

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. MATERIAL Y MÉTODO	2
3. RESULTADOS	8
3.1. Transectos de video remolcado perpendiculares a costa.....	11
3.2. Transectos de video remolcado paralelos a costa.....	11
3.3. Filmaciones de video puntuales	12
4. NOTAS FINALES Y FIRMAS.....	13
ANEJO Nº1. CARTOGRAFÍA.....	16

Índice de figuras

Figura 1 .- Trabajos con video remolcado en la embarcación DIPOL 600 CP	4
Figura 2 .- Equipos de video remolcado MARISCOPE, modelo MICRO utilizados en la campaña	5
Figura 3 .- embarcación cabinada (SIDMAR III) modelo Antioche 600	6
Figura 4 .- Equipo de posicionamiento utilizado	6
Figura 5 .- Montaje de Equipos en el interior de la embarcación SIDMAR III	7
Figura 6 Montaje de Equipos en el interior de la embarcación DIPOL 600 durante la campaña de video remolcado.....	7
Figura 7 .- Realización de transectos con vídeo remolcado en la costa Norte de La Palma con embarcación DIPOL 600 CP, de 5,96 m de eslora	8

Índice de tablas

Tabla 1 Relación de Discontinuidades en la campaña de videos remolcados.....	9
Tabla 2 Transectos paralelos (batimétrica de 5 m) realizados durante la campaña (2003-2004).....	11
Tabla 3 Transectos paralelos (batimétrica de 5 m) realizados durante la campaña (2005)..	11
Tabla 4 Coordenadas de localización de los Transectos Puntuales realizados en la Reserva Marina de Fuencaliente	12
Tabla 5 . Relación del equipo técnico encargado de la realización de las Campañas de Video Submarino Remolcado y edición de los mismos	14

1. INTRODUCCIÓN

En el siguiente anejo se recoge la información relativa a los resultados de la campaña de videos submarinos remolcados que se emplean como herramienta básica en la realización de la cartografía bionómica de los fondos litorales de La Palma, tal y como queda definida en el punto 4.2.1 del PPT de dicha asistencia.

La caracterización bionómica realizada en la presente asistencia (cuyos resultados se pueden consultar en el Anejo 6, Comunidades del Intermareal, Anejo 7 Comunidades del Submareal y Cartografía de Biocenosis Marinas que se muestra en los planos 9.1-9.3) consta de dos partes: Una primera parte de identificación cualitativa que ha permitido identificar y cartografiar las comunidades bentónicas existentes mediante la realización de vídeos submarinos remolcados e inmersiones puntuales, y una segunda parte que lleva asociados unos estudios cuantitativos y cualitativos, que han facilitado el reconocimiento de las condiciones de cada una de estas biocenosis, su estado de salud ecológica y características más relevantes. En el presente anejo se presentan los resultados obtenidos en la extensa campaña llevada a cabo en la primera de ellas, consistente en la filmación de los fondos marinos mediante la ejecución de transectos de video submarino remolcado.

El objetivo fundamental de esta campaña de filmaciones en video es el posterior levantamiento de una cartografía bionómica de los fondos marinos de La Palma a partir de la caracterización y delimitación espacial de las comunidades observadas en dichas filmaciones. Se cartografiaron las zonas objeto de estudio desde el punto de vista bionómico, identificando y delimitando las distintas comunidades o biocenosis existentes y realizando una evaluación cualitativa del valor ecológico de las mismas.

2. MATERIAL Y MÉTODO

Metodología

La metodología consistió en la realización de grabaciones de video submarino remolcado siguiendo las rutas planificadas con la ayuda de GPS. La técnica empleada se ha basado en el largado del trineo que soporta la cámara de video, por popa de la embarcación, hasta mantenerlo a una distancia del fondo que permitiese distinguir tanto los diferentes tipos del mismo como las comunidades y especies que lo integran. Las filmaciones se realizaron a una media de 1,5 nudos de velocidad para lograr una óptima calidad de video y compensar en la mayoría de los trayectos el efecto de las corrientes marinas.

Los transectos se han acompañado de inmersiones puntuales con escafandra autónoma en distintas zonas y filmación con cámara digital. Hay que hacer constar el ingente trabajo que ha supuesto completar los transectos de vídeo alrededor de la isla, dado lo complejo de trabajar en algunos lugares como la zona Norte del litoral palmero, zona frecuentemente azotada por los vientos Alisios, véase Figura 7. Éste hecho obligó a formar tres equipos de trabajo simultáneo al objeto de poder cumplir los requerimientos de filmación submarina reflejados en el pliego de prescripciones técnicas. Estos tres equipos se formaron por personal de cada una de las tres empresas que componen la UTE Alatec-Esgemar-Interlab, utilizando medios similares y homogéneos con el fin de que la presentación de los resultados de video mantenga un formato común.

Se realizaron dos campañas oceanográficas de video submarino remolcado. La primera de ellas en los meses octubre a noviembre de 2003, en la que se realizaron filmaciones de líneas paralelas a la costa y una serie de grabaciones de video puntuales. La segunda, en abril de 2005, barriendo toda la superficie de la costa con grabaciones de líneas perpendiculares al litoral. Se realizaron un total de 1.160 transectos perpendiculares a costa desde la cota batimétrica de -2m. ó -3m. de profundidad hasta la de -50m. De esta forma, la longitud de los mismos varió en función de la pendiente submarina de los fondos de la isla. Oscilan entre los 100 m. de los transectos más cortos registrados en la zona Sureste de la Isla y los 2.152 metros de muchos de los transectos realizados en la parte Norte de La Palma. La separación entre ellos fue de aproximadamente 100m.

Adicionalmente se han realizado grabaciones en transectos paralelos a la costa a las profundidades de 5, 20 y 30 metros tal y como establece el pliego de prescripciones técnicas, aunque no siempre fue posible grabar a las profundidades mencionadas debido a que en la zona Sur de la isla la fuerte pendiente existente hacía imposible seguir el rumbo sobre una profundidad definida, por lo que en esa zona sólo fue factible realizar dos recorridos paralelos, por una parte filmaciones a 20-30 m y por otra parte filmaciones entre 5-15 m. Finalmente también se realizaron grabaciones de video puntuales, próximas a la línea de costa y en zonas de especial interés (Facies de coral negro, Céspedes de halófila, etc...).



Figura 1 .- Trabajos con vídeo remolcado en la embarcación DIPOL 600 CP

Equipos

El equipo empleado para la filmación de los transectos por parte de Grupo Interlab S.A. ha consistido en un trineo con una cámara de vídeo incorporada, de la firma MARISCOPE, modelo MICRO (véase Figura 1 y Figura 2) y un ordenador portátil convencional. El sistema incorpora una alimentación en continuo con la señal de GPS, permitiendo en todo momento referenciar las imágenes con registros de posición. La señal de video se recoge en superficie en formato digital, donde se va visionando en tiempo real en la pantalla de un ordenador portátil, de forma que se puede decidir en cualquier instante acerca de la conveniencia de volver a barrer una zona determinada. Todos los componentes del equipo van alimentados a 12 V.

El equipo utilizado por Esgemar ha consistido en la misma cámara de filmación Mariscope modelo MICRO con 100 m de cable, GPS diferencial Trimble Ag132; Ordenador provisto de Sistema de localización, navegación y adquisición de datos mediante el software Hypack; Elementos adicionales para la captura de datos en digital (Módulo de captura de posición y textos auxiliares, ordenador Portátil, capturadora Movie-Box pinnacle firewire, HD Maxtor 200Gb, Grabadora DVD.) y monitores para la visualización online y para la navegación (Figura 5).

Por su parte, el equipo de Alatec ha utilizado equipos similares, así el equipo de video está compuesto de una consola de control con entrada de GPS/teclado y cables de alimentación y datos; un carrete de cable de Kevlar con conectores; un trineo de acero inoxidable con tubo de sujeción y la cámara submarina de acero inoxidable MARISCOPE modelo MICRO.



Figura 2 .- Equipos de video remolcado MARISCOPE, modelo MICRO utilizados en la campaña

Las embarcaciones utilizadas para remolcar los distintos equipos de trineo con cámara de video han sido las siguientes:

- embarcación de fibra de 5,50 m de eslora de la firma Faeton mod. 550 dotada con un motor fueraborda Honda de cuatro tiempos de 90 CV de potencia, perteneciente a Grupo Interlab SA y utilizada por ésta en la primera campaña.
- embarcación DIPOL 600 CP, de 5,96 m de eslora, con cabina y motor Honda de 90 CV (Véase Figura 1) utilizada por Grupo Interlab en la segunda campaña.

- embarcación cabinada (SIDMAR III) modelo Antioche 600 de 6 m de eslora y 2 m de manga perteneciente a la lista 6ª con todos los permisos en regla. La embarcación dispone de GPS, Sonda y Radio (véase Figura 3) y ha sido utilizada por el equipo de Esgemar.

embarcación cabinada modelo ASTINOR 740 de fibra de 7,4 m de eslora con dos motores diesel de 140 CV. utilizada por los equipos del Grupo Interlab y Alatec.



Figura 3 .- embarcación cabinada (SIDMAR III) modelo Antioche 600



Figura 4 .- Equipo de posicionamiento utilizado



Figura 5 .- Montaje de Equipos en el interior de la embarcación SIDMAR III



Figura 6 Montaje de Equipos en el interior de la embarcación DIPOL 600 durante la campaña de video remolcado



Figura 7 .- Realización de transectos con vídeo remolcado en la costa Norte de La Palma con embarcación DIPOL 600 CP, de 5,96 m de eslora

3. RESULTADOS

Como resultado de las campañas oceanográficas se han obtenido un total de 1197 vídeos submarinos remolcados en aguas de la isla de La Palma, repartidos entre grabaciones puntuales, grabaciones de transectos perpendiculares a costa y por último las correspondientes a los paralelos a la costa.

Los perpendiculares, que constituyen la mayoría de ellos, se realizaron desde la cota batimétrica más somera posible, (definida en el PPT por la cota batimétrica de -2m). aunque en la práctica variaron de unas zonas a otras por motivos de seguridad, ya que no siempre fue posible la aproximación a zonas de tan reducida profundidad. La distancia entre transectos perpendiculares fue de aproximadamente 100 metros entre sí, produciéndose pequeñas variaciones en función de los distintos escenarios geomorfológicos. Éstos modificaron los itinerarios de trabajo provocando aproximaciones o separaciones entre dichos transectos por presencia de bajas marinas y zonas de excesivas corrientes u oleajes, o bien por los cambios de orientación de las líneas planificadas en la campaña para lograr una cobertura de vídeo homogénea en la isla

Al observar los videos, en ocasiones, se podrán apreciar acercamientos al fondo y alejamientos. Se producen por la elevación y el hundimiento que sufre la cámara de vídeo en el intento de mantener dicha velocidad media y en algunos casos por la excesiva intensidad de la corriente. En cualquier caso no impiden apreciar cambios en la morfología y composición de los fondos ya que estas particularidades tenían lugar, mayoritariamente en zonas profundas donde la continuidad de los fondos de arenas es patente.

El análisis de las imágenes, durante las filmaciones y en la posterior edición de los videos, ha permitido realizar la cartografía bionómica de los fondos marinos de La Palma a partir de la caracterización y delimitación espacial de las comunidades observadas en los vídeos submarinos remolcados, tal y como establecía el objetivo de la campaña oceanográfica.

En el anejo cartográfico que se incluye al final del informe se localizan los transectos realizados por los tres equipos de trabajo que han participado en la realización de los videos submarinos remolcados. Debido a esta triple participación se detectan en el material obtenido cinco discontinuidades a en la nomenclatura de las líneas perpendiculares a costa que, no obstante, en ningún caso suponen pérdida de cobertura en las grabaciones de los fondos marinos. Se trata tan sólo de saltos de número o renombrado de transectos que se localizan fielmente en las grabaciones así como en el mapa que se adjunta. Se originan por el solapamiento de la planificación entre grupos de trabajo y que tan sólo ha supuesto la eliminación de transectos y consecuentemente de filmaciones prácticamente idénticas, sin por ello provocar el cambio de nombre del resto de cada respectiva campaña para evitar errores el trabajo final. Igualmente se observa una discontinuidad más por pérdida de datos. Estas discontinuidades se ven reflejadas en la Tabla 1.

ITINERARIOS DE VIDEO SUBMARINO DEFINITIVOS	MOTIVO DE LAS DISCONTINIUADES
Del V0001 al V0203	Solapamiento de campañas de distintos grupos de trabajo. Se renombra el V0203b y el siguiente al V0403 pasa a ser V0406
Del V0203b al V0403	
Del V0406 al 482	Abanico de la zona NE excede el número de líneas entre los V0482 y V0489 planificados. Se escogen V0484 Y v0486
V0484 Y v0486	
Del V0489 al V0563	Se elimina el 564 por exceder el número de líneas entre V0489 y V0729 planificados
Del V0565 al v0729	

Tabla 1 Relación de Discontinuidades en la campaña de videos remolcados

Por otra parte, hay un número reducido de DVD's que se nombran particularmente como "V(numeración) = T(numeración)", Ej.: V0510 = T103. Se trata de vídeos grabados en la

primera de las campañas. La igualdad tan sólo indica la correspondencia entre el video de la nomenclatura final y el que ocupaba en el menú de DVD's de las primeras filmaciones.

El reparto de los mismos se realizó de la siguiente forma, coordinando y supervisando en todo momento los trabajos el Grupo Interlab:

- El equipo dirigido por Grupo Interlab trabajó en la zona Norte de la isla, desde Punta Gorda hasta El Callao de Nogales, es decir, (del transecto número v0406 hasta el v0796). Igualmente el tramo de la costa Este del litoral palmero desde el Sur del aeropuerto de La Palma hasta el Sur de la Montaña del Azufre (transectos v0124 a v0203). Por otra parte, el Grupo Interlab llevó a cabo los transectos paralelos a costa, así como filmaciones puntuales en zonas de especial interés (la zona elegida ha sido la Reserva Marina de Fuencaliente.
- El equipo dirigido por Esgemar ha trabajado en las zonas NE y SO. El tramo NE se extiende aproximadamente desde El Callao de Nogales hasta Punta Cumplida. En esta zona se ha cubierto del transecto V0203b hasta el V0403. El tramo SO se extiende aproximadamente desde El Faro de La Bombilla hasta La punta de Fuencaliente. En esta zona se ha cubierto del transecto V0983 hasta el V1169.
- El equipo dirigido por Alatec ha trabajado en las zonas NO y SE. El tramo NO se extiende desde Punta Gorda hasta Punta de la Lava, comprendiendo los transectos número v0797 hasta el v0982). El tramo SE se extiende desde Fuencaliente hasta la Montaña del Azufre, comprendiendo los transectos número v0001 hasta el v0123.

A continuación se presenta la colección de filmaciones de videos remolcados como archivos de video MPEG grabados en DVD's. En primer lugar se presentan los videos correspondientes a los transectos submarinos de video remolcado perpendiculares a costa, después los transectos paralelos a costa, para por último presentar las filmaciones puntuales realizadas en las distintas localizaciones de interés.

3.1. Transectos de video remolcado perpendiculares a costa

Se realizaron 1.164 transectos de video submarino remolcado perpendiculares a costa en el litoral de La Palma. Numerados desde el V0001 en el punto más al Sur de la Isla hasta el V1169 siguen sentido antihorario, (de acuerdo con las discontinuidades explicadas en el apartado anterior). Véase Plano en Anejo Cartográfico.

3.2. Transectos de video remolcado paralelos a costa

A continuación se presentan los videos submarinos remolcados paralelos a la línea de costa y que son los que se relacionan en las tablas: Tabla 2 y Tabla 3.

Nº Transecto	Coordenadas Geográficas				Coordenadas UTM			
	Lat inicio	Long inicio	Lat final	Long final	X inicio	Y inicio	X final	Y final
N	28 50,276	17 51,849	28 51,220	17 54,265	220535	3193401	216647	3195241
NW	28 50,904	17 55,576	28 50,544	17 56,302	214500	3194709	206474	3184352
NE1	28 48,279	17 45,579	28 46,259	17 44,853	230650	3189470	231745	3185710
NE2	28 46,228	17 44,833	28 44,462	17 43,367	231777	3185652	234089	3182334
E1	28 40,179	17 45,60	28 44,292	17 43,554	229916	3174717	233899	3182228
E2	28 40,16	17 46,078	28 34,035	17 45,691	229611	3174697	229981	3163358
SE1	28 34,136	17 45,651	28 32,175	17 47,351	229928	3163342	227071	3159783
SE2	28 32,150	17 47,351	28 29,828	17 48,820	227070	3159737	224572	3155503
SW1	28 29,749	17 52,543	28 31,297	17 52,710	218492	3155501	218288	3158368
SW2	28 31,296	17 52,710	28 32,548	17 53,033	218288	3158366	217817	3160692

Tabla 2 Transectos paralelos (batimétrica de 5 m) realizados durante la campaña (2003-2004)

Nº Transecto	Coordenadas UTM		Tramo realizado
	X inicio	Y inicio	
TP5. 1	792515	3184295	Transecto a batimétrica de 5 m. Desde V0740 Punta Gorda, al V0677
TP5. 2	209491	3178623	desde V0677 al V0647
TP5. 3	210366	3175538	desde V0 647 al V0610 (puerto de Tazacorte)
TP5. 4	212389	3172043	desde el puerto de Tazacorte a playa de Puerto Nao.
TP5. 5	215250	3165506	desde Playa de Puerto Nao a límite de la Reserva Marina.
TP5. 6	216399	3163744	Zona de amortiguación de la Reserva, Norte
TP5. 7	217630	3161446	Zona de Reserva Integral de Fuencaliente
TP5. 8	218334	3156684	Zona de amortiguación de la reserva, Sur
TP5. 9	219198	3152857	Hasta Faro de Fuencaliente
TP5. 10	221411	3150856	Desde Transecto V1162 a V0058, Zona de Fuencaliente
TP5. 11	230655	3189618	Desde Transecto V0440 a V0570, Zona Noreste

Tabla 3 Transectos paralelos (batimétrica de 5 m) realizados durante la campaña (2005)

3.3. Filmaciones de video puntuales

Las filmaciones puntuales realizadas en la Reserva Marina de Fuencaliente se ofrecen en un solo DVD en el que se pueden observar un total de 15. La localización de las mismas se refleja en la Tabla 4.

Nº Transecto	Coordenadas Geográficas				Coordenadas UTM			
	Lat inicio	Long inicio	Lat final	Long final	X inicio	Y inicio	X final	Y final
TP01	28 28,632	17 52,360	28 28,625	17 52,350	218741	3153430	218758	3153416
TP02	28 29,033	17 52,385	28 29,053	17 52,404	218718	3154172	218688	3154209
TP03	28 29,203	17 52,465	28 29,194	17 52,459	218595	3154489	218605	3154472
TP04	28 29,404	17 52,602	28 29,371	17 52,585	218381	3154866	218407	3154804
TP05	28 29,702	17 52,674	28 29,672	17 52,678	218276	3155419	218268	3155364
TP06	28 29,993	17 52,761	28 29,928	17 52,745	218147	3155960	218170	3155839
TP07	28 30,266	17 52,799	28 30,200	17 52,782	218097	3156466	218122	3156343
TP08	28 30,443	17 52,768	28 30,391	17 52,775	218156	3156792	218142	3156696
TP09	28 30,581	17 52,773	28 30,540	17 52,762	218154	3157047	218170	3156971
TP10	28 30,846	17 52,802	28 30,808	17 52,783	218118	3157538	218147	3157467
TP11	28 31,099	17 52,890	28 31,056	17 52,869	217986	3158009	218018	3157928
TP12	28 31,421	17 53,046	28 31,375	17 53,039	217745	3158610	217755	3158525
TP13	28 31,742	17 53,000	28 31,722	17 52,988	217835	3159201	217853	3159164
TP14	28 31,917	17 53,193	28 31,894	17 53,183	217528	3159532	217543	3159489
TP15	28 32,227	17 53,306	28 32,196	17 53,283	217357	3160109	217393	3160051

Tabla 4 Coordenadas de localización de los Transectos Puntuales realizados en la Reserva Marina de Fuencaliente

4. NOTAS FINALES Y FIRMAS

El presente Anejo con los resultados de las campañas de filmación de videos submarinos ha sido realizado íntegramente por la Delegación de Andalucía de GRUPO INTERLAB, con la colaboración del personal del resto de empresas que forman parte de la UTE Alatec-Esgemar-Interlab.

Todos los programas informáticos utilizados para el presente estudio, cuentan con su correspondiente licencia comercial.

En la Tabla 5 se relaciona el personal, tanto colaborador como de Grupo Interlab, que ha participado en la realización del presente estudio.

ACTIVIDAD	TÉCNICOS
Coordinación del Estudio	José Luis Valencia Oca, Licenciado en Ciencias del Mar, Grupo Interlab
Campañas de Video Remolcado Equipo Grupo Interlab	Santiago Iglesias Barrenechea Licenciado en Ciencias del Mar Grupo Interlab
	Jesús Roger Léis Romero Licenciado en Ciencias del Mar Grupo Interlab
Campañas de Video Remolcado Equipo Esgemar	Jaime Rey Díaz de Rada Ingeniero Técnico Esgemar
	Agustín Cañero Árias Licenciado en Geografía Esgemar
Campañas de Video Remolcado Equipo Alatec	Alejandro Palmeiro, Lcdo. en Ciencias del Mar Alatec
Tratamiento de Información, Edición de videos	Santiago Iglesias Barrenechea Licenciado en Ciencias del Mar Grupo Interlab
Redacción del Informe	José Luis Valencia Oca, Licenciado en Ciencias del Mar, Grupo Interlab

Tabla 5. Relación del equipo técnico encargado de la realización de las Campañas de Video Submarino Remolcado y edición de los mismos

El Puerto de Santa María, Agosto de 2.005

José Luis Valencia Oca
Licenciado en Ciencias del Mar
Responsable de Área Dpto. Medio Ambiente
Delegación Andalucía GRUPO INTERLAB SA

Santiago Iglesias Barrenechea
Licenciado en Ciencias del Mar
Técnico Dpto. Medio Ambiente
Delegación Andalucía GRUPO INTERLAB SA

Manuel José Aguirre Calzada
Delegado Andalucía
GRUPO INTERLAB SA

ANEJO N°1. CARTOGRAFÍA