

## Línea de base para el seguimiento de los desechos marinos en cabo Shirreff, isla Livingston, Antártica.

DANIEL TORRES N.<sup>1</sup> y DORIS JORQUERA F.<sup>2</sup>

### RESUMEN

*Como una actividad complementaria a los estudios sobre la población de *Arctocephalus gazella* en cabo Shirreff y con el propósito de establecer una línea de base para las futuras investigaciones sobre registros de desechos marinos, se realizó una remoción casi total de los residuos sólidos varados allí recientemente y los de otros años, aprovechando el deshielo ocurrido en enero de 1994 que dejó al descubierto todo el litoral del cabo.*

*Aunque el total de desechos se estimó en 600 kg, al considerar algunos elementos de gran volumen y peso que fueron dejados en el lugar, sólo fue posible retirar del área 1.754 objetos recolectados desde las 36 playas del cabo, totalizando 248,29 kg. Para transportar y acopiar todo el material en el sitio, ubicando las posibles vías en el mapa del cabo, se evaluó el uso de un pequeño vehículo, considerando para ello lo establecido en el Protocolo de Protección al Medio Ambiente Antártico, y las excepciones mencionadas en el Plan de Administración del SEIC N°32 y en el del Sitio CEMP.*

*Como sucedió en otros estudios previos realizados en el lugar, los desechos marinos estaban compuestos por plásticos y fibras sintéticas (92%), metal (3,5%), vidrio (3,4%) y papel (1,1%). En estos residuos se pudo identificar lugar de elaboración o marcas registradas de Australia, Canadá, Chile, Corea, Estados Unidos y Grecia, las que se suman a las señaladas en otros trabajos efectuados en el mismo lugar, procedentes de Alemania, Argentina, Brasil, China, Inglaterra, Japón, Noruega, Polonia y Rusia.*

Palabras claves: contaminación marina, desechos plásticos, SEIC N°32, Sitio CEMP, conservación.

## Baseline for the monitoring of marine debris at Cape Shirreff, Livingston Island, Antarctica

DANIEL TORRES N.<sup>1</sup> and DORIS JORQUERA F.<sup>2</sup>

### SUMMARY

*As a complementary activity related to studies on the population of *Arctocephalus gazella* in Cape Shirreff, and with the purpose of having a baseline for further studies on marine debris, a nearly complete collection of recent and old garbage from the beaches of the site was carried out,*

<sup>1</sup> Departamento Científico, Instituto Antártico Chileno, Luis Thayer Ojeda 814, Correo 9, Santiago, Chile.

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Capacitación Profesional (INACAP), Sede Tabancura, Av. Vitacura 1051, Vitacura, Santiago, Chile

*taking advantage of the heavy snowmelt occurred during January 1994, which left the shoreline uncovered in the area.*

*Even though the total amount of garbage was estimated in about 600 kg, because of the presence of heavy and voluminous garbage which was left on the site, it was possible to take away 1,754 objects collected from 36 beaches, with a total of 284.29 kg. In order to transport and store all marine debris in an specific place, the use of a small vehicle was evaluated studying on a map of the site the possible ways to go on through, taking into account the Protocol for the Protection of the Antarctic Environment, and the exceptions established in the Management Plan of SSSI N°32 and those of the CEMP Site.*

*As in previous studies on beach litters carried out on the site, the marine debris collected was composed by plastic and synthetic fibres (92%), metal (3.5%), glass (3.4%), and paper (1.1%). From these samples it was possible to identify trademarks from Australia, Canada, Chile, Greece, Korea, and USA, which are added to others from Argentine, Brazil, China, Germany, Japan, Norway, Poland, Russia, and United Kingdom.*

**Key words:** marine pollution, plastic debris, SSSI N°32, CEMP Site, conservation.

## INTRODUCCION

Dada la importancia que se le ha dado al seguimiento de los problemas de contaminación ambiental en la Antártica, especialmente en el medio marino, durante la temporada 1993-94 se continuó con la recolección de desechos marinos en cabo Shirreff, isla Livingston. Se tuvo la oportunidad de limpiar todas las playas y valles interiores del lugar, debido al extraordinario deshielo ocurrido en esa ocasión. Consecuentemente, los objetivos de este trabajo son comparar los resultados obtenidos durante esa recolección con aquellos efectuados en temporadas anteriores y establecer una línea base para el seguimiento de este tipo de contaminación en el lugar, para evaluar así la efectividad de las recomendaciones de la Comisión para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos (CCAMLR), las de otros organismos del Sistema del Tratado Antártico y de convenios internacionales, en cuanto a evitar la eliminación de desechos al mar (ver Torres y Aguayo, 1993; Torres y Jorquera, 1994a).

## MATERIAL Y METODOS

Se recorrió a pie el perímetro de cabo Shirreff (62° 27' S., 60° 47' W.) estimado en 13.986,5 m, aproximadamente, recolectando los residuos sólidos (plástico, vidrio, metal y papel) desde todas las playas y otros puntos geográficos (Torres y Jorquera, 1994a). Aquellos materiales livianos, pequeños y de tamaño mediano de hasta 1 m, fueron almacenados en bolsas de plástico y éstas depositadas en bolsas de yute, acumulándolas en puntos específicos y de fácil acceso en cada playa, especialmente distante de cualquier colonia de reproducción de aves y lobos finos. Las maderas encontradas se dejaron en el lugar ya que en su mayoría corresponden a restos de naufragios ocurridos en el siglo XIX.

Debido a que varios sacos y algunas piezas metálicas (como un balón de gas y tambores de combustible vacíos) eran demasiado pesadas para ser transportadas a mano, se procedió a utilizar un vehículo pequeño «todo terreno» (ATV Fourtrax «Honda») para cargar los bultos hacia la playa de embarque (playa «El Módulo»). Como lo informaron Torres y Jorquera (1994a), se decidió emplear dicho vehículo en el Sitio de Especial Interés Científico (SEIC) N°32 tomando en cuenta:

a) Lo establecido en el Protocolo al Tratado Antártico para la Protección del Medio Ambiente, en su Artículo 8, a: Evaluación de Impacto Ambiental; el Anexo I del Protocolo, Artículo 1, párrafo 2; el Anexo II, Artículo 1, h), v) menos que un impacto mínimo.

b) Las excepciones señaladas en el Anexo a la Rec. XV-7 SEIC N°32, párrafo vi «Rutas pedestres y vehiculares»; y

c) Lo expresado en la Medida de Conservación 18/XIII, Anexo 18/B «Plan de gestión preliminar para la protección del cabo Shirreff y las islas San Telmo, archipiélago de las Shteland del Sur, como localidad del Programa de la CCRVMA de seguimiento del ecosistema» (CCAMLR, 1994) en sus párrafos A.1.f «Rutas pedestres y vehiculares», y D.2.c «Prohibiciones relacionadas con el acceso y movimiento dentro de la localidad».

Además, con el propósito de minimizar el impacto en el sustrato con el uso del vehículo, previamente se estudió en el mapa del cabo (Torres, 1993) las posibles rutas a seguir, eligiendo aquellas con nieve, con planicies de piedras y los amplios sectores sin vegetación, especialmente distante de cualquier lugar de reproducción de animales.

Los restos recolectados en las 36 playas del cabo, se clasificaron en plásticos, vidrios, metal y papel, anotándose el lugar de procedencia de las marcas registradas, número de artículos, lugar de recolección y el peso global en cada una de ellas.

## RESULTADOS

Debido a que el derretimiento de la nieve fue casi completo a lo largo del litoral de cabo Shirreff, a fines de enero de 1994, fue posible recolectar la casi totalidad de los desechos varados en sus playas y acopiarlos en lugares apropiados, evitando interferir con los animales en período de reproducción.

Del total de residuos, las fibras sintéticas y material plástico (boyas, redes, trozos de perlón, bidones, etc.) correspondieron al 92%; los restos metálicos (latas de bebidas gaseosas y cerveza) constituyeron el 3,5%; los vidrios (principalmente botellas de licor) formaron el 3,4%; y el papel (especialmente tubos de cartón) el 1,1% (Fig. 1).

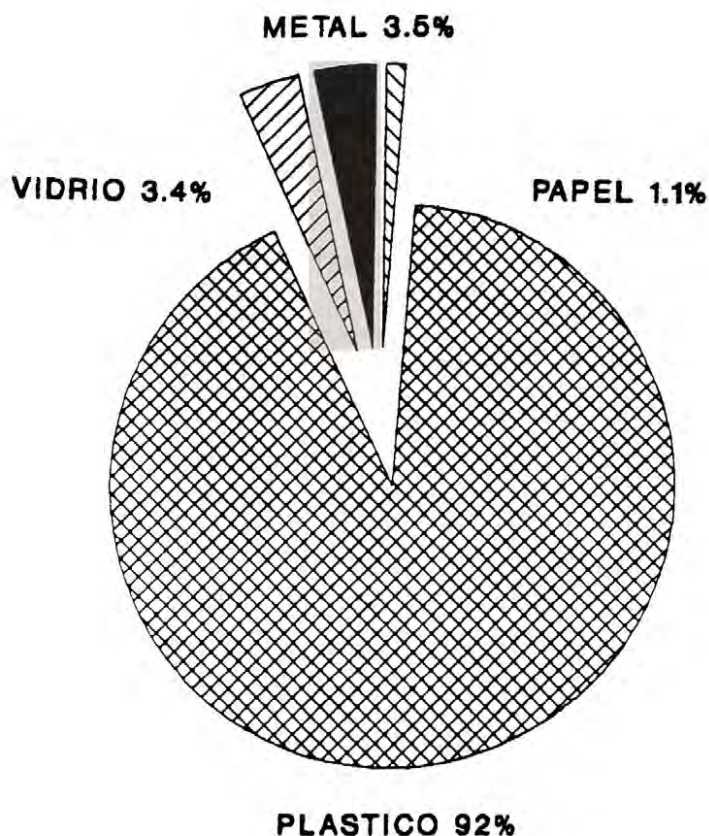


Fig. 1. Porcentaje de los cuatro grupos de desechos marinos recolectados en cabo Shirreff durante la temporada 1993-94.

La cantidad de cada ítem recolectado por playa se presenta en el Cuadro 1, y en el Cuadro 2 se muestra el respectivo número de piezas y peso global por playas, con un total de 1.754 objetos y un peso de 284,29 kg. La mayor parte de estos desechos estaban constituidos por zunchos plásticos (557), trozos de cordeles (367) y trozos de redes (24).

En estos residuos se pudo identificar lugar de elaboración o marcas registradas de Australia, Canadá, Chile, Corea, EE.UU. y Grecia.

## DISCUSION

Considerando los resultados presentados en la Fig. 2 y Cuadros 1 y 2, se evidencia que los objetos de material sintético constituyen el ítem más importante (92%), similar a lo informado por Torres y Jorquera (1994b) al analizar los resultados de las recolecciones efectuadas en tres temporadas anteriores (1984-85, 1987-88 y 1990-91). En efecto, de los 1.754 objetos recolectados en el verano 1993-94, 1.612 corresponden a elementos plásticos: 561 artículos y envases diversos, 557 zunchos, 367 restos de cuerdas, 103 trozos de boyas y 24 restos de redes.

Lo anterior indica claramente que, aún cuando las recolecciones previas fueron sólo parciales debido a la persistente cubierta de nieve, el completo acopio realizado en el cabo en enero de 1994, confirmó que la mayor parte de los residuos son predominantemente de material plástico o de fibras sintéticas que, por sus características, corresponden principalmente a materiales de frecuente uso en las pesquerías que se han desarrollado tanto inmediatamente fuera como dentro del área de la Convención. Sin embargo, a juzgar por las características de las piezas encontradas, éstas sin duda deben haberse originado no sólo de las actividades de los buques pesqueros, sino que también de algunas actividades logísticas y turísticas realizadas alrededor de la Antártica

Una gran parte de este material tiene evidencias de haber permanecido largo tiempo en el agua, a juzgar por los epibiontes que presentan algunos artículos, o de haber quedado en las playas durante mucho tiempo expuesto al sol, por la evidente decoloración que ellos presentan.

Actualmente, se espera que tal contaminación disminuya, ya que, además de los acuerdos internacionales sobre la materia, en CCAMLR se ha continuado dando pasos concretos para reducir el problema. Tal es, por ejemplo, la Medida de Conservación 63/XII «Reducción en el uso de zunchos plásticos», establecida por CCAMLR (1993). Incluso, si ocasionalmente estas empaquetaduras fueran eliminadas al mar, se espera que éstas estén cortadas, evitando formar aros en los que se pudiesen enredar algunos animales, particularmente los lobos finos. En lo que a Chile concierne, esta recomendación ya ha sido incorporada a la legislación nacional (Torres y Jorquera, 1994a).

Cuadro 1

Lugares del litoral de cabo Shirreff señalados de este (E) a oeste (W) y sus respectivas cantidades de desechos por ítem recolectados durante la temporada antártica 1993-94.

Lugar	Número de ítems			
	plástico	metal	vidrio	papel
1. Playa Media Luna (E)	324	17	9	5
2. Punta Yuseff (E)	8	0	1	0
3. Playa Larga (E)	14	0	2	2
4. Punta del Medio (E)	2	1	2	0
5. Playa Marko (E)	28	2	6	0
6. Playa Daniel (E)	9	1	0	0
7. Playa El Módulo (E)	142	10	6	4
8. Playa Copihue (N)	47	0	2	1
9. Punta Odontoceto (N)	16	0	0	0
10. Playa Maderas (N)	72	3	5	0
11. Playa Cachorros (W)	44	0	0	0
12. Playa Chungungo (N)	7	0	0	0
13. Roca Granito (E)	34	1	1	1
14. Playa Ballena Sur (E)	16	0	1	0
15. Punta Delfín (E)	5	0	0	7
16. Playa Bahamonde (E)	33	3	4	0
17. Playa Roquerío (N)	16	0	0	0
18. Playa Alcázar (N)	60	6	0	2
19. Playa O.P.B. (N)	11	0	1	0
20. Playa Papúa (N)	72	0	1	0
21. Playa Antártico (N)	30	11	0	2
22. Punta Poblete (W)	122	0	0	0
23. Playa Escondida (W)	3	0	0	0
24. Playa Lobería (W)	36	0	0	0
25. Punta Rapa-Nui (W)	13	0	1	0
26. Playa Yámana (W)	37	1	1	0
27. Punta Las Torres (W)	20	0	0	0
28. Playa del Lobero (W)	46	0	1	0
29. Playa Paulina (W)	11	3	0	0
30. Playa Schiapacasse(W)	34	1	1	0
31. Playa El PLástico (W)	52	0	0	0
32. Playa del Canal (W)	145	0	0	2
33. Playa El Remanso (W)	51	0	0	0
34. Punta Antonio (W)	5	0	16	0
35. Playa Aranda (W)	39	1	0	1
36. Glaciar (W)	8	1	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>1.612</b>	<b>62</b>	<b>61</b>	<b>19</b>

## Cuadro 2

Lugares del litoral de cabo Shirreff señalados de este (E)  
a oeste (W), con el número total y peso global de las piezas recolectadas durante la temporada  
antártica 1993-94

Lugar	Nº de piezas	peso (kg)
1. Playa Media Luna (E)	355	42,80
2. Punta Yuseff (E)	9	0,25
3. Playa Larga (E)	18	8,20
4. Punta del Medio (E)	5	2,20
5. Playa Marko (E)	36	3,60
6. Playa Daniel (E)	10	0,85
7. Playa El Módulo (E)	162	17,80
8. Playa Copihue (N)	50	5,70
9. Punta Odontoceto (N)	16	2,25
10. Playa Maderas (N)	80	22,50
11. Playa Cachorros (W)	44	41,30
12. Playa Chungungo (N)	7	0,10
13. Roca Granito (E)	36	3,46
14. Playa Ballena Sur (E)	17	1,20
15. Punta Delfín (E)	5	1,15
16. Playa Bahamonde (E)	40	59,75
17. Playa Roquerío (N)	16	2,00
18. Playa Alcázar (N)	68	12,00
19. Playa O.P.B. (N)	12	0,25
20. Playa Papúa (N)	72	11,90
21. Playa Antártico (N)	43	6,35
22. Punta Poblete (W)	122	2,30
23. Playa Escondida (W)	3	2,00
24. Playa Lobería (W)	36	0,25
25. Punta Rapa-Nui (W)	14	0,25
26. Playa Yámana (W)	39	3,50
27. Punta Las Torres (W)	20	0,50
28. Playa del Lobero (W)	47	2,20
29. Playa Paulina (W)	14	7,00
30. Playa Schiapacasse(W)	36	2,70
31. Playa El PLástico (W)	52	4,60
32. Playa del Canal (W)	147	9,40
33. Playa El Remanso (W)	51	1,20
34. Punta Antonio (W)	21	0,25
35. Playa Aranda (W)	41	2,60
36. Glaciar (W)	9	0,23
<b>TOTAL</b>	<b>1. 754</b>	<b>84,2 9</b>

En cuanto a los demás residuos sólidos recolectados en esta temporada, como vidrio, metal y papel, constituyen el 8% del total. Las botellas, latas de cerveza vacías y las cabezas metálicas de los encendedores desechables son los componentes más frecuentes y los menos dañinos, especialmente los tres últimos ya que, si algunos de éstos llegasen a permanecer en el lugar, se considera que se desintegrarán con el tiempo.

Con respecto al posible impacto que estos desechos pudiesen tener en la fauna local, se debe señalar que los trozos de redes, cordeles, zunchos y fibras plásticas son los que causan el daño más evidente, puesto que se han observado a varios ejemplares de lobo fino antártico con collares de material sintético, incluyendo trozos de redes. Además, se ha observado fibras sintéticas en los nidos construídos por algunas aves. Los registros sobre estos problemas en cabo Shirreff ya han sido informados por Torres (1990), Torres y Aguayo (1993) y Torres y Jorquera (1992, 1994a y b).

Sobre el particular, cabe destacar que el impacto del material plástico en la fauna del lugar es diferente cuando está en tierra o cuando se encuentra flotando en el mar. En el primer caso disminuye su grado de peligrosidad, ya que sólo una pequeña parte de este material (especialmente trozos de fibras) es usado principalmente por las aves del lugar para la construcción de sus nidos. Para algunos ejemplares de lobos finos, en cambio, parte de estos materiales, como trozos de paños de red, cúmulos de bolsas plásticas y atados de cordeles y fibras, les sirven de sustrato aislante transitorio durante su reposo en tierra.

Por el contrario, el impacto de estos materiales cuando se hallan en el mar es dañino tanto para las aves, como para los mamíferos marinos. Como se sabe, para las aves marinas los trozos pequeños de plásticos al ser degluídos junto con su alimento o al ser confundidos con éste, se almacenan en el proventrículo (buche) y terminan por ser regurgitados a sus polluelos, con el consiguiente peligro de muerte para ellos. Para los lobos finos, por ejemplo, estos materiales, especialmente trozos de fibras largas o trozos de redes finas, constituyen un peligro ya que al jugar con ellos se enredan, con peligro de muerte. Tal es el caso de los animales con collares de fibra sintética observados en el cabo, como en otros lugares. Esta situación se produciría fundamentalmente en las zonas en donde la densidad de residuos es más alta, es decir, en aquellas donde las pesquerías han sido o son más activas, como en el Area 48.3 (Atlántico Sur) y 58 (Indico Sur), densidad que iría disminuyendo a medida que los materiales se van dispersando por acción de las corrientes marinas y de los vientos, principalmente.

Los ejemplares de lobo fino enmallados que se han observado en el cabo, probablemente se han enredado en otras áreas, a juzgar por las heridas y por el grado de penetración del collar en la piel. Aunque en el cabo no se han encontrado evidencias de enmallamientos locales, este tipo de residuos a la deriva sigue constituyendo un peligro eventual.

No obstante, si se considera que en la actualidad se están desarrollando actividades pesqueras sobre krill en las aguas que enfrentan la costa norte de isla Livingston y si se continúa con la costumbre de lanzar estos desechos al mar, la posibilidad de enmallamientos de algunos animales aumenta. Si es así, esto sucedería especialmente durante el período de verano antártico en el

cual se reproducen los depredadores, cuyas colonias se localizan principalmente en la costa norte de cabo Shirreff.

Como el litoral e incluso los valles del cabo fueron recorridos exhaustivamente para retirar los desechos diseminados, estableciendo así una línea de base para el seguimiento de las varazones de residuos sólidos en este Sitio CEMP, y si los responsables de las actividades pesqueras, logísticas y turísticas cumplen con las recomendaciones del Sistema del Tratado Antártico y de convenios internacionales en el sentido de evitar la eliminación de basuras al mar, se espera una notable disminución de residuos varados en las playas de cabo Shirreff y de otros lugares de la Antártica en las próximas temporadas. Si esto no es así, las Partes del Sistema del Tratado Antártico deberían implementar otras medidas conducentes a hacer más efectivo el cumplimiento de la legislación internacional sobre esta materia.

Para comprobar lo anterior, se hace indispensable mantener estas investigaciones, aplicando la metodología estandarizada por CCAMLR. Así, se verificará si el problema de la eliminación de desechos sólidos al mar se mantiene, aumenta o disminuye. En dicho seguimiento se podrá constatar si el material varado es reciente o antiguo, si es del país de origen o si es importado, dada las características específicas de los materiales recuperados. Aún así, no se debe descartar la posibilidad de que algún material antiguo que se haya varado en otros sectores, pudiese ser transportado nuevamente al agua por efecto de los fuertes vientos y diseminado en las playas del cabo. En tal caso, el porcentaje de dicho material sería mínimo.

Llama la atención que las marcas registradas de los seis países que se incorporan a aquellos mencionados por Torres y Jorquera (1994a), cuatro de ellos son miembros de CCAMLR (Australia, Chile, Corea y EE.UU.) y dos son sólo adherentes (Canadá y Grecia). Las marcas registradas de los nueve países anotados previamente son: Alemania, Argentina, Brasil, China, Inglaterra, Japón, Noruega, Polonia y Rusia, todos miembros de la Convención durante 1994, excepto China (CCAMLR, 1994). Lo anterior no significa necesariamente que los ciudadanos de esos países hayan eliminado tales desechos al mar, ya que dado el actual nivel del comercio internacional, la importación y exportación de mercancías impide conocer quienes realmente contaminan.

## CONCLUSIONES

1. Se estableció una línea de base para el seguimiento de las varazones de desechos marinos en cabo Shirreff, de acuerdo con la metodología estandarizada por CCAMLR, con el propósito de comprobar si se cumplen con los acuerdos internacionales de evitar la eliminación de la basura al mar, en particular los desechos plásticos, dentro del área de la Convención.

2. Si se cambia la conducta humana de verter desde los buques los desechos plásticos al mar, la varazón de la principal basura marina disminuirá en toda el área de estudio.

3. Se comprueba que los desechos plásticos constituyen más del 90% de toda la basura varada en las playas del Sitio CEMP durante el período de verano 1993-94, corroborando los resultados obtenidos en años anteriores que indican que este ítem es lejos el más significativo de todos.

4. Se refuerza la hipótesis de que el origen de los desechos plásticos procede tanto desde fuera como desde dentro del área de la Convención de CCAMLR.

5. El extraordinario deshielo que permitió establecer la línea de base en cabo Shirreff, hizo posible recolectar desechos de una antigüedad de por lo menos 10 años.

6. Se señala que el impacto de los desechos plásticos en la fauna es mayor en el mar, para aves y lobos finos, que en tierra.

#### AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Dirección del Instituto Antártico Chileno por el constante apoyo brindado al proyecto INACH 018 y a la Dirección del Instituto Nacional de Capacitación Profesional por las facilidades otorgadas al segundo autor (DJF) para abordar este estudio, como parte de su tesis profesional.

A la Armada de Chile se le reconoce el eficiente apoyo logístico para el traslado de los investigadores y su carga hacia y desde cabo Shirreff.

Los colegas Maricarmen García Rivas, de la Facultad de Ciencias de la UNAM, México, y Ricardo Jaña Obregón del INACH, colaboraron activamente en la recolección del material en todo cabo Shirreff. Por su parte, Anelio Aguayo Lobo, del INACH, colaboró en la discusión y revisión crítica del manuscrito.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

CCAMLR, 1993. Informe de la Decimosegunda Reunión de la Comisión. CCAMLR-XII. Comisión para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos. Hobart, Australia, 21 octubre al 4 de noviembre de 1993.

CCAMLR, 1994. Lista de las Medidas de Conservación Vigentes en la Temporada 1994/95. Comisión para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos. Hobart, Australia. 65 págs.

KOCK, K-H., 1994. Fishing and conservation in southern waters. *Polar Record* 30(172):3-22.

- TORRES, D., 1990. Collares plásticos en lobos finos antárticos: Otra evidencia de contaminación. *Bol. Antárt. Chileno* 10(1):20-22.
- TORRES, D., 1993. Croquis de cabo Shirreff, isla Livingston, archipiélago Shetland del Sur, Antártica. *Bol. Antárt. Chileno* 12(2):44.
- TORRES, D. y A. AGUAYO, 1993. Impacto antrópico en cabo Shirreff, isla Livingston, Antártica. *Ser. Cient. INACH* 43:93-108.
- TORRES, D. y D. JORQUERA, 1992. Análisis de desechos hallados en cabo Shirreff, isla Livingston, Shetland del Sur, Antártica. SC-CAMLR/BG/7. 12 págs. Comisión para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos. Hobart, Australia.
- TORRES, D. y D. JORQUERA, 1994a. Análisis de los desechos recolectados en cabo Shirreff, isla Livingston, Shetland del Sur, Antártica. *Ser. Cient. INACH* 44:81-86.
- TORRES, D. y D. JORQUERA, 1994b. Marine debris collected at Cape Shirreff, Livingston Island, during the Antarctic Season 1993/94. CCAMLR-XIII/BG/17. 12 págs. 18 October 1994. Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources. Hobart, Australia.

Recibido: 10.04.95

Aprobado: 07.11.95

\* \* \* \*