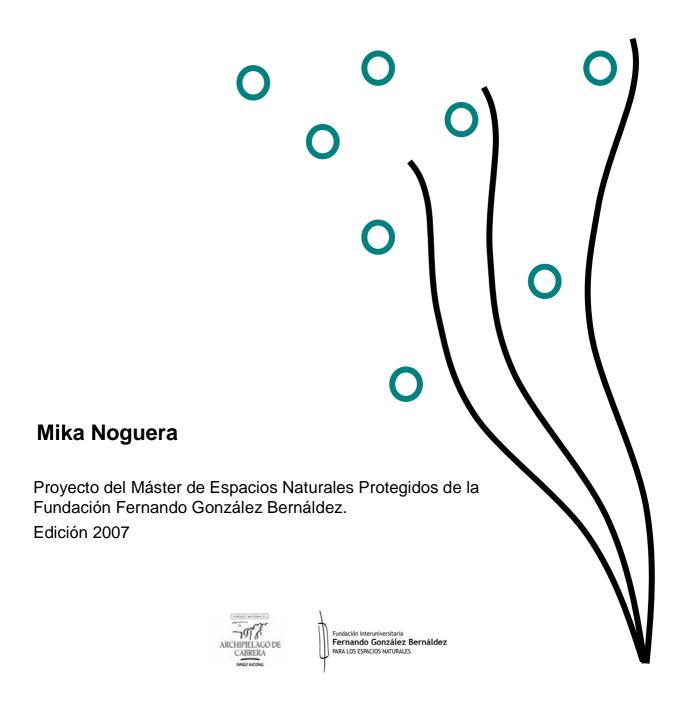
INTERPRETACIÓN Y VIGILANCIA DE LOS FONDOS MARINOS CON LOS SUBMARINISTAS

Cómo la educación ambiental puede contribuir a la gestión en el Parque Nacional marítimo-terrestre del Archipiélago de Cabrera



1.	INTRO	DUCCIÓN	2
		sentación del área de estudio y problema a resolver con el	
p	royecto)	
	1.1.1	Situación del Parque Nacional de Cabrera	
	1.1.2	Norma de declaración e instrumentos de gestión	3
	1.1.3	Otras figuras de protección	3
	1.1.4	Uso Público en el Parque Nacional de Cabrera	3
	1.1.5	Regulación, zonificación y normativa del PRUG en relación a	
		público	
	1.1.1	Fondos marinos	
	1.1.2	Amenazas a los fondos	
	1.1.3	Presentación del problema y justificación del proyecto	
1	.2 Obie	etivos del trabajo	
	1.2.1	Objetivo general	
	1.2.2	Objetivo específico	
	1.2.3	Situación de los objetivos dentro del PRUG	
1	.3 Meto	odología	
	1.3.1	Tipología de indicadores	17
	1.3.2	Proceso de selección de indicadores	
	1.3.2	2.1 Fase teórica	
		2.2 Fase práctica	
	1.3.3	Indicadores finalmente seleccionados	
1		ervaciones y limitaciones del método	
		·	
2.	DIAGN	IÓSTICO	30
2	.1 Situa	ación del uso público submarino en relación a otras AMP	
	med	iterráneas	30
2	.2 Situa	ción del Uso Público en Cabrera	31
	2.2.1 N	lúmero de buceadores	31
	2.2.2 Z	onas de buceo	31
	2.2.3 T	ipología de usuarios	32
2		sis DAFO de la gestión del uso público del submarinismo	
		era	
	2.3.1	Fortalezas	33
	2.3.2	Debilidades	35
	2.3.3	Oportunidades	36
	2.3.4	Amenazas	
3.	BIBLIC	DGRAFIA	39
4	ΔΝΕΧΩ	ns.	40

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Presentación del área de estudio y problema a resolver con el proyecto

El proyecto "Interpretación y Vigilancia de los fondos marinos con los submarinistas", se enmarca en el Máster de Espacios Naturales Protegidos de la Fundación González Bernáldez. Surge del interés de acercar el uso público a la conservación, en un medio de difícil acceso como es el medio marino, y el lugar elegido para llevarlo a cabo es el Parque Nacional marítimo-terrestre de Cabrera.

Esta iniciativa propone una metodología sencilla que pretende vincular la participación de los submarinistas (el uso público del medio marino), con una serie de indicadores que permitan hacer una interpretación ambiental del medio y mejorar la gestión del espacio natural.

De esta manera, se puede realizar una mejor gestión de los visitantes, primero, para que su impacto no afecte a los valores de conservación y segundo, por la oportunidad de poder educar en la conservación y crear una conciencia ambiental que puede reflejar resultados en la vida cotidiana del visitante, con lo que se estará contribuyendo a un cambio de actitud en el conjunto de la sociedad. Además, la información obtenida en las inmersiones puede nutrir una base de datos del parque que podrá servir para mejorar la gestión del medio marino.

1.1.1 Situación del Parque Nacional de Cabrera



Ilustración 1. Mapa de situación del Parque Nacional de Cabrera

El Parque Nacional del Archipiélago de Cabrera está en la Comunidad Autónoma de Baleares, al sur-este de la isla de Mallorca.

Tiene una superficie de 10.021 hectáreas, entre los que hay 18 islotes con una superficie terrestre de 1.318 ha, y el resto del parque corresponde al ámbito marino (8.703 ha). Esta superficie está delimitada por las siguientes coordenadas: 39° 13' 30" N2° 58' E; 39° 13' 30" N3° E; 39° 6' 30" N3° E; 39° 6' 30" N2° 53' 30" E; 39° 10' N2° 53' 30"E.

1.1.2 Norma de declaración e instrumentos de gestión

El Parque fue declarado el 29 de abril de 1991 por la Ley 14/91, por sus valores culturales (castillo del siglo XIV declarado monumento histórico-artístico y un conjunto de yacimientos arqueológicos terrestres y subacuáticos) y por sus valores naturales (riqueza de los fondos marinos, endemismos, aves acuáticas...)

Los instrumentos que rigen la gestión del archipiélago es el Plan Rector de Uso y Gestión (Real Decreto 277/95, de 24 de febrero). La Ley 5/2005, de 26 de mayo, para la conservación de los espacios de relevancia ambiental, se aprobó ante la toma de posesión de competencias del PN de Cabrera por el Govern de les Illes Balears.

El 1 de julio de 2006, mediante el Decreto 58/2006 se aprobó el segundo PRUG del Parque Nacional de Cabrera, para el periodo 2006-2012.

Ley 14/91	Declaración del Parque Nacional del Archipiélago de Cabrera
Real Decreto 277/95	Plan Rector de Uso y Gestión
Ley 5/2005	Competencias del Govern de les Illes Balears sobre el PN
Decreto 58/2006	Plan Rector de Uso y Gestión 2006-2012

Tabla 1. Instrumentos de gestión

1.1.3 Otras figuras de protección

Además de Parque Nacional, el archipiélago de Cabrera presenta otras figuras de protección que resaltan su importancia para la conservación en el Mediterráneo.

Está incluido dentro de la Red de Zonas de Especial Protección para las Aves (Z.E.P.A.S), producto de la aplicación en España de la Directiva Aves.

De la misma forma es Lugar de Interés Comunitario (LIC), por lo que forma parte de la Red Natura 2000.

Está integrado en la red Z.E.P.I.M (Zonas de Especial Protección de Importancia para el Mediterráneo) del Protocolo de áreas marinas protegidas del Convenio de Barcelona desde el año 2003.

Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA). Directiva de Aves						
Lugar de Interés Comunitario (LIC). Red Natura 2000						
Zona de Especial Protección de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM).						
Convenio de Barcelona						

Tabla 2. Figuras de protección

1.1.4 Uso Público en el Parque Nacional de Cabrera

El uso público es el conjunto de programas y servicios que el parque dispone para los visitantes, con la finalidad de acercarlos a los valores naturales y culturales del espacio

protegido, de forma que se garantice la conservación, la comprensión y el aprecio de tales valores a través de la información, la educación y la interpretación.

Para observar la evolución del uso público, un buen indicador es la afluencia de visitantes a los espacios naturales protegidos.

La **Red de Parques Nacionales** del Estado fue visitada en 1984 por 2,4 millones de personas. La afluencia a los Parques Nacionales viene incrementándose paulatinamente a partir del año 1991 (*gráfico 1*), hasta alcanzar la cifra aproximada de diez millones de visitas, que se mantiene casi constante desde 1999 a 2005. El dato pone de manifiesto el interés social que despiertan estos espacios naturales, en los se hace necesario compatibilizar la conservación de sus recursos naturales con la difusión de los valores que encierran, asegurando al mismo tiempo su disfrute por parte de la población.

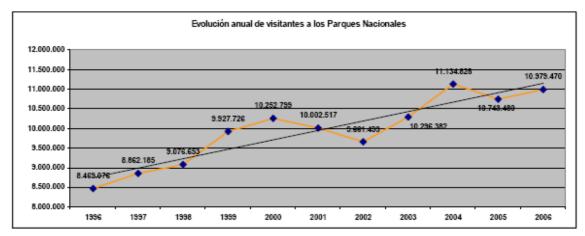


Gráfico 1. Evolución anual de visitantes a la Red de Parques Nacionales. Fuente: Ministerio de Medio Ambiente

El Parque Nacional de Cabrera es el menos visitado (*tabla 3*), juntamente con el de Cabañeros. Recibe al año unos 75.000 visitantes, cifra bien diferente a otros Parques Nacionales como el del Teide, con 3.500.000 de visitantes. Este bajo número de visitas se debe a la difícil accesibilidad que tiene el Parque al ser un archipiélago distante de la costa mallorquina unas 12 millas, a que es imprescindible ir en ferry o barca particular, y a que su actividad está marcada por una fuerte estacionalidad, ya que se centra de abril a septiembre.

PARQUE	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Aigüestortes i Estany de Sant Maurici	333.734	345.545	349.021	369.223	382.264	410.427	362.822	356.411	341.759	337.484	355.633
Archipiélago de Cabrera	39.265	43.215	52.796	47.302	44.983	64.078	66.302	66.535	73.540	71.987	74.532
Cabañeros	22.984	30.145	51.000	52.921	59.015	51.822	63.277	63.739	70.740	66.935	73.926
Caldera de Taburiente	250.000	210.141	265.961	288.032	347.619	377.726	375.753	395.264	367.938	380.399	371.558
Doñana	366289	417254	385393	384276	385563	394401	407693	361.984	391.536	381.964	376.287
Garajonay	450.000	550.000	525.000	569.000	615.000	520.000	507.000	641.754	859.860	854.824	842.467
Islas Atlánticas								171.999	182.394	213.897	220.240
Ordesa y Monte Perdido	624.503	601.500	603.004	624.263	635.876	657.045	622.014	619.700	582.800	598.950	616.700
Picos de Europa	1.676.392	1.535.376	1.451.697	1.619.588	1.869.063	1.669.973	1.596.825	1.990.255	2.221.761	1.939.803	1.863.847
Sierra Nevada				250.000	275.000	292.128	302.520	315.000	558.489	645.738	728.137
Tablas de Daimiel	130.774	285.371	146.652	112.195	115.503	109.753	100.099	107.437	128.630	123.413	100.666
Teide	3.000.000	3.237.000	3.554.782	3.868.839	3.722.913	3.589.164	3.488.622	3.364.873	3.540.195	3.349.204	3.567.701
Timanfaya	1.575.135	1.606.638	1.691.347	1.742.087	1.800.000	1.866.000	1.768.566	1.841.431	1.815.186	1.778.882	1.787.776
TOTAL	8.469.076	8.862.185	9.076.653	9.927.726	10.252.799	10.002.517	9.661.493	10.296.382	11.134.828	10.743.480	10.979.470

Tabla 3. Número de visitantes anuales a los Parques Nacionales. Fuente: Ministerio de Medio Ambiente

Cabrera era un destino recreativo antes de ser declarado Parque Nacional en 1991. Era un importante destino para las escapadas de fin de semana en barca, golondrinas turísticas y submarinistas.

La afluencia de visitantes a Cabrera sigue, al igual que las cifras de visitantes en la Red de Parques Nacionales una tendencia al incremento del número de visitas con los años. Este número ha ido aumentando en la última década, y en los últimos años parece que se ha estabilizado entorno a 75.000 al año. Esto es debido a que existen unos condicionantes inherentes a la insularidad del parque (días de mala mar, marcada estacionalidad, acceso obligatorio en embarcación) que juntamente con los límites establecidos en el PRUG, hacen que se mantenga la cifra de visitantes.

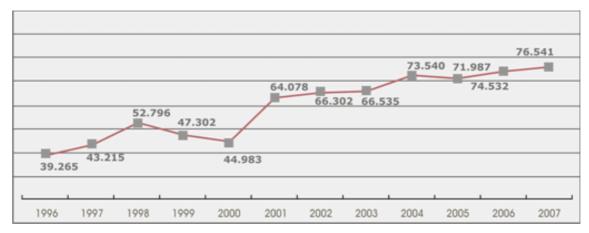


Gráfico 2. Evolución del número visitantes a Cabrera. Fuente: Ministerio de Medio Ambiente

Esta situación al alza, obliga a una gestión adecuada de los visitantes, proporcionándoles determinados servicios y actividades, con el mínimo impacto, de una forma totalmente compatible con los valores y funciones de los ecosistemas que se visitan, con una gestión que debe estar planificada y evaluada.

Además de las cifras absolutas de visitantes, es importante conocer su perfil, una primera aproximación, sería distinguir los que llegan en embarcaciones particulares, de las colectivas, y los escolares. Según esta clasificación en el 2007 (tabla 2), los visitantes se distribuyeron según el siguiente esquema:

Tipología	Nº visitantes
Embarcaciones particulares	52.741
Embarcaciones colectivas	21.470
Escolares	2.330
TOTAL	76.541

Tabla 4. Tipología de visitantes. Año 2007. Fuente: Parque Nacional de Cabrera

1.1.5 Regulación, zonificación y normativa del PRUG en relación al uso público

Teniendo en cuenta el objeto de este estudio, es conveniente tener una idea general de cuál es la política del parque en relación a la **regulación de las visitas**. A grandes rasgos, la regulación de las visitas se hace de la siguiente manera:

Regulación	Máximo permitido
Barcos fondeados	50 barcos
	3 barcas/día
Buceo	40 inmersiones/ día
	(28 para clubes de buceo y 12 para particulares)
Barcas turísticas	200 visitantes/ día
Barcas turisticas	(excepto agosto 300/día)
Navegación de barcos	Requiere autorización, sin límite de número

Tabla 5. Límites establecidos de afluencia establecidos en el PRUG 2006.

a) Regulación

El uso público en Cabrera está estrictamente regulado según las directrices del PRUG. Éstas permiten un total de 40 inmersiones diarias en el Parque Nacional.

Existen 4 zonas de buceo y cada una puede recibir entre 10 y 12 buceadores, con un máximo de 4 embarcaciones en cada una de ellas. Estos límites se han establecido teniendo en cuenta la capacidad de carga del medio, calculada en 1000 buceadores al año.

b) Zonificación

El PRUG divide el territorio en cuatro tipos de zonas, tanto en el ámbito terrestre como en el marino, según los valores a conservar y el uso que se permite. Así, existe:

- a) Zona de reserva
- b) Zona de uso restringido
- c) Zona de uso moderado
- d) Zona de uso especial

La **Zona de Uso Restringido** está constituida por áreas que presentan un elevado grado de naturalidad y que pueden soportar un cierto nivel de uso público. Aunque hayan podido sufrir un cierto grado de intervención humana, mantienen sus valores naturales en buen estado o se encuentran en fase de regeneración.

Las Zonas de Buceo están incluidas en las Zonas de Uso Restringido Marino (*ver en el mapa de los Anexos*). Éstas son:

- I) Illa de ses Bledes. Rectángulo definido por las siguientes coordenadas UTM: NE 496934-4332391; SW 496654-4332231.
- II) Derelicte Ana Rosa. Rectángulo definido por las siguientes coordenadas UTM: NE 497061-4335860; SW 496734-4335680. Apta exclusivamente para buceadores deportivos con titulación mínima Advanced o equivalente.
- III) Zona de Cala Galiota, desde el cap de Llebeig hasta el Morro d'en Tià.
- IV) Zona SW de l'Illa dels Conills, desde l'escull des Corrals hasta el Penyalar.

En estas zonas de buceo, se establecerá un sistema rotativo con un máximo de tres zonas de buceo abiertas. La selección de estas zonas y los turnos de rotación serán decididos por la Comisión Mixta.

c) Normativa

Según el PRUG del 2006 la normativa referente al buceo, que se encuentra en el apartado 2.3.4., es la siguiente:

"1. Con carácter general y siempre que tenga como finalidad la investigación, la toma de imágenes o la contemplación de los fondos marinos, la Dirección del Parque concederá

INTRODUCCIÓN	1.1	Presentación
		1 100011table

autorizaciones de buceo con escafandra autónoma en algunas zonas marinas de uso restringido (ZURm).

- 2. Las embarcaciones de apoyo en superficie no podrán permanecer fondeadas en las zonas de buceo por un período superior a las seis horas, y deberán amarrarse a las boyas temporales que se habilitarán al efecto.
- 3. Los interesados en realizar buceo con escafandra autónoma deberán cumplimentar una hoja de solicitud, disponible en las oficinas del Parque, haciendo constar además del objeto de la inmersión, los mismos datos requeridos para los permisos de navegación y fondeo.
- 4. Se establecen cuatro zonas potenciales de buceo, tres ordinarias y una restringida de la siguiente manera y con las siguientes limitaciones.

Zonas de carácter ordinario:

- -Zona de Cala Galiota.
- -Zona Ses Bledes.
- -Zona Sw de Conejera, desde el escull de es Corrals hasta es Penyalar.

Zona de carácter restringido:

- -Pecio Ana Rosa. Máximo una embarcación y 10 buceadores/día. Previamente se deberá habilitar el pecio para buceo deportivo seguro.
- 5. Se establecen los siguientes niveles de formación mínimos requeridos para los buceadores en las siguientes zonas de buceo:
 - -Pecio Ana Rosa. Apta exclusivamente para buceadores deportivos con titulación mínima de Advanced o equivalente.
- 6. Se reserva un 70% del total de buceadores autorizados diarios para los clubes de buceo, y el 30% restante, para usuarios particulares. En aquellos casos en que los usuarios particulares no cubran el cupo asignado, las plazas vacantes serán reasignadas, si hay lugar, a los clubes de buceo y viceversa.
- 7. Se abren simultáneamente las 4 zonas con las siguientes normas de regulación.
 - -El número máximo de buceadores/día se establece en 40.
 - -28 plazas máximo para clubes de buceo o empresas que organicen este tipo de actividades en dos embarcaciones con capacidad máxima de 14 personas cada una.
 - -12 plazas para particulares en un máximo de dos embarcaciones.
- 8. La autorización de buceo con escafandra no permite, en ningún supuesto, el acceso a tierra, ni el fondeo en otras áreas del Parque distintas a las señaladas para la práctica del buceo. Sólo se permitirá el uso del sistema de boyas semi-sumergidas temporales en aquellas zonas en las que por motivos de conservación sea necesario.
- 9. La Administración podrá establecer una contraprestación económica por el servicio prestado en los términos que administrativamente se determinen.
- La Dirección del parque podrá ordenar para cada época del año, las zonas que pueden ser utilizadas para la realización de actividades de uso público según criterios de conservación. Tanto para el buceo, navegación y fondeo esta información estará impresa en las respectivas autorizaciones.""

El modelo de solicitud de autorización que se debe tramitar en las oficinas del parque antes de realizar la inmersión, está incluido en los Anexos.

1.1.1 Fondos marinos

Un 85% de la superficie del Parque Nacional corresponde al ecosistema marino, uno de los fondos más bien conservados del Mediterráneo.

El aislamiento del archipiélago ha evitado la contaminación de sus aguas por la acción humana. Por eso, hoy se puede disfrutar de un paisaje subacuático en magnífico

estado de conservación; los ecosistemas más frecuentados por la actividad del submarinismo se describen a continuación:



Los **fondos rocosos** presentan una gran diversidad de ambientes en una extensión reducida; esto genera una gran competencia espacial que da lugar a una importante diversidad de especies.

El *ecosistema de superficie*, donde se encuentran las algas fotófilas debido a que necesitan mucha luz para vivir. En estas comunidades viven erizos, salpas, vacas, meros jóvenes, estrellas del capitán y estrellas rojas.

En las *paredes* con mucha inclinación, a partir de los 10-15 metros, las rocas se cubren de algas hemiesciófilas; éstas sirven de hogar a esponjas de todos los tamaños, el falso coral y estrellas de mar. También la fauna de peces es muy variada, doncellas, tordos, morenas, serranos, meros y corvallos.

En las *cuevas* son muy abundantes las esponjas y los briozoos. En ellas se pueden observar ocasionalmente, tanto langostas como cigarras de mar, y entre los peces se pueden ver meros, corvillos, morenas y salmonetes reales.

El *coralígeno* se halla en las paredes verticales rocosas y algunas cuevas; es una especie exclusiva del Mediterráneo y se forma muy lentamente a partir de esqueletos de cnidarios y algas coralináceas. En estas paredes existe una gran diversidad animal: briozoos, esponjas y coral rojo.



En los **fondos blandos** la fauna está representada por moluscos, crustáceos, equinodermos, esponjas y peces.

Las praderas de *Posidonia oceanica* se pueden adaptar a estos fondos; son comunidades con una elevada productividad y diversidad de organismos. Destacan sus funciones de producción de oxígeno que ayuda a depurar el agua, fijan el sustrato, estabilizan el fondo y protegen las playas.

1.1.2 Amenazas a los fondos

La protección del archipiélago desde hace 15 años, y la estricta regulación que lleva asociada, ha permitido una enorme recuperación de las comunidades marinas. Gran cantidad de amenazas que afectan a las costas se han logrado erradicar casi completamente en aguas de Cabrera.

Las amenazas que actualmente afectan de manera más significativa son:

a) Pesca

En el Parque Nacional se permite la pesca a una serie de embarcaciones que ya solían faenar antes de ser declarado Parque Nacional.

La pesca deportiva está totalmente prohibida en aguas del archipiélago, pero existen algunos casos de pesca furtiva de determinadas especies, como cigarras La pesca de arrastre no se puede realizar en el Parque Nacional.

b) Contaminación

En teoría no existen vertidos en aguas del Parque Nacional, y se espera que los usuarios de las embarcaciones no descarguen las cisternas en el puerto de Cabrera, pues, según la normativa vigente deben hacerlo al llegar un puerto habilitado.

La distancia que tiene el archipiélago con Mallorca y la renovación de las aguas por las corrientes favorecen un ambiente marino de calidad.

Sin embargo, son destacables las grandes cantidades de plásticos que llevan las corrientes, ya sean arrojadas desde embarcaciones o desde las costas de diferentes países mediterráneos, al llegar a Cabrera se concentran en algunas bahías y quedan depositadas en calas y rocas.

c) Frecuentación

El efecto negativo que pueden producir los submarinistas poco experimentados sobre los fondos bentónicos todavía no se ha estudiado en Cabrera.

Es frecuente la fragmentación de especies de briozoos, corales coloniales y gusanos poliquetos por el impacto mecánico con las aletas. Sobretodo en las entradas de las cuevas.

En cuevas estancas, las burbujas de aire de los submarinistas producen daños al acumularse en las zonas altas sumergidas normalmente, que pueden matar a los organismos bentónicos que necesitan estar sumergidos para vivir.

La mala costumbre de algunos centros de buceo de dar de comer a los peces "feeding" les hace cambiar de comportamiento y alterar su dieta.

Se han realizado numerosos estudios en reservas marinas (Sala et *al.*, 1996; Milazzo et *al.*, 2004; Tilmant, 1987; Rodgers and Cox, 2003; Hawkins and Roberts, 1992) para verificar el grado de impacto que causa la actividad del buceo sobre los fondos, y se han obtenido resultados significativos.

d) Especies invasoras

Entre las especies invasoras las algas constituyen un grupo a destacar debido a la facilidad de expansión, y a la capacidad de sustituir las comunidades marinas reduciendo drásticamente la diversidad. La *Caulerpa taxifolia* fue la que dio la alarma al expandirse con las anclas de los barcos desde Mónaco (1984) hasta costas baleares, pero esta especie se ha estabilizado y actualmente son de mayor preocupación otras que han llegado recientemente.

Existen dos especies de algas invasoras que han adquirido mucha importancia en Cabrera, *Lophocladia lallemandi* y *Caulerpa racemosa*. Además de estas dos especies, cabe añadir la alga roja filamentosa *Asparagopsis taxiformis*.

La alga rodofícea *Lophocladia lallemandi* es de afinidad tropical y su origen es del indo-pacífico. Tiene un desarrollo estacional (verano-otoño). Presenta una agresiva y rápida capacidad de invasión, con extraordinarios desarrollos sobre fondos rocosos entre 2 y 40 metros de profundidad. Se ha estudiado la mortalidad de *Posidonia oceanica* debido a la invasión de *Lophocladia lallemandi* (E. Ballesteros et al. 2007). Aunque tiene un pequeño porte, consigue cubrir los fondos con una mucosidad blanquecina que homogeniza el paisaje submarino, además de ejercer una importante competencia con otras especies de crecimiento más lento.

La Caulerpa racemosa tiene su origen en el suroeste australiano. En el Mediterráneo conviven tres tipos de Caulerpa racemosa, aunque sólo es invasora la variedad cylindracea y en la actualidad se encuentra en plena expansión. Caulerpa racemosa se puede reproducir tanto vegetativa como sexualmente, lo que hace que su expansión sea más rápida y su erradicación o control más difícil.

Se detectó por primera vez en Túnez en 1926, pero es en 1990 cuando experimenta una rápida expansión. La primera detección en aguas del Parque Nacional tuvo lugar en el 2001, y desde entonces ha tenido un crecimiento espectacular. Actualmente se encuentra cubriendo los fondos de casi todo el fondo marino del parque.

Se están llevando a cabo estudios en Cabrera dirigidos por Enrique Ballesteros para determinar los ciclos biológicos de estas dos algas invasoras.

La problemática ambiental de estas algas se debe a que dominan y desplazan a las comunidades marinas autóctonas, como las praderas de *Posidonia oceanica*.

También repercuten en las actividades como el buceo, ya que con la pérdida de biodiversidad disminuye el valor paisajístico.

La pesca también se ve afectada, porque las especies comerciales se desplazan hacia otras zonas en busca de alimento. Además, estas algas colmatan las artes de pesca y causan por ello graves pérdidas económicas.

1.1.3 Presentación del problema y justificación del proyecto

El turismo de buceo está creciendo bastante en los últimos años. Por una parte este deporte se ha vuelto más popular y asequible, tanto entre el público extranjero como nacional e isleño, y por otra parte se han ido declarando áreas marinas protegidas, que han favorecido la recuperación de los fondos marinos. En el 2008 en la isla de Mallorca ya existen 56 centros de buceo, por lo que ha dejado de ser una actividad anecdótica para convertirse en un potente motor económico vinculado con el turismo.

El submarinismo lleva asociado determinados **impactos sobre los fondos** marinos bentónicos, por lo tanto existe el riesgo de que la proliferación de la actividad lleve consigo importantes daños en las comunidades marinas (que ya han sido evaluados en algunas áreas, como las islas Medas). A esto se añade que las zonas habituales de buceo suelen tener algún régimen de protección porque sus hábitats son prioritarios para la conservación. La proliferación del turismo subacuático exige por tanto, una buena gestión y **mecanismos de control**.

El desarrollo de esta actividad, está a menudo enfocada específicamente a la rentabilidad económica y el disfrute del cliente de sentirse en un medio extraño, y pocas veces se presta atención, a la interpretación ambiental que requiere el acto de

INTRODUCCIÓN	1.1	Presentación

bucear. Por tanto, es necesario desarrollar **programas de educación ambiental** en los clubes de buceo, que permitan tomar conciencia de las relaciones entre los impactos antrópicos y el mar.

""Situado al sur este de la isla de Mallorca. Constituye uno de los espacios naturales mejor conservados del mediterraneo. Se declaró Parque nacional marítimo terrestre en 1991 por sus excepcionales valores naturales.

Se hallan protegidas mas de 10000 ha. de las cuales 1318 ha corresponden a las islas y las demás al medio marino.

El objetivo del parque es proteger la flora y fauna tanto marítima como terrestre. Las aguas de Cabrera se caracterizan por su gran transparencia, la que ha permitido el desarrollo de importantes comunidades marinas, los fondos son muy variados, habiendo grandes extensiones de arena, roca y acantilados con cuevas que ofrecen numerosos hábitats para la flora marina

Los permisos de buceo se han de solicitar con antelación y solo se conceden 3 barcos por día. Situados al este de la isla mayor o al oeste, llegando al punto deseado según el viento que haya este día, nadamos y descendemos al ancla situada entre 8 o 12 m. Seguidamente descendemos por la pared hasta una profundidad máxima entre 30 o 35 m.

Durante la immersión se pueden observar grandes bancos de barracudas, meros de hasta 30 kg, morenas, serviolas, pulpos y toda una gran variedad de fauna mediterranea.

Seguidamente vamos ascendiendo lentamente respetando los límites de seguridad, hasta que termina la immersión. Después de esto, nos tomamos una pausa, y después nos dirigimos a la segunda immersión""

Ilustración 2.Información que se ofrece en el club de buceo de Cala Santanyí a los buceadores.

Las aguas de Cabrera, se han convertido en uno de los puntos más demandados del buceo en las Islas Baleares, por la espectacularidad de los fondos y los grandes especímenes que se ven con mucha facilidad en cada inmersión. Pero el acceder a bucear en aguas de un parque nacional, no presenta ninguna diferencia que el hacerlo en aguas de la bahía de Palma, por lo que se refiere a la información que reciben los submarinistas y su interpretación del medio. La relación entre el parque nacional y los clubes de buceo o submarinistas se limita a la regulación: las inmersiones están concentradas en cuatro puntos y existen unas cifras de capacidad de carga que están controladas. Existe una falta de información y comunicación entre el parque y los submarinistas.

En este sentido, la actividad del submarinismo es una oportunidad para hacer un trabajo conjunto entre buceadores y el parque.

Para poder llevar a cabo los objetivos del Parque Nacional, es imprescindible superar la visión de castillo-fortaleza de la zona protegida, impermeable a la sociedad, y abrir la gestión a toda la sociedad que disfruta y vive del parque. La conservación de los ecosistemas requiere la **participación** de los sectores que están implicados en todas las fases que requiere la gestión del parque. Desde la planificación, hasta la gestión. Existen diferentes niveles de participación, desde la simple información de las decisiones tomadas a la consulta, hasta la adopción del proceso de gestión de manera conjunta entre la administración, las instituciones y todos los grupos interesados.

Lamentablemente, el proceso de participación que suele utilizar el Parque se suele basar en la Consulta pública de los proyectos de PORN y PRUG para que se

INTRODUCCIÓN	1.1	Presentación

presenten las alegaciones correspondientes. Éste es un débil aprovechamiento frente a las grandes oportunidades que ofrece una participación más activa de la sociedad.

La participación pública para la conservación de la naturaleza y la gestión de los espacios naturales protegidos ha sido destacada desde hace décadas en diversas declaraciones, convenios y programas internacionales.

Reconocimiento internacional sobre la importancia de la participación en la conservación de la naturaleza			
Carta Mundial de la Naturaleza adoptada por la ONU, 1982			
Cumbre de la Tierra sobre Desarrollo Sostenible. Declaración de Río, 1992			
Convenio Ramsar sobre los humedales			
Convenio sobre Diversidad Biológica			
Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible de Johannesburgo, 2002			
Convenio de Aarhus, 1998. Ratificado por el Estado español en 2004			
V Congreso Mundial de Parques de la UICN, Durban, 2003			

Tabla 6. Reconocimiento internacional sobre la importancia de la participación en la conservación de la naturaleza

La participación se puede dar en cada paso de la vida diaria de un ENP.

Muy ligado a la participación se encuentra la **comunicación ambiental**, entendida como el intercambio de mensajes con un fin pro-ambiental, y que pretende aportar una información de manera transparente e integrada en la gestión. Una comunicación bidireccional permite crear vínculos con la gente, que puede dejar de ser "destinataria" para ser "colaboradora".

La **educación e interpretación ambiental** están entre los objetivos del PRUG del Parque Nacional, y constituyen uno de los instrumentos primordiales para trasmitir a la sociedad los valores naturales del espacio y con ello hacer extensiva la conservación de la naturaleza.

En la actualidad, los programas de educación ambiental están dirigidos principalmente a actividades que se realizan en el medio terrestre de la isla; aunque los visitantes pueden realizar un itinerario marítimo guiado con "snorkel".

En el medio marino, como vemos, queda mucho por hacer en materia de educación ambiental, y empezar por un público ya experimentado puede ser un buen inicio.

Tal y como se especifica en la "Guía para la Gestión de las AMP de MedPan", la gestión y el seguimiento de la actividad del buceo debe combinar un enfoque educativo, técnico y legal.

Una gestión adecuada del uso público "submarino" permite ver a los visitantes de los espacios naturales como un recurso, más allá de una amenaza que puede deteriorar el espacio. De esta manera se abre la posibilidad de que el visitante no sólo disfrute de las actividades y del contacto con la naturaleza según sus preferencias o gustos, sino que también pueda recibir una información amena y educativa, sobre el patrimonio natural que visita, el porqué de su conservación, y el porqué de su gestión, para que pueda valorar más allá de una perspectiva exclusivamente de ocio y sensitiva y podamos conseguir además de una conducta respetuosa durante la visita, lo que es más importante, una conciencia social de determinados problemas ambientales y su implicación en los mismos.

Es imprescindible realizar un gestión adecuada de los visitantes, primero, para que su impacto no afecte a los valores de conservación y segundo, por la oportunidad de

INTRODUCCIÓN	1.1	Presentación

poder educar en la conservación y crear una conciencia ambiental que puede reflejar resultados en la vida cotidiana del visitante, con lo que se estará contribuyendo a un cambio de actitud en el conjunto de la sociedad.

1.2 Objetivos del trabajo

1.2.1 Objetivo general

Desarrollar mecanismos que permitan aproximar el uso público a la conservación en la actividad del buceo en Cabrera para mantener en buen estado de conservación los fondos marinos.

Objetivo general Aproximar el uso público submarino a la conservación

1.2.2 Objetivo específico

Diseño de un programa de vigilancia ambiental de los fondos marinos mediante el desarrollo de un sistema de indicadores cuantitativos y cualitativos dirigido a los submarinistas, con la intención de:

- o Fomentar la interpretación ambiental
- o Controlar las presiones sobre el medio marino
- o Trabajo integrado de clubes de buceo y gestores del parque

Objetivos específicos	
¿Qué?	¿Cómo?
Fomentar la interpretación ambiental	 Explicación sobre los indicadores que tienen que observar los buceadores en la inmersión Aplicación directa de los conocimientos en la inmersión y reflexión posterior.
Controlar las presiones sobre el medio marino	 Los indicadores hacen referencia a presiones sobre el medio marino, al monitorizarlas y obtener una base de datos, pueden formar parte del diagnóstico necesario para mejorar la gestión El conocimiento de las agresiones que pueden producir los propios submarinistas repercute en un incremento de las precauciones
Trabajar conjuntamente los clubes y el personal del parque	 Con el sistema de vigilancia existe una relación de colaboración entre los clubes y el parque Se podrán establecer actividades complementarias de colaboración

El siguiente esquema trata de representar los objetivos del trabajo; consiste en diseñar un sistema de vigilancia de los fondos marinos de Cabrera, utilizando como metodología un sistema de indicadores, que permitan llevar a cabo una buena interpretación ambiental, controlar las presiones sobre el medio marino y acercar las relaciones entre el parque y los usuarios.

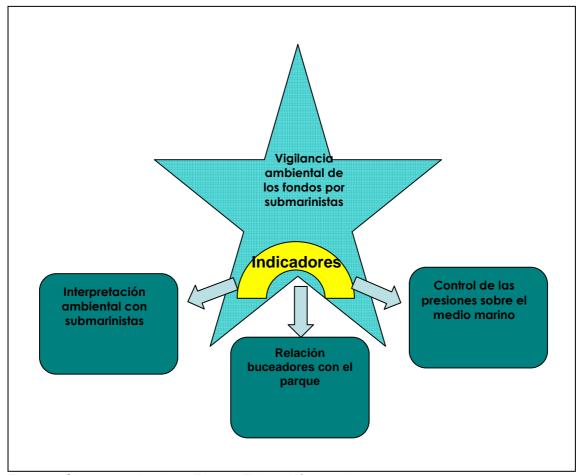


Figura 1. Objetivos del trabajo. Fuente: Elaboración propia

1.2.3 Situación de los objetivos dentro del PRUG

De acuerdo con el PRUG de 1 de julio del 2006, este trabajo se enmarca dentro de los siguientes objetivos:

"1. En materia de biodiversidad

- b)- Desarrollar las actuaciones de gestión que tiendan a garantizar el estado favorable de conservación de las poblaciones animales y vegetales autóctonas del parque nacional, en particular de las especies singulares, endémicas y las catalogadas y protegidas tanto en el ámbito nacional como en el de las Islas Baleares.
- d)- Avanzar la coordinación y armonización de las actividades de gestión de biodiversidad del parque que puedan desarrollarse con otras administraciones o unidades con competencias sectoriales implicadas o mediante instrumentos concretos de colaboración y en especial para la aplicación de planes específicos de conservación de diferentes especies amenazadas en el ámbito de la comunidad.

INTRODUCCIÓN	1.2 Objetivo
--------------	--------------

- 4. En materia de uso público y interpretación ambiental
- a) Minimizar el impacto producido por el visitante sobre los recursos del parque nacional
- b) Consolidar un sistema de uso público que permita difundir los valores del parque y promover una actitud favorable con la conservación
- d) Evaluar los posibles impactos derivados del uso público del parque
- e) Mejorar y diversificar el sistema actual de permisos de buceo
- g) Consolidar y actualizar el actual Programa de Educación Ambiental del parque nacional.
- 5. En materia de investigación
- c) Divulgar los estudios hechos en el parque nacional.
- 6. En materia de seguimiento
- a) Mantener una vigilancia permanente sobre la evolución de los sistemas naturales, recopilando la información precisa sobre las variables fundamentales que marquen esta evolución.
- b) Completar y mantener un seguimiento permanente sobre la evolución y efectivos de las especies consideradas singulares, endémicas y amenazadas.
- c) Hacer un seguimiento permanente del uso público en el parque nacional, poniendo especial atención a la calidad de la visita."

1.3 Metodología

Para desarrollar el sistema vigilancia de los fondos marinos donde se da la actividad del buceo, se ha seguido la siguiente metodología.

1.3.1 Tipología de indicadores

Los **indicadores** que se podrían utilizar son muy numerosos, pero ante todo hay que optar por indicadores sencillos que tengan un carácter educativo y cuya información sea trascendente para algún aspecto de gestión del parque.

Estos indicadores no pueden ser demasiado simples ya que la información que aportan para el parque tendría muy poca utilidad; ni muy complejos porque los destinatarios del programa no son expertos en biología y les puede resultar demasiado complejo y perder el interés. Por tanto, es imprescindible que los indicadores a utilizar consigan este equilibrio entre una observación simple y una utilidad trascendente.

Con este estudio se ha pretendido afinar en la búsqueda de estos indicadores para que cumplan en lo posible estas características:

- Carácter educativo: se pretende que los buceadores adquieran conocimientos de interpretación ambiental, que entiendan la relación entre el elemento marino a identificar y su relación con un problema ambiental
- Carácter científico: los datos que recogen los submarinistas deberían servir, aunque sea a modo de aproximación grosera, para generar una base de datos en el parque que permita observar tendencias y cambios en períodos medianos de observación. A los 5 años de obtención de datos ya se podría tener una información básica de la situación de las zonas de inmersión, que podría servir como información para estudios especializados.
- **Simple observación**: los elementos a observar deben ser fácilmente detectables y a su vez, no deben modificar substancialmente el devenir de la inmersión.

La búsqueda de la relación óptima de las tres características anteriores ha sido el objeto principal de este estudio. En esta búsqueda he podido distinguir entre dos tipos diferentes de indicadores que proporcionarán un nivel de información diferente:

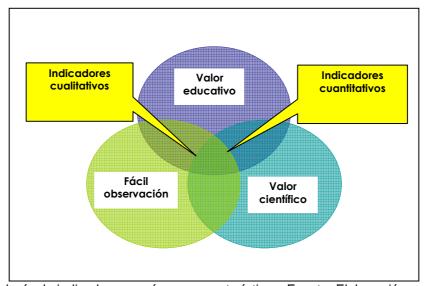


Figura 2. Tipología de indicadores según sus características. Fuente: Elaboración propia

a) Los indicadores cualitativos

Este tipo de indicadores tienen un elevado valor educativo y son fáciles de observar. Tienen mucho sentido para desarrollar la interpretación ambiental con los submarinistas. Les permite conocer y distinguir entre algunas especies sensibles, generalistas y invasoras; entender la relación con el impacto humano que representan y incluso hacer más entretenida la inmersión.

Desde el punto de vista de la información que pueden aportar a nivel científico presentan el inconveniente de no aportar datos numéricos, que se puedan tratar estadísticamente. Pero esta deficiencia se puede solventar por el hecho de que las inmersiones se realizan siempre en los mismos puntos, y si el número de submarinistas que participan en la iniciativa es considerable, y la vigilancia se establece a largo plazo se puede obtener una cantidad de datos significativa incluso a nivel científico.

Estos indicadores consistirían en la **presencia/ausencia** de una determinada especie (Madrépora amarilla) o **señal** de agresión al medio (restos de redes de pesca).

b) Los indicadores cuantitativos

Estos indicadores tienen la característica de aportar cierto valor científico a los datos recogidos, que posteriormente se podrán trabajar de manera estadística. También llevan intrínsecamente asociados un valor educativo y de interpretación del medio.

Aportan una información más objetiva del objeto en estudio, ya que se obtiene un dato del número de individuos observados en un período de tiempo determinado; y éste dato ya lleva implícita la información de los indicadores cualitativos. Además el buceador se familiariza de manera más intensa con el elemento observado y la información que puede representar (recuentos de esponjas sanas y muertas durante cinco minutos pueden aportar información sobre el cambio climático).

Presenta el inconveniente de que es substancialmente diferente la atención que deben prestar los buceadores, ya que deben apuntar bajo el agua, y eso implica llevar una pizarra y lápiz en la inmersión y estar pendientes durante un corto período de tiempo de la observación de uno o varios elementos concretos. Este incremento en la dedicación que requieren este tipo de indicadores pueden provocar una cierta pérdida de interés en los submarinistas.

Estos indicadores consistirían en el **recuento** de determinados organismos durante un período de tiempo fijado, por ejemplo la cantidad de meros vistos en 5 minutos de tamaño pequeño, mediano y grande.

Frente a esta variabilidad en las maneras obtener la información para la vigilancia de los fondos marinos, se ha optado por un **sistema mixto** de indicadores cualitativos y cuantitativos (*como se observa en la Figura 3*). De manera que los cuantitativos no supongan más de 10 minutos de inmersión; y ofreciendo la posibilidad de participar sólo con los indicadores cualitativos sin necesidad de llevar la pizarra. De esta manera, se obtiene una variada información sobre distintos elementos, con diferente nivel de profundidad y se permite una participación más amplia de los usuarios.

Indicadores cualita	ativos	Indicadores cuant	titativos
Fortalezas	Debilidades	Fortalezas	Debilidades
Elevado valor educativo y de interpretación	No se obtienen datos numéricos	Elevado valor educativo y de interpretación	Pérdida de interés por el esfuerzo extra
Fácil observación	El Parque puede demostrar menos interés de estudiar los		que se les pide, inmersión con pizarra y tiempo bajo el agua
	datos a nivel científico	El Parque puede demostrar más	Pérdida de interés porque
Se pueden observar tendencias con series largas de observación	Pueden perder el valor de utilidad en conservación	interés de estudiar los datos a nivel científico	creen que estár haciendo el trabajo que debería hacer e Parque
Más atractivo para submarinistas poco experimentados		Aportan más valor científico, al ser los datos tratables estadísticamente	
		Atractivo para submarinistas expertos	
		de indicadores v cuantitativos	

Figura 3. Fortalezas y debilidades de los diferentes tipos de indicadores. Fuente: Elaboración propia.

1.3.2 Proceso de selección de indicadores

El proceso de selección de estos indicadores se ha llevado a cabo con una primera fase teórica en la que se han estudiado las potencialidades y amenazas de los fondos marinos de Cabrera y consultado a diversos especialistas; y una segunda fase práctica, en la que se ha comprobado *in situ* con los submarinistas la eficacia de la ficha y la respuesta de éstos.

A continuación se expone de manera más detallada cómo se ha llevado a cabo dicha selección:

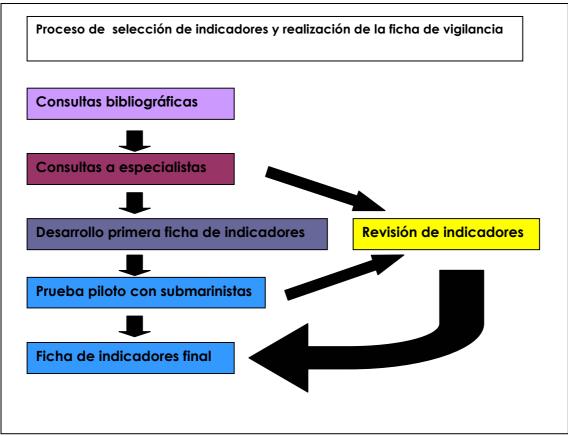


Figura 4. Proceso de selección de indicadores y realización de ficha de vigilancia. Fuente: Elaboración propia

1.3.2.1 Fase teórica

a) Consultas bibliográficas

El libro de "Biota litoral y vigilancia ambiental en las Áreas Marinas Protegidas" de José Carlos García-Gómez fue una pieza importante en la motivación para realizar este trabajo. Constituye una iniciativa pionera del establecimiento de una metodología para la vigilancia del estado de los fondos marinos a través de los submarinistas. Pretende motivar a submarinistas conscientes en el conocimiento de lo que significa la presencia o disminución de determinadas especies. Se estructura a modo de fichas de especies generalistas y sensibles cuya vigilancia en un mismo lugar de inmersión puede servir para detectar cambios en la calidad del agua.

También se han consultado guías de identificación de la flora y fauna submarina; y libros con información específica de los fondos de Cabrera.

Diversos estudios de impactos de los submarinistas en los fondos han servido de base, así como también iniciativas de buenas prácticas de buceo en diversas AMP.

b) Consultas a especialistas

El trabajo ha contado con la colaboración en diferente medida, de personas especialistas del tema:

- o Josep Amengual, técnico conservador del Parque Nacional de Cabrera
- o Kike Ballesteros, ecólogo marino con gran experiencia en Cabrera
- o Luis Comenge, biólogo y empresario del club de buceo Zoea

c) Desarrollo primera ficha de indicadores

En esta fase inicial se trató de establecer una primera aproximación de los indicadores que podrían ser útiles para que los submarinistas llevasen a cabo una vigilancia ambiental de los fondos.

Las **especies sésiles**, fijadas al substrato, pueden ser buenos indicadores sensibles, éstas deben cumplir:

- 1. Inmovilidad sobre el fondo, los organismos deben estar fijos al substrato, con el fin de que su presencia/ausencia pueda ser controlada periódicamente en un mismo punto y se descarte la huída o desplazamiento.
- 2. Moderado o gran tamaño, de manera que el buceador pueda descubrirlos y reconocerlos con cierta facilidad "in situ"
- 3. Abundantes para asegurar la presencia en el hábitat que se vigile y que su posible desaparición a nivel local tenga relación directa con cambios ambientales ocurridos en su hábitat.

También hay buenos indicadores entre organismos que se desplazan lentamente por el substrato (como los nudibranquios) o que son **móviles** con hábitos sedentarios (como algunos peces, *Thalassoma pavo*). Y especies sensibles de interés comercial, como ciertos peces (meros, corvallos, escórporas...) o crustáceos (langostas). Su huida en zonas donde antes abundaban puede deberse a cambios en las condiciones ambientales de su hábitat, aunque seguramente está relacionado con capturas pesqueras en superficie o en profundidad. Si se monitorean periódicamente la evolución de estas especies de interés comercial se puede evaluar el "efecto reserva" de la zona protegida.

Con información sobre muchos posibles indicadores que cumplieran estas características, se realizó una selección con la ayuda de expertos de la realidad de

Cabrera, porque especies que son muy adecuadas para ser bioindicadoras en el Estrecho de Gibraltar (ámbito principal de estudio del libro de José Carlos García-Gómez) en Cabrera no se comportan de la misma manera.

Además de las especies indicadoras, se añadieron otras evidencias de amenazas o agresiones al medio como la presencia de redes de pesca, o fragmentos de organismos marinos duros.

Esta primera ficha se puede consultar en los Anexos (Ficha de vigilancia I)

1.3.2.2 Fase práctica

a) Prueba piloto con submarinistas

Se realizaron inmersiones con submarinistas que iban a Cabrera, para observar "in situ" la dificultad o facilidad de fijarse en elementos determinados, retener la información y posteriormente rellenar la ficha. El objetivo de esta primera prueba no era obtener datos para hacer una evaluación del estado de los fondos de inmersión sino observar la respuesta de los submarinistas y el grado de dificultad e interés con que respondían.

Estas inmersiones se realizaron con los clubes de buceo ZOEA de Santa Ponsa e ISURUS de Palma. Las pruebas iban acompañadas de una explicación previa a los submarinistas sobre la propuesta de participar en la vigilancia y conservación de los fondos marinos, los diferentes indicadores que tenían que observar y su vinculación con determinados impactos humanos. Al finalizar la inmersión se pedía que rellenaran, siempre de manera voluntaria, las fichas con los indicadores y se comentaba entre los usuarios la experiencia.

Dos submarinistas en cada inmersión disponían de pizarras sumergibles donde escribían el número de peces y esponjas (los indicadores cuantitativos) que divisaban.

b) Realización y remodificación de diferentes fichas

La ficha inicial se fue modificando sobre la marcha (observar anexos):

- Se incluyeron imágenes de las especies a identificar para facilitar la explicación y la identificación de las especies.
- Se tradujo a los diferentes idiomas de los usuarios: catalán, castellano e inglés; con el objetivo de fomentar la participación del mayor número de usuarios.
- Se realizó un modelo de ficha sumergible, consistente en una pizarra 10*20 cm. de material plástico, y un lápiz (único material que escribe bajo el agua sin problemas) unido a la pizarra con una cuerda de nylon; con los indicadores, junto con sus fotografías, y casillas para rellenar. Esta parte ya no se pudo comprobar con los buceadores, pero supone una gran mejora, ya que se pueden observar bajo el agua con las imágenes las especies indicadoras, y pretende facilitar el recuento de los indicadores cuantitativos como las esponjas y los peces.

1.3.3 Indicadores finalmente seleccionados

Tras el proceso explicado anteriormente, los indicadores que se han sido considerados para desarrollar el sistema de vigilancia son los siguientes:

	INDICADORES	
1.	Restos de organismos marinos	
2.	Comportamiento anormal de peces	
3.	Restos de redes	
4.	Basura	
5.	Signos de garreo de anclas	
6.	Blanquizales erizos	
7.	Especies de algas invasoras	Caulerpa racemosa
		Lophocladia lallemandii
8.	Especies sensibles:	Nacra
		Cigarras
		Madrépora amarilla
		Ascidia
A.	Esponjas	Sarcotragus spinulosus
		Ircinia fasciculata
B.	Peces	Verderón
		Corvallo
		Escórpora
		Mero

Tabla 7. Indicadores finalmente seleccionados. Fuente: elaboración propia

Mediante estos indicadores se obtiene información de:

1. Restos de organismos marinos duros

La presencia de fragmentos de organismos duros (como corales o briozoos) va relacionada con las posibles agresiones que ejercen los submarinistas.

Cuando se concentran muchos submarinistas en la misma zona de inmersión y sobretodo si bucea gente inexperta que no controla la flotabilidad, con las aletas se puede golpear la pared rocosa y destruir algunos organismos que viven fijados al substrato como poliquetos, corales coloniales o briozoos. La primera señal que queremos observar es la presencia de restos de organismos marinos duros en el fondo, que es probable que se hayan roto por el impacto mecánico de algún submarinista. El aleteo a su vez produce una resuspensión del sedimento que puede causar la muerte de organismos sésiles.

Des de los objetivos del Parque Nacional es una tarea pendiente evaluar el estado de los fondos donde se bucea en relación con la presión que pueden ejercer los submarinistas.

2. Comportamiento anormal de los peces

En algunas ocasiones, algunos grupos de buceadores dan de comer a los peces para que se acerquen, este mal hábito produce la alteración del comportamiento de estos peces y cambios en la estructura de la comunidad, por eso, el segundo indicador consiste en fijarse si los peces tienen un comportamiento de excesiva confianza con los buceadores.

3. Restos de redes, hilos, anzuelos...

La pesca está regulada en el Parque Nacional y existe un control sobre las embarcaciones que pueden faenar pero a veces se pierden redes, y pueden seguir pescando, es importante avisar de este encuentro para que la Administración del parque se encargue de sacarlas mediante buzos profesionales. Asimismo se podría dar el caso de pesca incontrolada y el encuentro de hilos, anzuelos y plomos de pesca también puede suponer una incidencia en la tranquilidad de los fondos de Cabrera.

4. Basura: botellas, plásticos, latas...

A menudo el mar se utiliza todavía como sumidero de basura, y el comportamiento de algunos usuarios con el mar está muy distante de ser respetuoso; las corrientes agrupan plásticos en hileras y los traen en masa a la costa.

Estos residuos tardan entre cientos y miles de años en desaparecer, y a veces son ingeridos por las tortugas al ser confundidos por medusas. La presencia de muchos plásticos, por tanto de manera indirecta va relacionada con las proliferaciones de medusas que últimamente se están convirtiendo en una noticia alarmante, entre otros motivos como el aporte de nutrientes en las costas y las altas temperaturas, si desaparecen las tortugas al ingerir plásticos, tienen más oportunidades para extenderse.

5. Signos de garreo de anclas

El garreo de las anclas y cadenas es muy pernicioso sobre las praderas de fanerógamas marinas, muy abundantes en Cabrera, y si encuentran fondos rocosos producen una grave alteración en la biota.

En algunas zonas de buceo están instaladas unas boyas para el amarre de las embarcaciones de buceo; y según la regulación del Parque Nacional no se puede fondear; por eso la detección de marcas en el fondo producidas por el garreo de anclas, que producen el destrozo del fondo bentónico, será una información útil para el parque a la hora de incrementar el esfuerzo en la vigilancia de este aspecto.

6. Blanquizales de erizos

Cuando existe sobrepesca en una zona disminuyen en gran manera los peces depredadores de erizos; y éstos al no tener depredadores proliferan en gran medida hasta comer el alimento disponible, así los fondos se quedan empobrecidos en algas y con una sobreabundancia de erizos. Al encontrar por tanto, blanquizales de erizos, deberemos pensar en una afección a la estructura de la comunidad producida por sobrepesca.

7. Especies de algas invasoras

Existen dos especies de algas invasoras que han adquirido mucha importancia en Cabrera, la *Lophocladia lallemandi* y *Caulerpa racemosa*.

La alga rodofícea *Lophocladia lallemandi* es de afinidad tropical, y tiene un desarrollo estacional (verano-otoño). Presenta extraordinarios desarrollos sobre fondos rocosos entre 2 i 40 metros de profundidad. Aunque tiene un pequeño porte, consigue cubrir los fondos con una mucosidad blanquecina que homogeniza el paisaje submarino, además de ejercer una importante competencia con otras especies de crecimiento más lento.

La Caulerpa racemosa tiene su origen en el suroeste australiano. Se detectó por primera vez en aguas del Parque Nacional el 2001, y desde entonces ha tenido un crecimiento espectacular. Actualmente se encuentra cubriendo los fondos de casi todo el fondo marino del parque

8. Especies sensibles

La **nacra** (*Pinna nobilis*) es un bivalvo con la concha nacarada, el de mayores dimensiones del Mediterráneo. Habita fondos de arena, fango y entre las praderas de fanerógamas marinas. Es una especie protegida como "vulnerable" por el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, y también por el Anexo IV de la Directiva Hábitat y Anexo II del Convenio de Barcelona. Es recogida como adorno por los submarinistas y sufre la amenaza directa del garreo de anclas y de las redes de arrastre. Con el seguimiento de los ejemplares en las mismas zonas de buceo, pueden detectarse pérdidas o ganancias de estos ejemplares que se tendrá que averiguar el motivo de estos cambios.

La **cigala** (*Scillarides latus*) o cigarra de mar, es un crustáceo que suele habitar hendiduras de las rocas. Los individuos suben a poner las puestas en los meses de junio y julio, y es cuando son más visibles para los submarinistas. Su desaparición va relacionada con la pesca, que en las zonas donde se bucea no está permitida y por tanto es furtiva.

La **Posidonia oceanica** es una fanerógama marina endémica del Mediterráneo, forma praderas que tienen una importancia ecológica fundamental para los fondos de Cabrera, al ser alimento y refugio para muchas especies de peces. Es una especie indicadora de aguas limpias, impolutas y bien oxigenadas; es muy sensible al aumento de la turbidez. La presencia anormal sobre las hojas de Posidonia de algas generalistas puede indicar la debilidad de la planta por presiones antropogénicas, variaciones en la salinidad o turbidez.

Para obtener una información rigurosa a raíz de la observación de Posidonia oceanica, se requieren estudios más meticulosos del avance o regresión de la pradera que se realizan de una manera más complicada que la que pretende esta iniciativa. Pero debido a que es una especie emblemática y que conforma uno de los hábitats de mayor valor ecológico en el Mediterráneo, (es un hábitat prioritario dentro del Anexo I

de la Directiva Hábitat) considero que es importante que los submarinistas la conozcan en profundidad y se fijen en si está sana o contiene gran cantidad de algas epífitas.

La madrépora amarilla (*Leptosammia pruvoti*) es una especie solitaria de cnidario de color amarillo anaranjado con muchos tentáculos. Se encuentra a partir de 15-20 metros de profundidad, en zonas umbrías en paredes verticales, grietas profundas y cuevas. Es característica de fondos coralígenos bien estructurados y biodiversos. Para vivir requiere aguas limpias y bien oxigenadas, y es sensible a la sedimentación y a la contaminación por materia orgánica, por lo que su disminución o desaparición puede indicar la resuspensión de sedimento por aleteo de buceadores, o períodos de estrés ambiental de tipo físico-químico.

La **ascidia solitaria** (*Halocynthia papillosa*) es de color rojo intenso y con aspecto aterciopelado, suele estar fijada a substrato rocoso de zonas poco iluminadas, frecuente entre 20 y 40 metros. Es una especie sensible a perturbaciones ambientales, contaminación orgánica, turbidez. Al ser fácilmente reconocible en inmersión, puede ser utilizada para el control de la evolución biológica de enclaves apropiados. Es excepcional que contenga epibiontes por lo que, cuando los posee es síntoma de un proceso de perturbación.

A. Esponjas

La esponja *Sarcotragus spinulosus* es de color negro y puede alcanzar un los 100 cm. de diámetro, su superficie presenta numerosos y pequeños abultamientos cónicos. Se encuentra sobre suelos duros a poca profundidad, en lugares bien iluminados.

La esponja *Ircinia fasciculata* es de color pardo-marrón, su diámetro hasta 30 cm., y también presenta numerosos orificios. Se encuentra cobre suelos duros y en lugares umbríos y otros más iluminados.

Estas especies de esponjas son sensibles a períodos constantes de elevadas temperaturas, que debilitan los individuos y posteriormente son colonizados por

especies epífitas. Los períodos de elevadas temperaturas que difieren de los patrones normales pueden ser consecuencia del cambio climático, por tanto el recuento de los individuos de estas dos especies, distinguiendo entre los sanos y afectados es de gran interés para estudios científicos a posteriori en el parque. Además, como su distribución se encuentra a poca profundidad, resultan idóneos para entretener al submarinista mientras se encuentra haciendo la parada de descompresión al finalizar la inmersión.

B. Peces

Las especies de peces de interés comercial si se monitorean periódicamente, pueden servir para evaluar el "efecto reserva" de la zona protegida, estudiando su evolución en el tiempo.



El **verderón** (*Seriola dumerilii*) tiene la cabeza con el perfil redondeado, es de color grisáceo plateado y presenta la característica de una banda oscura desde el ojo hasta la terminación de la cabeza, su longitud normal es de 100 cm. Es una especie pelágica que recorre grandes distancias. Se pesca mediante redes, morunas o curricán. Su desaparición puede ir relacionado con la sobrepesca en otras zonas fuera del ámbito de protección del Parque Nacional.



El **corvallo** (*Sciaena umbra*) tiene una longitud normal de 30-40 cm. y una coloración gris verdosa, presenta unas aletas con el borde de color negro, y los radios espinosos de un blanco brillante. Es una especie territorial por lo que su desaparición puede deberse a la pesca submarina, completamente ilegal en el parque.

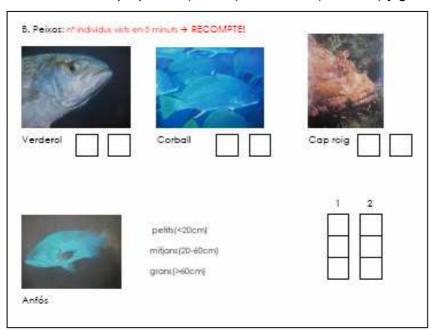


El **cabracho** (*Scorpaena scrofa*) es de color rojizo intenso y tiene unos ojos muy grandes, y manchas irregulares sobre el cuerpo. Tiene espinas venenosas en sus aletas. Puede llegar a medir 50 cm. Vive sobre suelos rocosos y se esconde en hendiduras, es de carácter territorial, y su pesca está permitida en el parque mediante trasmallo a los pescadores autorizados.



El **mero** (*Epinephelus marginatus*) puede llegar a medir 150 cm., y en aguas del Parque Nacional se en encuentran ejemplares muy grandes. Suelen habitar en territorios fijos se substrato rocoso donde poseen varios escondrijos. Alcanzan la madurez sexual como hembra a los 5 años y con una longitud de 50 cm.; más tarde, aproximadamente a los 12 años y con una longitud de 75 cm., se produce una alternancia de sexo y maduran como macho. Pueden vivir hasta 40-50 años. Muy apreciados comercialmente, son pescados con arpón y de esta manera se produce una selección de los individuos más grandes, alterando su capacidad reproductiva.

La vigilancia de distintos artes de explotación pesquera se puede hacer mediante el recuento del número de individuos que se ven en la inmersión profunda durante 5 minutos. En el caso de los meros, por su comportamiento sexual es conveniente distinguir entre individuos pequeños (<20cm), medianos (20-60cm) y grandes (>60cm).



1.4 Observaciones y limitaciones del método

Se pretendía analizar la predisposición de los submarinistas a la participación en la iniciativa de vigilancia ambiental de los fondos de buceo. La respuesta general de los buceadores ha sido muy positiva, la mayoría han demostrado interés en participar y tras la inmersión se comentaban los indicadores que se han encontrado, y a veces se relacionaba con otros sitios donde realizan inmersiones.

A pesar de que el experimento ha recibido una respuesta muy positiva, es interesante destacar algunas observaciones y limitaciones que he encontrado, y que serán útiles si se implementa el método:

- El público al que va dirigido esta iniciativa proviene de un sector social con alto poder adquisitivo, prueba de ello es que el coste de la excursión a Cabrera con dos inmersiones es de unos 80 euros. Esto provoca que los usuarios sienten, en algunos casos, que ya han pagado suficiente como para hacer favores al Parque (pese que el Parque no cobra por las inmersiones); y quieren simplemente disfrutar de su inmersión.
- Gran parte de la gente que va con los clubes de buceo a Cabrera está de vacaciones, y en su mayoría son extranjeros; esto dificulta una implicación a largo término en la iniciativa, y una exportación de la experiencia a otras zonas del litoral balear.
- Algunos submarinistas se sienten utilizados por la Administración, me explicaron experiencias similares en la isla de Tabarca que el parque utilizó para reducir el número de clubes que podían bucear en la zona.
- Es importante que se presente el buceo como una fuente de ingresos con beneficios para la conservación, y que no se sientan los usuarios atacados directamente por las agresiones que puedan causar en los fondos. Se debe dar la información y consejos para evitar los efectos negativos de la frecuentación; pero a su vez potenciar los efectos positivos que pueden aportar iniciativas de conservación de este tipo.
- Es muy importante la dinamización del proceso para motivar a los usuarios antes de la inmersión, así como animar a compartir experiencias de otras zonas, en definitiva la creación de un buen ambiente de participación y voluntariado.
- Hacer explícito de que es una iniciativa voluntaria y que no se obliga a nadie a participar.
- Para fomentar la motivación de los clubes a participar, se debería ofrecer alguna recompensa que además sirva para mejorar las relaciones entre la administración y gestión del parque y los usuarios tan directos. Esta recompensa podría ser la realización de una comida de final de temporada, la invitación en la planificación de cambios en las zonas de buceo, el intercambio de información, así como la mejora de relaciones.
- La inmersión con una pizarra y lápiz supone una dificultad añadida en la actividad del buceo, cuando ya se llevan muchos accesorios de los que es imprescindible tener un cuidado especial. Esto implica que los buceadores poco experimentados pueden participar (sin necesidad de llevar pizarra) prestando atención a indicadores cualitativos y contando mentalmente los cuantitativos. Y los submarinistas con más experiencia pueden utilizar la pizarra sin ningún problema. Por tanto, el formato de la ficha debe ser abierto y estar sujeto a las condiciones y voluntad de los submarinistas.

2. DIAGNÓSTICO

2.1 Situación del uso público submarino en relación a otras AMP mediterráneas

Área marina protegida	Categ oría UICN	Nº buceador es/año	Zona s de buce o	Baliz as de amarr e	clube s de buce o	Sup. total del AMP	Sup. de buc eo	Periodo de tiempo
Reserva de Cabo de Palos- Islas Hormigas	IV	15000	6	5	10	1898	50	enero a diciembre
Área Marina Protegida Islas Medas	IV	60800	9	29	20	551	51	abril a octubre
PN de Cabrera	II	1200	4	3	3	8703		enero a diciembre

Tabla 8. Comparación de la situación de diferentes AMP en función de la frecuentación. Fuente: "Assistance guide to the management of the Protected Marine Areas". MedPAN

En relación con otras áreas marinas protegidas observamos que la presión del buceo que soporta el PN de Cabrera es significativamente menor que el de la Reserva de Cabo de Palos - Islas Hormigas y sobretodo que en el Área Marina Protegida de las Islas Medas, tanto por el número de submarinistas, como por la concentración en zonas de buceo, balizas de amarre y clubes de buceo.

La categoría de protección de dichas zonas ya muestra tendencias sobre diferentes objetivos de protección y enfoques de gestión.

Las dos primeras áreas, de categoría IV, han tenido un efecto llamada a la actividad del buceo, que se ha convertido en una actividad importante en la economía local. Y se ha producido una masificación que ha llegado a poner en peligro los objetivos de conservación de la reserva.

La categoría II de protección de Cabrera, como parque nacional, exige unos objetivos de conservación más estrictos y la actividad del submarinismo se produce de una manera más testimonial, sin ser la actividad principal del parque.

2.2 Situación del Uso Público en Cabrera

2.2.1 Número de buceadores

El número de buceadores que hacen inmersiones en Cabrera oscila entorno a 1200 anuales, de los cuales la gran mayoría acceden al Parque Nacional mediante un club de buceo, alrededor de 900, y el resto en embarcaciones particulares, 300.

En ningún caso se sobrepasan los límites de capacidad de carga establecidos en el PRUG que consisten en un máximo de 40 buceadores al día en cada zona de buceo.

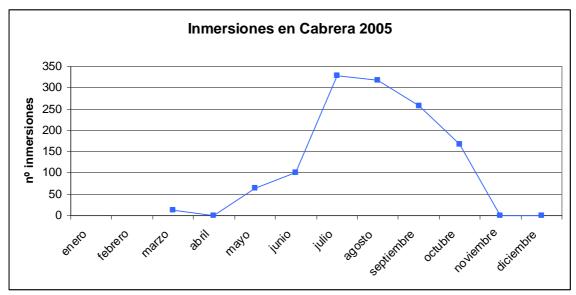


Gráfico 3. Evolución de la afluencia de inmersiones a lo largo del año 2005. Fuente: elaboración propia.

Existe una marcada estacionalidad de la actividad debido a que en verano coincide el buen tiempo con la disponibilidad de viajar.

Nº inmersiones anuales	1200
clubes	900
Individuales	300
clubes de buceo que ofrecen inmersión en Cabrera	3

Tabla 8. Nº de inmersiones diferenciando tipología. Fuente: elaboración propia

2.2.2 Zonas de buceo

Respecto a la zona de buceo existe una clara preferencia por el Cap Llebeig, debido a que es una inmersión asegurada con grandes meros. Los clubes de buceo realizan dos inmersiones consecutivas, y en la segunda existe una alternancia entre Cala Galiota y Ses Bledes, dependiendo de las condiciones del mar.

La inmersión en Conillera está abierta desde este año y según los comentarios de los buceadores no presenta grandes singularidades

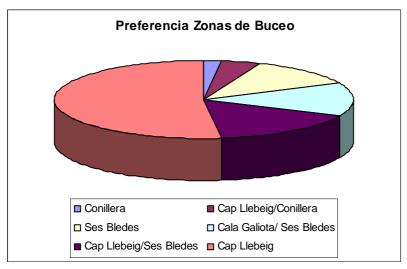


Gráfico 4. Zonas de buceo preferentes. Fuente: elaboración propia

2.2.3 Tipología de usuarios

La actividad de submarinismo en Cabrera se realiza mediante las siguientes modalidades:

a) Particulares:

Son los propios submarinistas que solicitan el permiso correspondiente a la Administración del Parque Nacional, y realizan posteriormente la inmersión.

Existen particulares que realizan inmersiones con bastante frecuencia. Suelen provenir de los puertos más cercanos al archipiélago: Colònia de Sant Jordi, Sa Ràpita, S'Estanyol i Santanyí.

b) clubes de buceo:

Tres clubes de inmersión con sede en Mallorca organizan salidas a bucear a Cabrera, solicitan el permiso y llevan a grupos de 10 o 12 buceadores a las zonas adecuadas para la inmersión. Los clubes concentran la actividad en los meses de verano, desde mayo a octubre.

La mayoría de estas inmersiones programadas las llevan a cabo los clubes de buceo ISURUS y ZOEA.

ISURUS tiene la sede en Palma y tiene un público mayoritariamente mallorquín. Éstos ya han demostrado en varias ocasiones su disponibilidad en participar en tareas de conservación. Realizan periódicamente limpiezas de fondos marinos y cursos específicos de biología marina.

ZOEA se encuentra en Santa Ponsa y Port Adriano y tiene un público alternado entre turista y local, al tener servicio directo con los hoteles de la zona.

El club de buceo de Cala Santanyí también realiza inmersiones en Cabrera.

A veces también realizan inmersiones en el parque otras empresas que no son específicamente clubes de buceo, como el Sámsara, un velero destinado a hacer chárters con buceo incluido.

Estos usuarios, que vienen en grupo con uno o varios guías del club, son el público idóneo para introducir las herramientas de vigilancia de los fondos marinos.

2.3 Análisis DAFO de la gestión del uso público del submarinismo en Cabrera

A partir de la información recopilada para este estudio y de la experiencia práctica se ha elaborado un análisis que pretende discutir la viabilidad de implantación del sistema de vigilancia y sacar a la luz los puntos fuertes y débiles de la gestión de la actividad del buceo en el parque, tanto los inherentes al parque y que ya están teniendo lugar (fortalezas y debilidades) como los que son debidos a causas externas y es probable que sucedan (oportunidades y amenazas).

DAFO sobre la gestión del uso público submarino en Cabrera			
Debilidades	Amenazas		
No existe evaluación o seguimiento de la	Impacto negativo por los efectos de la		
presión causada por los submarinistas	frecuentación		
Falta de comunicación entre	Actividad cada vez más popular, posible		
submarinistas y gestores	aumento de la demanda		
No se enfoca la actividad a la			
conservación			
Elevado coste de la actividad para los			
buceadores. Público elitista			
No están todas las boyas fijadas			
Fortalezas	Oportunidades		
Usuarios con gran interés por el medio	Usuarios dispuestos a colaborar para la		
marino	conservación de los fondos marinos		
El público tiene gran disponibilidad a	Posibilidad de utilizar a los submarinistas		
pagar	para conocer el estado de los fondos de		
	buceo, con un coste económico muy		
	bajo		
Generación de beneficios para las	La iniciativa de monitorización mediante		
empresas vinculadas con el buceo y el	los submarinistas es exportable a otras		
turismo	zonas de buceo		
Fuerte regulación de la actividad de	Buena relación clubes de buceo -Parque		
acuerdo con la capacidad de carga	Nacional		
Fuentes actuales de información sobre	Actividad en expansión.		
los fondos			

2.3.1 Fortalezas

Usuarios con gran interés por el medio marino

Los submarinistas suelen pertenecer a un sector de la sociedad un tanto crítico, concienciado con los problemas ambientales por el hecho de que el disfrute de la inmersión suele ir relacionado con la buena conservación de los fondos y la riqueza de especies.

Algunas muestras del interés por el medio marino es la proliferación de foros de encuentro relacionados con la conservación.

En algunas ocasiones se ha dado el caso de que los intereses naturalistas han entrado en contradicción con los de grupos de submarinistas, como el hundimiento de barcos para crear arrecifes artificiales o la gestión activa del medio para favorecer exclusivamente especies bandera del submarinismo.

El público tiene gran disponibilidad a pagar

El submarinismo es un deporte caro, que requiere una inversión inicial grande comparado con otros deportes. Requiere un curso inicial, inmersiones, y un gran equipo de materiales que tienen que ser de calidad.

Además del equipo las inmersiones suponen un coste, y la de Cabrera es la más cara de las Islas Baleares, con un coste de 80 a 100 euros por día de inmersión, ya que se hacen dos inmersiones consecutivas.

Generación de beneficios para las empresas vinculadas con el buceo y el

En una isla que tiene en el turismo su principal fuente de ingresos, y que este ha sido el motivo por el cual ha padecido una acusada degradación de las costas; la aparición de una fuente de ingresos alternativa es muy interesante. Si además esta actividad requiere un cierto grado de preocupación sobre el estado de salud ambiental de los fondos, se convierte en una actividad necesaria.

Más allá que el cambio de modelo turístico, es cierto que el poder adquisitivo de un turista que viene a bucear a Mallorca genera más ingresos que uno que viene únicamente a consumir sol, playa, cerveza y discotecas. Y a su vez es más consciente sobre el respeto al medio ambiente, por lo tanto es más conveniente apostar por este tipo de turismo que por el perfil que ha venido siendo más habitual en la isla.

Fuerte regulación de la actividad de acuerdo con la capacidad de carga

Desde el Parque Nacional se cumple perfectamente la regulación de la actividad, esto se realiza mediante la solicitud previa de permisos de acceso al parque, y con la presentación de la documentación en la oficina situada en el puerto de Cabrera, antes o después de hacer la inmersión.

También se hace referencia a la zona de inmersión seleccionada para hacer la inmersión, que se registra conjuntamente con los datos de los usuarios.

El número máximo de buceadores que pueden hacer inmersión en Cabrera son 40, de las cuales 28 plazas son para clubes de buceo o empresas que organicen este tipo de actividades en dos embarcaciones con capacidad máxima de 14 personas cada una; y 12 plazas para particulares en un máximo de dos embarcaciones.

Fuentes actuales de información sobre los fondos

En el Parque Nacional de Cabrera se están realizando en la actualidad varios estudios científicos que de manera directa o indirecta permiten controlar el estado de los fondos

Se han realizado diversos estudios sobre el efecto reserva y "spill-over" de las aguas de Cabrera y el aporte que generan al stock de peces en los límites del parque. También son numerosos los estudios de pesca, algunos englobados en programas mayores como el ERCA 2006.

El proyecto BIOMEX se centra en el estudio del "spill-over" de ictioplancton. Consiste en la evaluación del nivel de exportación de biomasa desde áreas marinas protegidas del Mediterráneo occidental y su impacto en las pesquerías.

Existen programas de monitorización de Posidonia oceanica dirigidos por el IMEDEA. Se ha realizado una Evaluación del efecto reserva y de las medidas de control del fondeo en la dinámica poblacional de Posidonia oceanica, por parte del Grupo de Oceanografía Interdisciplinar del IMEDEA.

Se está realizando actualmente un seguimiento del ciclo anual de algas invasoras: Lophocladia lallemandii y Caulerpa racemosa por parte del equipo de investigación del CSIC de Kike Ballesteros. Así como estudios sobre patrones de herviborismo con la profundidad.

Las comunidades ícticas sobre substrato rocoso han sido estudiadas por O. Reñones et al. 1997.

Finalmente, destacar que existen otros estudios sobre especies concretas, como *Pinna nobilis* en Cala Santa Maria; la cigarra *Scyllaride sp,* y el mero *Epinephelus marginatus* (O. Reñones et al. 2007).

Se ha realizado también una cartografía de los fondos marinos desde la superficie hasta los 60 metros de profundidad.

2.3.2 Debilidades

No existe evaluación o seguimiento de la presión causada por los submarinistas

Actualmente no existen estudios específicos realizados en las zonas de inmersión del Parque que intenten evaluar el grado de presión que están teniendo los fondos más frecuentados.

De hecho, en el PRUG del 2006 se señala como objetivo para evaluar el grado de cumplimiento del PRUG y la eficacia de la gestión, el indicador nº 21 que consiste en realizar 18 "Controles anuales del impacto del buceo sobre comunidades bentónicas en cada zona de buceo".

Dos años después de la aprobación del plan, todavía no se ha tratado el tema.

• Falta de comunicación entre submarinistas y gestores

Los visitantes del parque que vienen a hacer una inmersión mediante los clubes de buceo, no tienen ninguna relación con la gente que trabaja en el parque, a veces incluso no bajan de la barca. El único contacto que se establece es el del instructor de buceo que entrega los permisos en la oficina y comunica dónde van a realizar las inmersiones.

Esta falta de comunicación entre los visitantes submarinos y los gestores del parque los convierte en compartimentos estancos en los que no se aprovechan las oportunidades que ofrece la visita por ambas partes, y puede dar la impresión de que el buceo se reduce a una actividad lucrativa.

No se enfoca la actividad a la conservación

La actividad del buceo actualmente no tiene incorporado valores de conservación.

Tal como señala el "Estudio de los impactos de la actividad económica en Mallorca sobre el mar" realizado por el GOB y la Fundación Biodiversidad, en el proyecto "Estimar", sobre la actividad de buceo en Mallorca:

- Las empresas no suelen hacer alusión a las prácticas medioambientalmente correctas.
- En otros lugares del mundo con desarrollo turístico mucho más reciente, la oferta de este tipo de actividades incluye manuales de buenas prácticas para los usuarios.

Cada club de buceo da cierta información a los submarinistas acerca del comportamiento que se debe tener durante la inmersión, dependiendo exclusivamente de la voluntad y motivación del instructor.

La comunicación que existe entre el parque nacional y los submarinistas se basa únicamente en mostrar sobre el mapa las zonas en las que se puede bucear. No se hace referencia alguna sobre temas de conservación

Elevado coste de la actividad para los buceadores. Público elitista

El hecho de que el submarinismo sea un deporte tan caro, lo convierte en elitista, ya que sólo un cierto perfil de personas puede permitírselo. Y esto supone que sólo ciertos sectores de la sociedad recibirán la información que se pueda dar en las inmersiones.

No están todas las boyas fijadas

Todavía faltan boyas en algunos puntos de inmersión, principalmente se encuentra a faltar en el Cap Llebeig - Cala Galiota. Pese a que no se fondean las embarcaciones destinadas al buceo en la visita a Cabrera, se debería cuidar este aspecto por la imagen de gestión que reciben los usuarios al realizar la inmersión.

2.3.3 Oportunidades

Usuarios dispuestos a colaborar para la conservación de los fondos marinos Los submarinistas se presentan en general, bien dispuestos a la colaboración en

iniciativas de protección del medio marino. Su disposición en las pruebas fue en general participativa.

Prueba de ello, es la proliferación de jornadas de limpieza de playas organizadas por los clubes, cada vez más populares y participadas.

Posibilidad de utilizar a los submarinistas para vigilar los fondos de buceo, con un coste económico muy bajo

La predisposición a colaborar en iniciativas de conservación convierte en un recurso a los submarinistas para conocer el estado de los fondos donde bucean. La participación en la vigilancia de los fondos es un valor añadido a la visita, que mejora la calidad de la inmersión, en cuanto a que tiene un carácter formativo, y a su vez permite al parque disponer de unos datos valiosos sobre determinados indicadores.

El coste de la obtención de estos datos es muy bajo, debido a que el interés por realizar la inmersión por parte de los submarinistas no se ve alterado y la predisposición a pagar a los clubes por la inmersión no se altera. Y al parque no le cuesta nada la "mano de obra", simplemente tendrá que hacer llegar a público en cuestión la información correspondiente y mantener una comunicación más directa.

El presupuesto para llevar a cabo la vigilancia de los fondos marinos se describe, de manera aproximada en los *Anexos*.

La iniciativa de monitorización mediante los submarinistas es exportable a otras zonas de buceo

Una vez que el buceador ha adquirido unos conocimientos que le permiten una mayor interpretación de los fondos, se puede convertir en el vigilante ambiental de sus fondos habituales de buceo, y puede detectar cambios significativos en los fondos y comunicarlo a la autoridad competente para que tome las medidas oportunas.

De esta manera, la interpretación ambiental que se ofrece en Cabrera, puede servir como generador de una vigilancia generalizada de los fondos de las islas.

No sólo el buceador a modo individual se puede convertir en vigilante, también y de manera más efectiva, los clubes de buceo puede asumir voluntariamente este rol, y tener así un factor discriminante positivo respecto a otros clubes. Y como se suelen repetir las inmersiones en los mismos puntos, pueden detectar cambios y realizar algunos informes sobre la situación de los fondos que frecuentan.

Se pueden establecer mecanismos para facilitar esta labor, por ejemplo, mediante la creación de foros de intercambio de experiencias o fotografías.

Buena relación clubes de buceo -Parque Nacional

El parque mantiene una buena relación con los clubes y ya ha participado conjuntamente pidiendo la colaboración de éstos. El club de buceo ISURUS ha colaborado varios años en la campaña de "Localización y Extracción de Redes en el Parque Nacional de Cabrera", subvencionada por el Ministerio de Medio Ambiente.

Iniciativas de conservación del mar por parte de clubes de buceo

De cada vez es más habitual que los clubes participen en actividades de conservación. La limpieza de playas y calas ha sido el mecanismo más utilizado en este ámbito. Asimismo, existen otras iniciativas en las que algunos clubes han participado, entre ellas podemos destacar:

- COASTWACHT: Programa europeo basado en la evaluación de la contaminación costera. Mediante la observación de una línea de costa, se registra información acerca de la naturaleza del paisaje, uso de la franja litoral, presencia de contaminantes, etc. Este programa empezó a desarrollarse en 1.987 en Dublín, a partir de la iniciativa de una ONG. La coordinación del proyecto en las Islas Baleares la efectúa la Consellería de Medi Ambient.
- CAMPAÑA DE CONTROL Y EXTRACCIÓN DE REDES EN EL PARQUE NACIONAL DE CABRERA: Por tercer año consecutivo, se va a realizar en colaboración con el Parque Nacional de Cabrera. Desde el año pasado esta actividad está subvencionada por MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. Dicha campaña consiste en el rastreo sistemático de las zonas autorizadas para la pesca hasta la profundidad de 50 m. Una vez localizadas las redes, se toman sus coordenadas para posteriormente ser extraídas y entregadas a la oficina del Parque en el Puerto de Cabrera. Esta campaña se desarrolla durante cinco días al
- LIMPIEZA DE FONDOS MARINOS: Organizadas por Ayuntamientos, asociaciones ecologistas, o los propios clubes de buceo

Actividad en expansión

El hecho de que la actividad del buceo se encuentre en expansión asegura que las medidas que necesiten la presencia de submarinistas, como un sequimiento de los fondos, pueden tener continuidad.

2.3.4 Amenazas

Impacto negativo por los efectos de la frecuentación

El impacto ambiental del buceo no viene determinado por la actividad de cada buceador de forma aislada sino que es el resultado de la suma de multitud de efectos individuales, especialmente, en determinados puntos y donde habitan especies sensibles.

Las acciones generalmente involuntarias como choques con las aletas o botellas, arrodillarse en el fondo, el descontrol de la flotabilidad... tienen varias consecuencias en las comunidades del sublitoral rocoso que han sido estudiadas en diversas ocasiones. El debilitamiento en la densidad de las colonias de Bryozoos (Sala et al., 1996), cambios en los modelos de cobertura de algas en el nivel de sectores de roca superficial (Milazzo et al., 2004), la resuspensión de sedimentos (Rogers, 1990), la presencia de fragmentos de esqueletos de coral (Tilmant, 1987; Rodgers and Cox, 2003) y tejidos dañados (Hawkins and Roberts, 1992).

La sobrecarga es una tendencia que se ha observado en algunas zonas protegidas del litoral peninsular, como la reserva marina de Cabo de Palos e Islas Hormigas

DIAGNOSTICO	2.3 DAFO de la gestión del submarinismo
-------------	-----------------------------------------

(Murcia), la reserva marina de las Islas Medas (Cataluña) o el parque Natural de Cabo de Gata-Níjar (Almería).

A modo de ejemplo, el estudio oficial en el paraje natural de Maro-Cerro Gordo revela que el impacto en la práctica de buceo está motivado por cuatro causas: la mala gestión, el desconocimiento, la marcada estacionalidad de la actividad y su concentración y, en muchos casos, la enseñanza centrada en la capacitación técnica que olvida la formación sobre el medio.

Las especies en las que la Consejería de Medio Ambiente ha observado impacto son el alga coralinácea ('Mesophyllum alternans'), el coral anaranjado ('Astroides calcycularis'), el poliqueto ('Filograna implexa') y el briozoo ('Pentapora fascialis'). El impacto se reconoce en trozos de estas especies sésiles, que se depositan en la base de las paredes donde se desarrollan y son debidos al aleteo de los buceadores.

Actividad cada vez más popular, posible aumento de la demanda

La actividad del submarinismo de cada vez es más accesible a una mayor parte de la población, porque se ha popularizado y porque el poder adquisitivo ha ido aumentando. Al estar los fondos más bien conservados, la atracción turística en este sentido es mayor. Este incremento de la demanda de la actividad tiene que ser muy bien regulada para evitar los aspectos negativos que pueden ir asociados a la actividad.

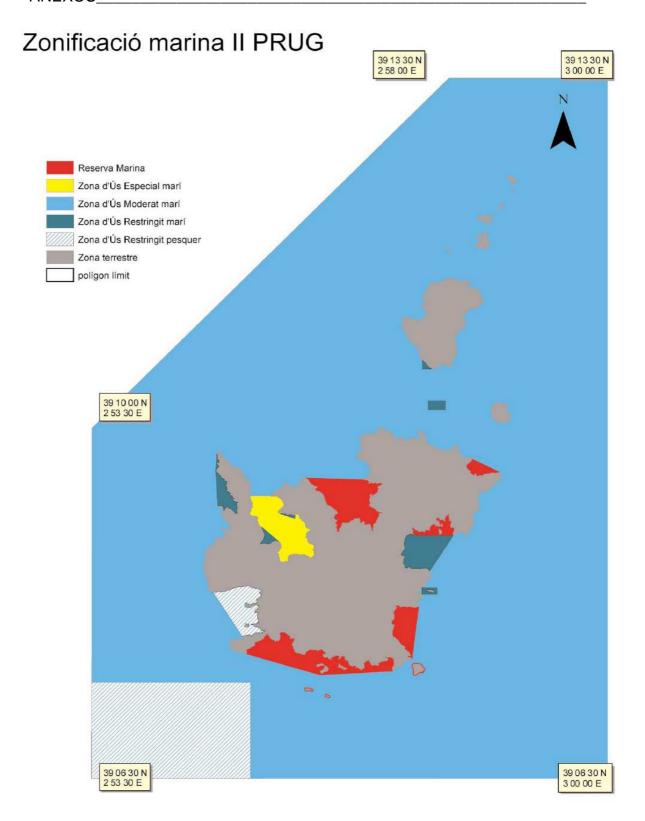
En aguas de Cabrera la regulación se realiza de manera muy metódica, y la capacidad de carga se respeta. Por eso, el aumento de demanda podrá ser un problema más grave en otras zonas de las islas, que no disponen de PRUG.

3. BIBLIOGRAFIA

- "Biota Litoral y Vigilancia ambiental en las Áreas Marinas Protegidas" de José Carlos García-Gómez. Junta de Andalucía.
- "Flora y fauna submarina del mar Mediterráneo" Matthias Bergbauer
- "Mediterranean Marine Protected Areas and Sustanaible management of Tourism". MedPan workshop no3
- "Introducción a la biología de la conservación" Primack & Ros. Ed Ariel
- Macià Blázquez Salom. "Los usos recreativos y turísticos de los espacios naturales protegidos. El alcance del ocio en el medio natural de Mallorca"
- Proyecto "Conservación de la biodiversidad del mar y el litoral mediterráneo mediante las buenas prácticas profesionales y empresariales de las pyme de Mallorca"
- Red Iberoamericana de Reservas Marinas. Monitorización y Estudio de las actividades subacuáticas en la Reserva de Cabo de Palos-Islas Hormigas.
- Assistance guide to the management of the Protected Marine Areas. Management and follow-up of the diving activity. February 2007. MedPAN
- CD del Parque Nacional del Archipiélago de Cabrera producido por el Ajuntament de Palma. Colección Palma Ciutat Educativa, "Eines" núm 7.

4. ANEXOS

- Zonificación marina del II PRUG
- Solicitud de autorización para bucear
- Presupuesto aproximado del programa de vigilancia
- Fichas de indicadores en diferentes idiomas y distintas actualizaciones
 - Ficha I. Castellano. Fase prueba
 - Ficha I. Catalán. Fase prueba
 - Ficha II. Castellano. Fase prueba
 - Ficha II. Inglés. Fase prueba
 - Ficha II. Catalán. Fase prueba
 - Ficha sumergible
 - Ficha sumergible para colocar en la pizarra acuática







Plaza España, núm. 8, 1*
07002 Palma de Mca.
Telf.: 971 725010
Fex.: 971 725585
Fax
P.N. de Cabrera la actividad se exponen a continuación y que Nacional.
OULA
ón
I
NÚM. PERSONAS
olicitante:
icula, Lista y Folio; características de

- En las solicitudes de buceo, relación de buzos, DNI y titulación. (Este permiso y la relación de buzos ha de presentarse en la Oficina de Información del Parque, en el Puerto de Cabrera, antes de realizar la inmersión.).
- Recuerden los plazos para pedir los permisos máximo 20 días antes de la fecha prevista, mínimo 3. Regamos por favor rellenen la solicitud a maquina o en letra mayúsculas.-

CORREO ELECTRONICO

Cabrera@mma.es

Plaza de España 8, 1º 07002 PALMA DE MALLORGA BALEARES) TEL: 971 72 50 10 FAX: 971 72 55 65

Presupuesto aproximado del programa de vigilancia.

CONCEPTO	COSTE UNIDAD	UNIDADES	IMPORTE
Diseño del sistema de indicadores	17€/h/u	180 h	3,060€
Relaciones con los clubes: jornadas, comidas	1000€/u *	3 u	3,000€
Educador ambiental o gestor que comunique la actividad y gestione la información	17.00€/h/u *	45 h/mes mayo- septiembre	2,975€
Material divulgativo para los clubes de buceo	1.00€/u *	2000 u	2,000€
Fichas de vigilancia	0,15€/u *	1200 u	180€
Pizarras submergibles con las fichas	15€/u	50 u	750€
Recopilación y tratamiento de datos	variable *		1,000€
Evaluación del método y revisión	*		1,000€
COSTE INICIAL			13,965€
COSTE DE MANTENIMIENTO	*	anual	10,905€

Ficha I. Fase de Prueba. Castellano

Esta ficha forma parte de una iniciativa que pretende utilizar la ayuda de los submannistas	de los submannistas
para conservar los fondos marinos. Es voluntario y sirve para	para aumentar vuestros
conocimientos sobre algunos organismos marinos y sus relaciones	ss con actividades
humanas; y a su vez, esta información es de utilidad para el Parque Nacional de Cabrera	acional de Cabrera
como herramienta de vigilancia de los siguientes indicadores que podrán servir	podrán servir para
mejorar la gestión del espacio natural.	
Muchas gracias por tu colaboración y que fengas buena inmersión!	
Nombre:	
Fecha:	
Lugar de la inmersión:	
Condiciones de visibilidad: muy buena buena	mala
Protundidad predominante de la inmersión: 1-10 10-20 20-30	30-40 variable
INDICADORES	
1. Fragmentos de estructuras calcarias:	
briozoos, políque tos o corales coloniales	
2. Comportamiento anómalo de los peces	
3. Cuevas con las paredes de entrada sin vida	
4. Restos de redes, hilos, anzuelos	
5. Basura: botellas, plásticos, latas	
6. Signos de garreo de anclas	
7. Blanquizales de erizos	
8. Especies de algas invasoras:	
Caulerparacemosa	
Lophocladia kallemandii	
9. Especies sensibles:	
Nacra (Pinna nobils o Pinna rudis)	
Cigarras (Scylarides latus) només juny i juliol	
Mero (Epinephelus marginatus) de gran tamaño (+de3paimos)	
0 0-5 5-10 10-15	× ×
Posidonia oceanica	

Ficha de viglancia de indicadores de las fandas marinos des Parques Nacional de Cabrera FAST DE PRUEBA

Ficha I. Fase de prueba. Catalán.

Aquesta fitha forma part d'una inciativa que tracta d'utilitzar l'ajuda dete submaninistes per a la conservació dels forns marins. És de caràcter voluntar i servaix d'una banda per aguamentare te vostres coneixements sobre alguns organismes marins i et seus vinciles amb activaliate humanes; i per altra banda, serveix al Para Nacional de Cabrera com a eina de vigilància des següents indicadors que podran ser utilitzats en la millora de la gestió de l'aspain natural. Mottes gràcies per la teva col·laboració i bona immersió: Loc de la immersió: Condicions de visibilitat: MODICADORS I. Fragments d'estructures calciòries: biazous, poliqueis o coralis colonials 2. Comportament anòmal dels peixos 3. Coves amb les pareis d'entrada servee vida 4. Restes de xarxes, fils, hams. 5. Ferras botelles, plàstics, llaunes 6. Signes de garreiga d'àncores: Caulerparracemosa Lophoclacial (allemandif 9. Espècies sersibles: Nocra (Prima nablis o Prima rudis) Cigales (scyknides latus) només juny i julo! Antiós (Epirephetas marginatus) de mida grant (+463pams) Cigales (scyknides latus) només juny i julo! Antiós (Epirephetas marginatus) de mida grant (+463pams) Posidonia oceanica sona sona		
a be conservació dels fons maine. Es de caràcter voluntari i serveix d'una banda per augmentante vostes conevements sobre alguns organismes maints i et seus vincles amb activitats humanes: i per altra banda, serveix al Parc Nacional de Cabrera com a eina de Vigilància dels seglents indicadors que podran ser vitilizats en la milibra de la gestió de l'espai natural. Nom: Data: Unco de la inmersió: Condicions de visibilitat: Moltica protunditat predominant a la inmersió: Unoc de la inmersió: Condicions de visibilitat: Moltica portes caclaries: In Fragments d'estructures calcàries: Biocoves amb les parets d'entrada sense vida 4. Restes de xarxes, fils, hams. 5. Ferms: botelles, plàstics, llaunes 6. Signes de garreig d'ancores 7. Bhancalis d'eriçons 8. Espècies d'algues invasores: Caulerpa racemosa Lophociadía fallemandii 9. Espècies sensibles: Nacra (Peina nobilès o Peina notés) Cigales (soyarides sarsibles: Nacra (Peina mobilès o Peina notés) Cigales (soyarides sarsibles: Nacra (Peinapheks marginatus) de mida granit dels palases Do Posidonia oceanica sana parasidoda amb alabases	Aquesta fitxa forma part d'una iniciativa que tracta d'utilitzar l'	uda dels submarinistes per
augmentare to vostres coneivements sobre alguns organismes marins i ets seus vincles amb activitats humanes: i per altra banda, serveix al Parc Nacional de Cabrera com a eina de Vigilancia dete seglents indicadors que podran ser vitilizats en la millora de la gestifo de l'espai natural. Nom: Data: Lloc de la inmersió: Condicions de visibilitat: molt bana bana dolenta Protunditat predominant a la inmersió: 1. Fragments d'estructures calcàries: bifazous, poliqueits o coralis colonials 2. Compantament anômal dels peixos 3. Coves amb les pareits d'entrada sense vida 4. Restes de xanxes, fils, hams 5. Fems: botelles, plàstics, llaunes 6. Signes de garreig d'ancores 7. Blancalls d'ençons 8. Espècies d'algues invasores: Caulerparaccemasa Laphocladia (allemandifi 9. Espècies sensibles: Nacra (Panna noblès e Pinna noté) Cigales (scyanides karias) només juny i juliol Antiós (Epinephekis marighala) e máda grant-de3pams) 0 0-5-5 5-10 10-15 > 15 Posádonia oceanica sona parasidoda amb alques	a la conservació dels fons marins. És de caràcter voluntari	serveix d'una banda per
activitats humanes: i per altra banda, serveix al Para Nacional de Cabrera com a eina de vigilònica dels seglents indicadors que podran ser vitilizats en la militara de la gestió de trespai natural. Nom: Data: Llac de la inmersió: Condicions de visibilitat: molt bana bana dolenta Protunditat predominant a la inmersió: 1-10 10-20 20-30 30-40 variable Protunditat predominant a inmersió: 1-10 10-20 20-30 30-40 variable NINDICADORS 1. Fragments d'estructures calcáries: binazous, poliqueis o coralis colonials 2. Compantament anômal dels peixos 3. Coves amb les pareis d'entrada sense vida 4. Restes de xanxes, fils, hams 5. Fems: botelles, plàstics, llaunes 6. Signes de garreig d'ancores 7. Blancalls d'enfons 8. Espècies d'algues invasores: Caulerparaccemasa Laphacitadia (alelmandiff) 9. Espècies sensibles: Nacra (Pinna noblès e Pinna ruals) Cigales (scyanides karus) només juny i jutol Antiós (Epinepheks marginatus) només juny i jutol Antiós (Epinepheks marginatus) només juny i jutol Antiós (Epinepheks marginatus) només juny i jutol Posádonia oceanica sona parasidada amb algues	augmentar ets vostres coneixements sobre alguns organismes r	arins I ek seus vincles amb
vigilancia dels següents indicadors que podran ser utilitzats en la millora de la gestió de l'espaí natural. Moltes gràcies per la teva col·taboració i bona immersió! Nom: Lac de la inmersió: Condicions de visibilitat: Condicions de visibilitat: Infragments d'estructures calcàries: bilazous, polquets o coralis colonials 2. Compartament anàmal dels peixos 3. Coves amb les pareis d'entrada serse vida 4. Restes de xanxes, fils, hams. 5. Ferms: botelles, pibátics, llaunes 6. Signes de garreig d'ancores 7. Blancalis d'eriçons 8. Espècies d'algues invasores: Caulerpa racemasa Laphackadia lallemandii 9. Espècies denibles of inna radis) Nacra (Prima noblis o finna radis) Cigales (scyánides latus) només juny i julo! Antós (Epinephetos marginatus) de mida grant del denibles proceanical parasitada amb alques	activitats humanes; i per altra banda, serveix al Parc Nacional	e Cabrera com a eina de
bona dolent -20 20-30 30-40 -20 20-30 30-40 -20 20-30 30-40 -20 20-30 30-40	vigilància dels següents indicadors que podran ser utilitzats er	la millora de la gestió de
bond dolent -20 20:30 30:40 -20 20:30 30:40 -20 20:30 30:40 -20 20:30 30:40	l'espai natural.	
e la inmersió: cions de visibilitat: molt bona bona dolent ditat predominant a la inmersió: 1-10 10-20 20-30 30-40 CADORS agments d'estructures calcáries: briozous, pofequets o coralls colonials omportament anàmal dels peixos oves amb les pareits d'entrada sense vida sistes de xarxes, fils, hams mis: botelles, plàstics, llaunes nes: botelles, plàstics, llaunes precide d'argons caulerpa raccemosa Lophocladia (allemandiii pècies sensibles: Nacra (Prima nabilis o Prima rudis) Cigales (Scylarides latus) només jum i juliol Anfós (Epinephelks marginatus) de mida gran (+de3pams) 0 0-5 5-10 10-15 >>1 Posidonia oceanica sana parasitada amb olaues	Moltes gràcies per la teva col·laboració i bona immersió!	
e la inmersió: cions de visibilitat: molt bona bona dolent cADORS agments d'estructures calcàries: briozous, poliquets o coralls colonials omportament anômal dels peixos oves amb les pareits d'entrada sense vida sets de xanxes, fils, hams mns: botelles, plàstics, llaunes prècies de garreig d'àncores annacalls d'eriçons caulerpa raccemosa Lophockadia l'allemandii pècies sensibles: Nacra (Prima nabilis o Prima rudis) Cigales (Scyknides letris) només jum i juliol Anfòs (Epinephelks marginatus) de mida gran (+de3pams) O o-5 \$=10 10-15 >>1 Posidonia oceanica sena parasitada amb alaues	Nom:	
-10 10-20 20-30 30-40 -10 10-20 20-30 30-40 -10 10-20 20-30 30-40 -10 10-20 30-40 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-15 -10 10-	Data:	
1-10 10-20 20-30 30-40 1-10 10-20 20-30 30-40 10-10 10-10 10-15 10-10 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15	Lloc de la inmersió;	
1-10 10-20 20-30 30-40 stree vida mida gran(+de3pams) 5-10 10-15 >1	molt bona	dolenta
(+de3poms) 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 10-15 1	1-10	30-40
(+de3pams) -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -0-15 -	INDICADORS	
(+de3pams) 10-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-15 0-	1. Fragments d'estructures calcàries:	
(+de3pams) 10-15 >15	briozous, poliquets o coralis coloniais	
(+de3pams)	2. Comportament anòmal dels peixos	
rudis) mes juny i jutol tus)de mida gran(+de3pams) 5-10 10-15 >15	3. Coves amb les parets d'entrada sense vida	
ruds) mes juny i juloi tus)de mida grani(+de3pams) 5-10 10-15 >15	4. Restes de xarxes, fils, hams	
ruds) mes juny i julot tus)de mida gran(+de3poms) 5-10 10-15 parasitada amb algues	5. Fems; botelles, plàstics, llaunes	
ruds) més juny i juliol tus) de mida gran(+de3pams) 5-10 10-15 parasitada amb algues	6. Signes de garreig d'àncores	
nuds) nusjde mida gran(+de3pams) 5-10 10-15 parasitada amb algues	7. Blancalls d'eriçons	
rmosa Ulemandii bilis o Pinna rudis) les latus} només juny i juliol les marginatus} de mida gran(+de3pams) 0-5 5-10 10-15 >15 anica parasitada amb alaues	8. Espècies d'algues invasores;	
bille mandii billis o Pinna rudis) desiatus) només juny i juloi desiatus) de mida gran(+de3poms) 0-5 5-10 10-15 > 15 anica panastada amb alaues	Caulerpa racemosa	
bblis o Plinna rudis) Jes Istrus) només juny i juliol lus marginatus) de mida gran (+de3pams) 0-5 5-10 10-15 >-15 anica parasitada amb algues	Lophociadia lallemandii	
n(+de3pams) 10-15 >15	9. Espècies sensibles:	
n(+de3pams) 10-15 >15 foda amb olgues	Nacra (Pinna nabilis o Pinna rudis)	
ginatus) de mida gran (+ de3pams) 0-5 5-10 10-15 parasitada amb alques	Cigales (Scylarides latus) només juny i juliol	
5-5 5-10 10-15 parasitada amb digues	Anfós (Epinephelvs marginalus) de mida gran (+de3 pam	122
	0-5 5-10	
		gues

Place de viglancia d'indicadori deli fors marini del Parc Nacional de Cabrera FASE DE PROVA Macrè para gracia Macrè para gracia Ascidia Ascidia Forcadella Fraccia del Campon d'inc. gingo (Lithophyllum expansum Inhabissoma pavo) Forcadella Fraccia (Anthès anthès) Mare d'antós Comentaris:

Ficha II. Fase de prueba. Castellano

	imersión!	p p	evir par
Lugar de la Inmersión: Cap Llebeig Cala Galiota Condiciones de visibilidad: muy buena Profundidad predominante de la inmersión: 1-10 1(Ses bledes buena 5-20 20-30 3(mala 30-40 va	ara variable
INDICADORES 1. Fragmentos de estructuras calcarias 2. Compartamiento anormal de los peces 3. Restos de redes, hilos, arzuelos 4. Basura: botellas, plásticos, latas 5. Signos de garreo de anclas 6. Blanquizales de erizos 7. Especies de algas invasoras:	immersión	- 00000	~ 00000
mosa 🗆	Lophocladia lallemandii		
o, Especies sensibles. Nacra (Pinna nobilis o Pinna rudis) Cigarras (soylandes latus) sólo junio y julio			
Posidonia oceanica a epitta	epilliada con algas		

Ascidia (Halocynthia papillosa)	Ircinia fasciculata	Covallo Escópora	miljans(20-60cm) n° grans(>60cm) n°	gación!
Madrépora amarilla (Lepfosammia privoit)	Ja ans	Serviola n° ind vistos en 5°	Mero (Epinephelus marginatus) Conte)g de 5': petits(<20cm) n° □ □ Comentarios:	Muchas gracias por 1u colaboración!

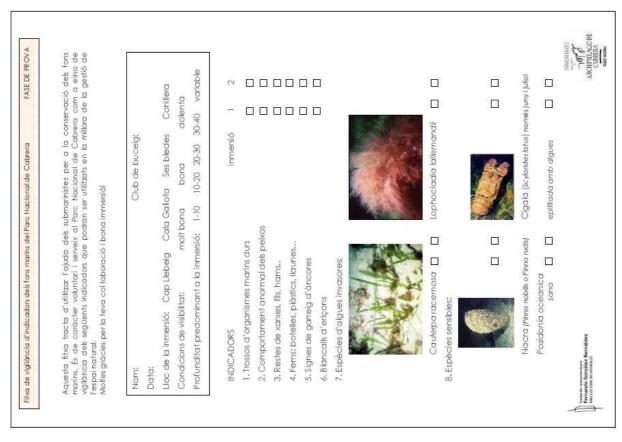
Ficha II. Fase de prueba. Inglés

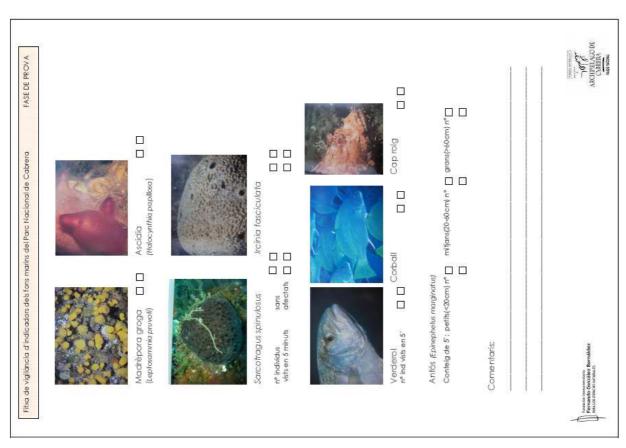
This monitoring sheet belongs to an initiative which wants to use the collaboration of volunteer divers to preserve market ecosystems. It serves to improve your knowledge about some marine organisms and its relation with humane activities. Moreover it is useful to the Workinnal Park as an awareness tool of the indicators mentioned below that would be used to improve the management of this natural protected area.	nts to use the collaboration improve your knowledge at
Thank you very much for your collaboration and have a good divel	rifies. Moreover it is useful to ted below that would be use d aive!
Name:	Diving centre:
Date:	
Diving site: Cap Llebeig Cala Galiota Ses bledes	s Conillera
Visibility conditions: very good good	paq
Predominant deep of dive: 1-10 10-20 20-30 30	30-40 variable
INDICATORS	dive 1 2
1. Broken structures of calcaries	
2. Strange fish behaviour (feeding)	
3. Rests of fishing nets or lines	
4. Rubbish: bottles, plastics, bins] [
5. Signs of anchoring	
6. Sea urchin barren	
7. Invasive seaweed species:	
Cauletparacemosa 🛮 🗖 Lophoclad	Lophocladía lallemandiii
8. Sensilive species:	
Pern mussel (Pinna nobilis o Pinna rudis)	
Sleeper lobster (Scylarides latus) only june and july	
Posidonia oceanica epipi	epiphited with othersellee

Monitoring sheet of marine indicators in Cabrera National Park TRIAL PERIOD
(Leptosammia pruvott) (Halocynthia papillosa)
Sarcotragus spinulosus Ircinia fasciculata nº sponges healthy
Jack in with ens.
Gruper (Epinephelus marginatus) Counting in 5:: small (<20cm) n° medium(20:40cm) n° big(>40cm) n°
Comentaries:
Thank you very much for your collaboration!

ANEXOS_

Ficha II. Fase de prueba. Catalán





ANEXOS

Ficha sumergible

