	24/07/1998	Veta Hornitos	p		0	0,067	191,637	0,170	0,478	4,274
Anas platyrhynchos	23/07/1998	Veta Hornitos	p	f	0	0,028	173,897	0,171	5,045	3,128
Anas platyrhynchos	22/07/1998	Veta Hornitos	a	m	0	0,121	187,223	0,247	1,440	3,477
Anas platyrhynchos	01/07/1998	Parque Nacional	p	m	0	0,048	132,789	0,179	1,082	2,931
Anas platyrhynchos	01/07/1998	Parque Nacional	a	m	0	0,018	135,506	0,115	0,078	2,605
Anas platyrhynchos	01/07/1998	Parque Nacional	a	m	0	0,032	172,838	0,158	12,829	2,946
Anas platyrhynchos	16/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,061	189,626	0,227	0,400	2,997
Anas platyrhynchos	07/06/1999	Cañada de los Pajaros	a	f	0	0,006	173,158	0,093	48,766	3,266
Anas platyrhynchos	07/06/1999	El Rocio	a	m	0	0,042	157,656	0,179	6,153	2,714
Anas platyrhynchos	03/08/1999	Brazo del Este	a	f	0	0,013	149,785	0,152	1,990	2,416
Anas platyrhynchos	03/08/1999	Brazo del Este	a	f	0	0,047	167,640	0,145	1,042	3,272
Anas platyrhynchos	22/07/1999	Veta la Palma	a	m	0	0,026	133,775	0,364	4,135	3,008
Anas strepera	24/07/1998	Veta la Palma	p	f	0	0,217	246,506	0,161	2,973	2,939
Anas strepera	24/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,118	124,893	0,133	0,618	2,477
Anas strepera	24/07/1998	Las Nuevas	a	m	0	0,042	217,551	0,197	1,565	2,685

Anexo 10. Concentraciones de metales pesados en hueso, y número de perdigones ingeridos

a= adulto, p= pollo, j=joven

Especie	Fecha	Lugar	Edad	Sexo	Pb ingerido	ppm As	ppm Zn	ppm Se	ppm Pb	ppm Cu
Anas strepera	26/07/1998	Las Nuevas	p	f	0	0,159	234,312	0,201	4,047	3,703
Anas strepera	25/07/1998	Parque Nacional	p	f	0	0,080	247,600	0,161	3,076	2,813
Anas strepera	25/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,139	227,542	0,269	3,120	3,155
Anas strepera	19/01/2000	Cañada de los Pajaros	a	m	0	0,021	183,740	0,084	2,610	2,672
Aythya ferina	01/02/1995	Huelva	a	m	0	1,717	188,687	0,397	0,728	3,115
Aythya ferina	29/06/1998	Entremuros	a	m	0	0,012	169,889	0,379	29,661	4,522
Aythya ferina	02/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,062	192,857	0,186	2,628	4,269
Aythya ferina	02/07/1998	Veta Hornitos	p	m	0	0,137	187,833	1,174	2,995	4,093
Aythya ferina	06/07/1998	Parque Nacional	p	m	0	0,095	191,562	0,124	1,251	2,951
Aythya ferina	06/07/1998	Parque Nacional	p		0	0,068	205,740	0,082	1,444	2,514
Aythya ferina	06/07/1998	Parque Nacional	p		0	0,089	205,718	0,175	2,511	4,126
Aythya ferina	14/07/1998	Las Nuevas	p	f	0	0,025	194,495	0,120	2,179	2,884
Aythya ferina	17/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,072	208,457	0,136	1,492	3,166
Aythya ferina	17/07/1998	Las Nuevas	p	f	0	0,006	179,868	0,156	17,470	3,205
Aythya ferina	19/07/1998	Las Nuevas	p	f	0	0,033	216,004	0,231	0,871	2,407
Aythya ferina	20/07/1998	Marilopez	p	m	0	0,043	163,690	1,270	1,049	2,894
Aythya ferina	17/07/1998	Veta Hornitos	p	m	0	0,027	193,250	0,162	28,895	2,792
Aythya ferina	25/07/1998	Veta Hornitos	p	m	0	0,035	220,781	0,250	27,918	3,470
Fulica atra	09/11/1998	Veta la Palma	a	m	0	0,270	140,400	0,150	3,244	4,148
Fulica atra				f	0	0,145	173,893	0,157	9,536	3,481
Fulica cristata	13/05/1999	Cañada de los Pajaros	j	m	0	0,006	157,226	0,152	0,218	3,623
Fulica cristata	17/06/1999	Cañada de los Pajaros	p		0	0,006	189,229	0,271	0,285	9,580
Fulica atra	01/02/1995	Huelva		f		0,116	129,027	0,405	2,603	2,909
Fulica atra	02/06/1998	Las Gavetas		m	0	0,255	151,872	0,113	0,585	2,954
Fulica atra	03/07/1998	Las Nuevas	p		0	0,117	160,982	0,097	1,703	2,964
Fulica atra	01/07/1998	Las Nuevas	j		0	0,133	143,671	0,130	1,221	3,190
Fulica atra	28/06/1998	Lucio de la Piedra	p	f	0	0,243	164,075		0,944	2,571
Fulica atra	02/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,109	129,076	0,101	4,025	3,116

Anexo 10. Concentraciones de metales pesados en hueso, y número de perdigones ingeridos

a= adulto, p= pollo, j=joven

Especie	Fecha	Lugar	Edad	Sexo	Pb ingerido	ppm As	ppm Zn	ppm Se	ppm Pb	ppm Cu
Fulica atra	02/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,077	152,241	0,134	1,469	2,872
Fulica atra	01/07/1998	Las Nuevas	j	m	0	0,113	175,663	0,176	1,008	3,195
Fulica atra	01/07/1998	Las Nuevas	j	m	0	0,122	132,393	0,139	0,898	3,086
Fulica atra	02/07/1998	Veta Hornitos	p	m	0	0,400	157,133	0,134	3,635	3,198
Fulica atra	01/07/1998	Las Nuevas	j		0	0,219	139,771	0,116	2,151	3,701
Fulica atra	29/06/1998	Veta Hornitos	p	m	0	0,215	157,468	0,144	8,556	2,824
Fulica atra	03/07/1998	Las Nuevas	p	f	0	0,162	173,935	0,155	2,073	3,005
Fulica atra	03/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,078	165,822	0,107	1,929	3,109
Fulica atra	02/07/1998	Veta Hornitos	p	m	0	0,205	143,259	0,102	5,042	2,181
Fulica atra	02/07/1998	Veta Hornitos	p		0	0,140	221,544	0,224	7,270	7,348
Fulica atra	02/07/1998	Veta Hornitos	p	m	0	0,130	183,643	0,156	4,205	3,240
Fulica atra	26/06/1998	Veta Hornitos	j	m	0	0,169	210,869	0,186	9,533	8,916
Fulica atra	28/06/1998	Veta Hornitos	p	f	0	0,142	172,332	0,147	10,036	3,652
Fulica atra	30/06/1998	Veta Hornitos	j	m	0	0,200	152,393	0,158	1,937	3,456
Fulica atra	27/06/1998	Laguna Rincon	p	m	0	0,517	185,841	0,145	1,211	4,513
Fulica atra	30/06/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,119	130,718	0,113	3,699	3,115
Fulica atra	06/07/1998	Las Nuevas	j	m	0	0,171	148,145	0,099	7,771	3,049
Fulica atra	06/07/1998	Las Nuevas	j	f	0	0,119	169,595	0,181	26,220	3,421
Fulica atra	06/07/1998	Las Nuevas	a	f	0	0,202	109,440	0,055	2,271	2,924
Fulica atra	28/06/1998	Veta Hornitos	j	m	0	0,144	146,128	0,154	3,365	2,937
Fulica atra	09/07/1998	Canal de Marilo	p	m	0	0,192	206,448	0,101	3,320	3,487
Fulica atra	09/07/1998	Cancela Palacio	j	m	0	0,138	152,157	0,119	0,708	3,290
Fulica atra	09/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,109	165,852	0,177	1,927	3,600
Fulica atra	09/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,111	154,876	0,190	17,791	3,001
Fulica atra	09/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,133	170,160	0,230	1,375	3,247
Fulica atra	16/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,180	126,079	0,121	0,443	3,307
Fulica atra	07/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,159	147,996	0,123	1,304	2,798
Fulica atra	07/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,042	139,883	0,103	1,492	2,819

Anexo 10. Concentraciones de metales pesados en hueso, y número de perdigones ingeridos

a= adulto, p= pollo, j=joven

Especie	Fecha	Lugar	Edad	Sexo	Pb ingerido	ppm As	ppm Zn	ppm Se	ppm Pb	ppm Cu
Fulica atra	14/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,192	191,804	0,250	1,445	2,834
Fulica atra	14/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,160	158,699	0,142	1,364	3,747
Fulica atra	14/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,123	178,465	0,188	3,810	2,812
Fulica atra	15/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,110	191,284	0,188	1,450	4,737
Fulica atra	04/07/1998	Veta Hornitos	p	m	0	0,193	130,977	0,121	4,627	3,181
Fulica atra	05/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,065	133,252	0,140	0,367	3,028
Fulica atra	08/07/1998	Caño Travieso	a		0	0,180	140,115	0,099	2,402	3,168
Fulica atra	17/07/1998	Marilopez	p	m	0	0,089	170,192	0,317	1,418	3,597
Fulica atra	17/07/1998	Las Nuevas	p	f	0	0,083	153,522	0,107	0,478	3,691
Fulica atra	17/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,366	148,362	0,140	1,478	4,245
Fulica atra	17/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,190	156,605	0,174	3,084	3,626
Fulica atra	20/07/1998	Las Nuevas	p		0	0,104	167,457	0,144	7,724	3,909
Fulica atra	20/07/1998	Parque Nacional	p	m	0	0,060	159,457	0,102	3,039	2,956
Fulica atra	11/07/1998	Las Nuevas	p	f	0	0,072	234,289	0,197	1,671	3,378
Fulica atra	11/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,097	155,310	0,110	1,099	3,045
Fulica atra	11/07/1998	Las Nuevas	p		0	0,135	137,837	0,180	2,035	3,024
Fulica atra	11/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,217	174,020	0,126	1,405	3,028
Fulica atra	11/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,126	135,454	0,103	1,357	3,033
Fulica atra	24/07/1998	Parque Nacional	a	f	0	0,164	143,871	0,133	9,824	3,642
Fulica atra	24/07/1998	Parque Nacional	p	m	0	0,251	185,419	0,153	1,718	3,116
Fulica atra	24/07/1998	Parque Nacional	p	f	0	0,069	160,287	0,160	2,717	3,049
Fulica atra	24/07/1998	Parque Nacional	p	m	0	0,076	154,756	0,144	28,827	2,538
Fulica atra	22/07/1998	Parque Nacional	p	m	0	0,181	162,841	0,172	13,730	3,148
Fulica atra	22/07/1998	Parque Nacional	p		0	0,025	172,774	0,153	1,022	3,705
Fulica cristata	06/07/1999	Cañada de los Pajaros		m	0	0,014	141,229	0,145	0,078	5,117
Gallinula chloropus	29/12/1991				0	0,158	135,764	0,120	27,344	3,135
Gallinula chloropus	16/11/1998	Cano Aulaga	a	f	0	0,024	166,485	0,075	0,510	2,871
Gallinula chloropus	27/10/2000	Veta la Palma	j		0	0,073	171,235	0,072	0,386	3,445

Anexo 10. Concentraciones de metales pesados en hueso, y número de perdigones ingeridos

a= adulto, p= pollo, j=joven

Especie	Fecha	Lugar	Edad	Sexo	Pb ingerido	ppm As	ppm Zn	ppm Se	ppm Pb	ppm Cu
Gallinula chloropus	15/11/2000		a	f	0	0,064	178,178	0,120	1,705	3,215
Gallinula chloropus	27/07/1998	Acebuche	p	m	0	0,158	213,820	0,181	1,338	3,146
Gallinula chloropus	16/11/1998	El Rocio	a	f	0	0,050	161,542	0,119	0,264	2,896
Anas platyrhynchos	17/07/1998	Las Nuevas	a	m		0,138	175,276	0,152	0,355	5,445
Marmaronetta angustirostris	15/08/1999	Cañada de los Pajaros		f	0	0,006	158,704	0,141	1,143	2,452
Netta rufina	03/05/1996	Cañada de los Pajaros	a	m	0	0,024	115,904	0,142	3,739	3,992
Netta rufina	02/07/1998	Veta Hornitos	p	m	0	0,097	213,079	0,124	1,414	2,807
Netta rufina	30/06/1998	Veta Hornitos	p		0	0,110	217,910	0,199	2,645	3,576
Netta rufina	30/06/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,328	239,991	0,134	5,524	3,099
Netta rufina	30/06/1998	Las Nuevas	p	f	0	0,079	206,092	0,208	4,460	3,937
Netta rufina	14/07/1998	Las Nuevas	p		0	0,048	149,433	0,164	1,143	2,831
Netta rufina	03/07/1998	Veta Hornitos	p	m	0	0,294	169,144	0,107	8,252	3,155
Netta rufina	17/07/1998	Las Nuevas	p	f	0	0,107	160,021	0,171	8,790	3,796
Netta rufina	20/07/1998	Veta Hornitos	p	f	0	0,217	173,548	0,097	8,311	3,743
Netta rufina	17/07/1998	Veta Hornitos	p		0	0,097	212,648	0,308	4,587	3,169
Podiceps cristatus	14/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,054	182,045	0,250	0,556	3,008
Porphyrio porphyrio	20/02/2000	Veta la Palma	a	m	0	0,018	97,621	0,039	0,541	2,202
Porphyrio porphyrio	20/02/2000	Veta la Palma	a			0,024	136,913	0,088	1,046	2,535
Porphyrio porphyrio	01/12/1995	Rio Guadaira			0	0,011	163,287	0,069	2,101	2,733
Porphyrio porphyrio				m	0	0,038	169,830	0,088	1,700	3,185
Porphyrio porphyrio	21/07/1997	Lucio Ansares		f	0	0,028	144,726	0,281	1,026	2,610
Porphyrio porphyrio	21/07/1997	Lucio Ansares		f	0	0,015	154,193	0,247	0,756	2,931
Porphyrio porphyrio	12/07/1997	Las Nuevas	p	m	0	0,069	178,216	0,225	1,576	4,090
Porphyrio porphyrio	17/07/1997	Las Nuevas	j	f	0	0,037	146,629	0,325	1,476	2,875
Porphyrio porphyrio	16/07/1997	Marisma Hinojo	j	m	0	0,012	143,331	0,234	1,166	2,537
Porphyrio porphyrio	17/07/1997	Las Nuevas	p	f	0	0,006	149,161	0,179	1,269	2,755
Porphyrio porphyrio	17/07/1998	Las Nuevas	p		0	0,006	155,489	0,162	1,367	2,623
Porphyrio porphyrio	19/11/1993	El Rocio	a	m	0	0,006	107,479	0,031	0,766	2,240

Anexo 10. Concentraciones de metales pesados en hueso, y número de perdigones ingeridos

a= adulto, p= pollo, j=joven

Especie	Fecha	Lugar	Edad	Sexo	Pb ingerido	ppm As	ppm Zn	ppm Se	ppm Pb	ppm Cu
Porphyrio porphyrio	02/02/1998	La Rocina	a	m	0	0,006	129,619	0,149	23,074	2,658
Porphyrio porphyrio	02/02/1998	La Rocina	a	f	0	0,006	114,121	0,097	0,268	2,351
Porphyrio porphyrio	27/12/1990	Brazo de la To	a	f	0	0,021	102,265	0,056	0,857	2,899
Porphyrio porphyrio	17/07/1990	Pinar de San Agustin		f	0	0,024	168,606	0,144	1,223	2,722

Anexo 11. Concentraciones de metales pesados en hígado, y número de perdigones ingeridos

a= adulto, p= pollo, j=joven

Especie	Fecha	Lugar	Edad	Sexo	Pb ingerido	ppm As	ppm Zn	ppm Se	ppm Pb	ppm Cu
Anas clypeata			a	m	0	0,027	87,750	1,044	0,313	62,569
Anas clypeata	30/03/1999	El Membrillo	j	m	0	0,109	100,398	0,326	1,274	37,984
Anas crecca	01/08/1999	Brazo del Este		f	0	0,014	42,808	0,815	0,077	19,712
Anas penelope	01/08/1999	Brazo del Este		f	0	0,006	55,873	0,343	0,404	21,869
Anas platyrhynchos	01/08/1999	Brazo del Este	a	f	1	0,010	28,514	0,310	0,077	6,538
Anas platyrhynchos	01/02/1995	Huelva		f	0	0,009	47,925	0,161	4,248	11,155
Anas platyrhynchos			a	f	0	0,022	27,479	0,780	0,750	20,002
Anas platyrhynchos	01/08/1999	Brazo del Este	a	m	5	0,371	42,839	0,573	0,857	27,444
Anas platyrhynchos	07/06/1998	La Rocina	a	f	0					
Anas platyrhynchos	07/07/1998	Veta la Palma	a	f	0	0,012	29,749	0,532	0,440	23,495
Anas platyrhynchos	01/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,008	38,978	0,345	0,077	14,513
Anas platyrhynchos	01/07/1998	Las Nuevas	a	m	0	0,011	74,035	0,323	0,077	28,037
Anas platyrhynchos	27/06/1998	Laguna Rincon	a	m	0	0,014	62,404	0,513	0,077	31,422
Anas platyrhynchos	30/06/1998	Las Nuevas	a	f	0	0,006	34,975	0,435	0,077	83,357
Anas platyrhynchos	10/07/1998	Las Nuevas	a		0	0,008	64,586	0,447	0,077	12,016
Anas platyrhynchos	16/07/1998	Las Nuevas	a	m	0	0,003	45,554	0,633	0,166	20,097
Anas platyrhynchos	16/07/1998	Las Nuevas	a	f	0	0,016	122,182	0,345	0,594	23,816
Anas platyrhynchos	14/07/1998	Las Nuevas	a	f	0	0,003	40,806	0,583	0,549	34,775
Anas platyrhynchos	07/07/1998	Las Nuevas	p	f	0	0,015	86,275	0,510	0,220	27,396
Anas platyrhynchos	07/07/1998	Las Nuevas	p		0	0,018	66,822	0,393	0,077	11,863
Anas platyrhynchos	14/07/1998	Las Nuevas	a	m	0	0,003	49,234	0,581	0,467	72,732
Anas platyrhynchos	15/07/1998	Las Nuevas	a	m	0					
Anas platyrhynchos	13/07/1998	Las Nuevas	a	m	0	0,003	104,507	0,491	0,329	38,110
Anas platyrhynchos	12/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,005	68,690	0,561	0,193	13,183
Anas platyrhynchos	17/07/1998	Las Nuevas	a	m	0	0,007	94,327	0,351	0,455	55,911
Anas platyrhynchos	17/07/1998	Las Nuevas	a	f	0	0,003	50,078	0,474	0,406	18,100
Anas platyrhynchos	17/07/1998	Las Nuevas	a	f	0	0,020	136,272	0,241	2,805	50,625
Anas platyrhynchos	17/07/1998	Las Nuevas	a	m	0	0,009	91,253	0,432	0,077	25,234
Anas platyrhynchos	17/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,019	156,901	0,199	0,217	20,781

Anexo 11. Concentraciones de metales pesados en hígado, y número de perdigones ingeridos

a= adulto, p= pollo, j=joven

Especie	Fecha	Lugar	Edad	Sexo	Pb ingerido	ppm As	ppm Zn	ppm Se	ppm Pb	ppm Cu
Anas platyrhynchos	17/07/1998	Las Nuevas	p		0	0,011	74,277	0,591	0,077	11,020
Anas platyrhynchos	17/07/1998	Las Nuevas	p		0	0,011	124,778	0,233	0,077	31,300
Anas platyrhynchos	17/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,007	36,246	0,278	0,077	11,168
Anas platyrhynchos	17/07/1998	Las Nuevas	p	f	0	0,003	47,968	0,316	0,077	21,879
Anas platyrhynchos	20/07/1998	Las Nuevas	a	m	0	0,009	121,860	0,229	1,060	43,082
Anas platyrhynchos	20/07/1998	Las Nuevas	a	m	0	0,014	37,019	0,153	1,055	30,373
Anas platyrhynchos	20/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,007	41,214	0,566	0,333	21,066
Anas platyrhynchos	20/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,005	49,763	0,427	0,077	22,717
Anas platyrhynchos	11/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,003	72,344	0,645	0,210	53,347
Anas platyrhynchos	11/07/1998	Las Nuevas	a	m	0	0,007	41,736	0,563	0,203	50,490
Anas platyrhynchos	11/07/1998	Las Nuevas	p	f	0	0,005	125,369	0,555	0,077	54,682
Anas platyrhynchos	01/07/1998	Las Nuevas	a	f	0	0,011	41,981	0,472	0,473	11,361
Anas platyrhynchos	24/07/1998	Veta Hornitos	p		0	0,016	128,373	0,378	0,077	194,072
Anas platyrhynchos	23/07/1998	Veta Hornitos	p	f	0	0,065	114,329	0,362	0,941	17,637
Anas platyrhynchos	22/07/1998	Veta Hornitos	a	m	0	0,050	149,111	0,505	0,539	72,754
Anas platyrhynchos	01/07/1998	Parque Nacional	p	m	0	0,003	37,400	0,690	0,077	10,859
Anas platyrhynchos	01/07/1998	Parque Nacional	a	m	0	0,003	81,306	0,202	0,380	28,758
Anas platyrhynchos	01/07/1998	Parque Nacional	a	m	0	0,008	55,733	0,241	0,415	29,903
Anas platyrhynchos	16/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,003	37,455	0,489	0,077	14,371
Anas platyrhynchos	07/06/1999	Cañada de los Pajaros	a	f	0	0,003	132,344	0,178	11,620	33,390
Anas platyrhynchos	07/06/1999	El Rocio	a	m	0	0,059	73,059	0,507	0,352	15,092
Anas platyrhynchos	03/08/1999	Brazo del Este	a	f	0	0,003	47,097	0,604	0,077	40,040
Anas platyrhynchos	03/08/1999	Brazo del Este	a	f	0	0,007	27,168	0,483	0,203	11,222
Anas platyrhynchos	22/07/1999	Veta la Palma	a	m	0	0,008	58,414	0,469	0,466	50,313
Anas strepera	24/07/1998	Veta la Palma	p	f	0	0,027	214,825	0,595	0,574	39,454
Anas strepera	24/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,017	79,864	0,415	0,575	28,238
Anas strepera	24/07/1998	Las Nuevas	a	m	0	0,021	96,370	0,303	0,314	17,064
Anas strepera	26/07/1998	Las Nuevas	p	f	0	0,047	181,972	0,383	0,778	76,142
Anas strepera	25/07/1998	Parque Nacional	p	f	0	0,009	149,872	0,355	0,386	19,794

Anexo 11. Concentraciones de metales pesados en hígado, y número de perdigones ingeridos

a= adulto, p= pollo, j=joven

Especie	Fecha	Lugar	Edad	Sexo	Pb ingerido	ppm As	ppm Zn	ppm Se	ppm Pb	ppm Cu
Anas strepera	25/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,067	158,933	0,318	0,628	26,051
Anas strepera	19/01/2000	Cañada de los Pajaros	a	m	0	0,003	55,846	0,334	0,299	38,416
Aythya ferina	01/02/1995	Huelva	a	m	0	0,205	42,523	0,656	0,077	115,539
Aythya ferina	29/06/1998	Entremuros	a	m	0	0,011	124,928	0,313	0,263	494,596
Aythya ferina	02/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,014	41,373	0,442	0,361	16,360
Aythya ferina	02/07/1998	Veta Hornitos	p	m	0	0,021	40,992	0,344	0,204	76,964
Aythya ferina	06/07/1998	Parque Nacional	p	m	0					
Aythya ferina	06/07/1998	Parque Nacional	p		0	0,015	44,086	0,439	0,077	13,825
Aythya ferina	06/07/1998	Parque Nacional	p		0	0,034	77,950	0,689	0,077	137,388
Aythya ferina	14/07/1998	Las Nuevas	p	f	0	0,048	168,042	0,363	0,464	96,893
Aythya ferina	17/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,017	123,945	0,231	0,077	68,746
Aythya ferina	17/07/1998	Las Nuevas	p	f	0	0,030	168,801	0,279		
Aythya ferina	19/07/1998	Las Nuevas	p	f	0	0,018	209,368	0,469	0,077	137,325
Aythya ferina	20/07/1998	Marilopez	p	m	0	0,010	49,656	0,464	0,077	27,592
Aythya ferina	17/07/1998	Veta Hornitos	p	m	0	0,003	202,403	0,467	1,863	712,095
Aythya ferina	25/07/1998	Veta Hornitos	p	m	0	0,031	216,413	0,530	2,662	742,959
Fulica atra	09/11/1998	Veta la Palma	a	m	0	0,028	43,266	0,383	0,077	18,545
Fulica atra				f	0	0,056	83,646	0,604	0,077	64,656
Fulica cristata	13/05/1999	Cañada de los Pajaros	j	m	0	0,003	22,744	0,136	0,077	20,303
Fulica cristata	17/06/1999	Cañada de los Pajaros	p		0	0,003	39,131	0,251	0,077	27,035
Fulica atra	01/02/1995	Huelva		f		0,240	68,084	1,071	0,245	6,868
Fulica atra	02/06/1998	Las Gavetas		m	0	0,067	33,816	0,164	0,077	7,302
Fulica atra	03/07/1998	Las Nuevas	p		0	0,010	72,482	0,224	0,241	48,356
Fulica atra	01/07/1998	Las Nuevas	j		0	0,007	68,820	0,455	0,077	14,372
Fulica atra	28/06/1998	Lucio de la Piedra	p	f	0	0,014	62,022	0,516	0,227	19,061
Fulica atra	02/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,016	55,153	0,294	0,288	20,673
Fulica atra	02/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,003	42,183	0,446	0,077	12,869
Fulica atra	01/07/1998	Las Nuevas	j	m	0	0,003	53,128	0,410	0,077	33,629
Fulica atra	01/07/1998	Las Nuevas	j	m	0	0,121	56,767	0,358	0,273	13,544

Anexo 11. Concentraciones de metales pesados en hígado, y número de perdigones ingeridos

a= adulto, p= pollo, j=joven

Especie	Fecha	Lugar	Edad	Sexo	Pb ingerido	ppm As	ppm Zn	ppm Se	ppm Pb	ppm Cu
Fulica atra	02/07/1998	Veta Hornitos	p	m	0	0,038	43,320	0,364	0,077	13,521
Fulica atra	01/07/1998	Las Nuevas	j		0	0,012	37,859	0,376	0,077	8,778
Fulica atra	29/06/1998	Veta Hornitos	p	m	0	0,019	43,978	0,304	0,077	24,503
Fulica atra	03/07/1998	Las Nuevas	p	f	0	0,031	124,628	0,281	0,835	50,506
Fulica atra	03/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,014	83,922	0,287	0,205	25,792
Fulica atra	02/07/1998	Veta Hornitos	p	m	0	0,020	70,645	0,392	0,233	46,764
Fulica atra	02/07/1998	Veta Hornitos	p		0	0,032	46,885	0,381	0,077	37,275
Fulica atra	02/07/1998	Veta Hornitos	p	m	0	0,016	57,201	0,270	0,077	23,668
Fulica atra	26/06/1998	Veta Hornitos	j	m	0	0,034	91,308	0,339	0,314	75,290
Fulica atra	28/06/1998	Veta Hornitos	p	f	0	0,026	59,592	0,393	0,173	46,927
Fulica atra	30/06/1998	Veta Hornitos	j	m	0	0,030	60,952	0,324	0,175	47,858
Fulica atra	27/06/1998	Laguna Rincon	p	m	0	0,022	49,033	0,541	0,175	20,460
Fulica atra	30/06/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,013	42,963	0,643	0,077	12,300
Fulica atra	06/07/1998	Las Nuevas	j	m	0	0,029	59,262	0,181	0,331	40,902
Fulica atra	06/07/1998	Las Nuevas	j	f	0	0,028	51,401	0,212	1,013	34,936
Fulica atra	06/07/1998	Las Nuevas	a	f	0	0,118	57,872	0,256	1,195	12,611
Fulica atra	28/06/1998	Veta Hornitos	j	m	0	0,019	74,343	0,336	0,293	45,412
Fulica atra	09/07/1998	Canal de Marilo	p	m	0	0,023	61,917	0,570	0,077	52,345
Fulica atra	09/07/1998	Cancela Palacio	j	m	0	0,010	53,588	0,507	0,077	17,223
Fulica atra	09/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,003	52,164	0,692	0,077	32,248
Fulica atra	09/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,019	73,684	0,246	0,507	12,040
Fulica atra	09/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,022	73,817	0,365	0,343	43,461
Fulica atra	16/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,013	50,038	0,278	0,175	22,041
Fulica atra	07/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,019	60,746	0,415	0,077	18,292
Fulica atra	07/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,003	55,418	0,176	0,077	22,712
Fulica atra	14/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,007	44,060	0,573	0,077	17,950
Fulica atra	14/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,003	41,960	0,390	0,077	21,699
Fulica atra	14/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,028	57,165	0,382	0,077	23,740
Fulica atra	15/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,003	72,948	0,402	0,236	34,961

Anexo 11. Concentraciones de metales pesados en hígado, y número de perdigones ingeridos

a= adulto, p= pollo, j=joven

Especie	Fecha	Lugar	Edad	Sexo	Pb ingerido	ppm As	ppm Zn	ppm Se	ppm Pb	ppm Cu
Fulica atra	04/07/1998	Veta Hornitos	p	m	0	0,046	107,427	0,521	0,196	40,536
Fulica atra	05/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,003	61,923	0,283	0,077	12,485
Fulica atra	08/07/1998	Caño Travieso	a		0	0,020	81,278	0,562	0,077	18,221
Fulica atra	17/07/1998	Marilopez	p	m	0	0,006	102,104	0,852	0,077	21,915
Fulica atra	17/07/1998	Las Nuevas	p	f	0	0,003	93,305	0,325	0,182	29,186
Fulica atra	17/07/1998	Las Nuevas	p	m	0					
Fulica atra	17/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,009	72,200	0,544	0,077	32,260
Fulica atra	20/07/1998	Las Nuevas	p		0	0,080	190,184	0,383	1,411	101,531
Fulica atra	20/07/1998	Parque Nacional	p	m	0	0,046	105,944	0,183	0,506	74,814
Fulica atra	11/07/1998	Las Nuevas	p	f	0	0,034	84,542	0,379	0,364	95,462
Fulica atra	11/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,010	60,465	0,366	0,232	18,843
Fulica atra	11/07/1998	Las Nuevas	p		0	0,013	81,899	0,357	0,077	44,733
Fulica atra	11/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,003	75,153	0,462	0,077	57,915
Fulica atra	11/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,003	47,768	0,392	0,077	21,029
Fulica atra	24/07/1998	Parque Nacional	a	f	0	0,342	145,662	0,458	3,795	103,336
Fulica atra	24/07/1998	Parque Nacional	p	m	0	0,017	90,615	0,287	0,077	23,594
Fulica atra	24/07/1998	Parque Nacional	p	f	0	0,013	85,662	0,399	0,729	54,806
Fulica atra	24/07/1998	Parque Nacional	p	m	0	0,053	79,501	0,182	0,968	26,105
Fulica atra	22/07/1998	Parque Nacional	p	m	0	0,019	127,785	0,313	0,962	72,594
Fulica atra	22/07/1998	Parque Nacional	p		0	0,028	140,938	0,476	0,077	39,121
Fulica cristata	06/07/1999	Cañada de los Pajaros		m	0	0,024	35,771	0,186	0,247	11,301
Gallinula chloropus	29/12/1991				0	0,064	50,588	0,601	0,853	11,322
Gallinula chloropus	16/11/1998	Cano Aulaga	a	f	0	0,006	38,144	0,300	0,077	3,209
Gallinula chloropus	27/10/2000	Veta la Palma	j		0	0,003	22,176	0,297	0,077	4,609
Gallinula chloropus	15/11/2000		a	f	0	0,006	43,086	0,220	0,077	6,592
Gallinula chloropus	27/07/1998	Acebuche	p	m	0	0,009	90,744	0,445	0,077	11,734
Gallinula chloropus	16/11/1998	El Rocío	a	f	0	0,003	21,310	0,589	0,077	5,294
Anas platyrhynchos	17/07/1998	Las Nuevas	a	m		0,033	141,455	0,179	0,360	63,066
Marmaronetta angustirostris	15/08/1999	Cañada de los Pajaros		f	0	0,003	46,188	0,503	0,077	40,047

Anexo 11. Concentraciones de metales pesados en hígado, y número de perdigones ingeridos

a= adulto, p= pollo, j=joven

Especie	Fecha	Lugar	Edad	Sexo	Pb ingerido	ppm As	ppm Zn	ppm Se	ppm Pb	ppm Cu
Netta rufina	03/05/1996	Cañada de los Pajaros	a	m	0	0,003	54,981	0,274	0,230	368,203
Netta rufina	02/07/1998	Veta Hornitos	p	m	0	0,017	42,536	0,398	0,077	17,137
Netta rufina	30/06/1998	Veta Hornitos	p		0	0,030	89,710	0,426	0,077	626,826
Netta rufina	30/06/1998	Las Nuevas	p	m	0					
Netta rufina	30/06/1998	Las Nuevas	p	f	0	0,014	47,713	0,357	0,077	42,161
Netta rufina	14/07/1998	Las Nuevas	p		0	0,018	41,730	0,330	0,180	21,985
Netta rufina	03/07/1998	Veta Hornitos	p	m	0	0,026	136,610	0,216	0,387	242,235
Netta rufina	17/07/1998	Las Nuevas	p	f	0	0,038	101,360	0,205	0,508	356,062
Netta rufina	20/07/1998	Veta Hornitos	p	f	0	0,033	220,115	0,300	0,882	639,523
Netta rufina	17/07/1998	Veta Hornitos	p		0	0,010	68,434	0,671	0,176	195,111
Podiceps cristatus	14/07/1998	Las Nuevas	p	m	0	0,003	37,603	0,321	0,077	42,797
Porphyrio porphyrio	20/02/2000	Veta la Palma	a	m	0	0,032	42,692	0,067	0,383	5,988
Porphyrio porphyrio	20/02/2000	Veta la Palma	a			0,011	49,310	0,113	0,225	6,651
Porphyrio porphyrio	01/12/1995	Rio Guadaira			0	0,011	53,648	0,149	0,077	4,201
Porphyrio porphyrio				m	0	0,011	107,589	0,183	0,165	27,151
Porphyrio porphyrio	21/07/1997	Lucio Ansares		f	0	0,118	56,080	0,232	0,186	9,749
Porphyrio porphyrio	21/07/1997	Lucio Ansares		f	0	0,003	50,505	0,170	0,077	9,363
Porphyrio porphyrio	12/07/1997	Las Nuevas	p	m	0	0,016	51,062	0,494	0,077	11,235
Porphyrio porphyrio	17/07/1997	Las Nuevas	j	f	0	0,011	34,745	0,271	0,077	10,348
Porphyrio porphyrio	16/07/1997	Marisma Hinojo	j	m	0	0,014	54,713	0,234	0,225	14,524
Porphyrio porphyrio	17/07/1997	Las Nuevas	p	f	0	0,008	59,986	0,279	0,077	7,399
Porphyrio porphyrio	17/07/1998	Las Nuevas	p		0	0,003	59,630	0,204	0,077	7,479
Porphyrio porphyrio	19/11/1993	El Rocio	a	m	0	0,017	26,857	0,082	0,326	4,788
Porphyrio porphyrio	02/02/1998	La Rocina	a	m	0	0,007	114,488	0,135	0,768	8,826
Porphyrio porphyrio	02/02/1998	La Rocina	a	f	0	0,011	43,667	0,113	0,077	4,768
Porphyrio porphyrio	27/12/1990	Brazo de la To	a	f	0	0,013	14,388	0,101	0,077	2,656
Porphyrio porphyrio	17/07/1990	Pinar de San Agustin		f	0	0,003	68,851	0,291	0,077	8,279