



www.oag-fundacion.org

**RECOMENDACIONES
SOBRE EL TRASPLANTE DE SEBA
AFECTADA DIRECTAMENTE POR LAS
OBRAS DEL NUEVO PUERTO DE GRANADILLA**

RECOMENDACIONES SOBRE EL TRASPLANTE DE SEBA AFECTADA DIRECTAMENTE POR LAS OBRAS DEL NUEVO PUERTO DE GRANADILLA

Antecedentes

La Declaración de Impacto Ambiental (DIA, en lo sucesivo) del Proyecto de nuevo puerto industrial de Granadilla (BOE 49, de 26 de Febrero de 2003) considera dicha obra como ambientalmente viable, cumpliendo una serie de condiciones, entre las que se encuentra la número dos, "Protección de los sebadales". Reza así:

«Aunque el proyecto se realiza fuera de los límites del Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) ES7020116 «Sebadales del Sur de Tenerife» y a pesar de que no se prevén efectos negativos sobre el mismo, tal como se pone de manifiesto en el estudio de impacto ambiental y en el informe de la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias que se resume en el anexo IV de esta Resolución, el citado estudio establece medidas correctoras adecuadas para evitar los daños de los hábitats y especies del citado LIC. Dada la importancia del hábitat Cymodocea nodosa que constituye los sebadales, se establecerán medidas compensatorias del riesgo potencial de afección al mismo. Estas medidas se concretan en la replantación de una superficie equivalente al doble de la superficie de sebadal que pudiera resultar afectada, de acuerdo con las conclusiones del programa de vigilancia ambiental.

A tal fin, la Autoridad Portuaria de Santa Cruz de Tenerife elaborará un «Proyecto piloto de rehabilitación de sebadales», que deberá contar con la conformidad de la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. Este proyecto, siguiendo las recomendaciones hechas por la citada Viceconsejería, contemplará la replantación de Cymodocea nodosa en previsión a que el LIC pueda verse afectado por la construcción del puerto y la posterior explotación del mismo.

El proyecto piloto considerará, inicialmente, dos alternativas de replantación: Una en el LIC ES7020017 «Teno-Rasca» y otra en el LIC ES7010066 «Costa de Sardina del Norte», y se iniciará antes del comienzo de las obras evaluándose sus resultados a partir de los dos años. De forma prioritaria se propondrá el LIC ES7020017 «Teno-Rasca», próximo al LIC ES7020116, para las replantaciones que, como medidas compensatorias, pudieran llegar a ser necesarias.»

Por otra parte, el Dictamen de la Comisión de 6/XI/2006 sobre el referido proyecto, incorpora entre sus medidas compensatorias por eventuales afecciones a la Red Natura 2000, la siguiente:

«Para garantizar que el puerto de Granadilla se construya y gestione de manera respetuosa con el medio ambiente, se establecerá una fundación independiente y permanente antes de que comiencen las obras. El papel de esa fundación será controlar el estado y las tendencias de la biodiversidad local y garantizar al mismo tiempo la aplicación adecuada de las medidas correctoras y compensatorias.»

El OAG fue constituido en 2008 a tal fin, y entre sus objetivos estatutarios se contempla: “Realizar un análisis continuo de la evolución de los impactos previsible y probables, tanto si son negativos como positivos, de la construcción y funcionamiento del Puerto de Granadilla”, así como “Detectar amenazas para la conservación” y “Proponer medidas de gestión”.

La vigilancia ambiental del proyecto de Granadilla que le ha sido encomendada *ab creatio*, incluye, según el art. 26 del RD 1131/1988, entre otras cosas, “el determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental contenidas en la Declaración de Impacto”.

Es en este contexto en el que se elabora la presente recomendación relativa a la medida arriba indicada, al entenderse que, tal como se está planteado, podría no alcanzar sus objetivos, además de resultar costosa o asumir riesgos ecológicos innecesarios.

Actuaciones previas

En 2004, la Autoridad Portuaria de S/C de Tenerife (AP-Tfe en lo sucesivo) solicita al Instituto Canario de Ciencias Marinas (ICCM) la elaboración de un *Proyecto piloto de evaluación de las metodologías para replantación de seadales en el Sureste de Tenerife*, que es presentado con un presupuesto de ejecución de 325.000 €. El proyecto se ejecuta al amparo de un convenio de colaboración entre la AP-Tfe y el Gobierno de Canarias y la Fundación Canaria Universitaria de las Palmas. La zona de trasplante elegida es la Bahía de Abades, próxima a Granadilla, y localidad con registros históricos de sebadal.

En Abril de 2007, la AP-Tfe presenta formalmente el *Proyecto piloto rehabilitación de seadales* como condicionante 2 de la DIA de Granadilla (redactado con la asistencia técnica del ICCM). En dicho proyecto se considera (1) la evaluación de metodología de replantación; (2) la obtención de plántulas y definición de áreas receptoras viables, estudio en marcha, y (3) la replantación de área piloto receptora viable. Se incluye como anexo el informe del ICCM con los resultados de la etapa (1), realizada en 2004–2006 y ya finalizada (Grupo de Investigación del Bentos, 2007; Ruiz de la Rosa *et al.* 2006). El presupuesto del proyecto conjunto asciende a 933.116.59 € y se pretende en cinco años, “obtener una herramienta útil para diseñar estrategias de rehabilitación de seadales de la isla de Tenerife, a partir de las praderas que puedan verse afectadas por la construcción del puerto industrial de Granadilla.”

El informe anual de 2007 (experiencias de la etapa 2006-2009), presentado por el ICCM es poco concluyente respecto del método de trasplante, salvo por la época más propicia que parece situarse en Febrero-Marzo. Incluye este informe el análisis de la viabilidad genética de los seadales de Tenerife, según el cual, y dada la alta variabilidad genética detectada en la población de seba de Granadilla, ésta se define como óptima donante.

En Enero de 2008, el ICCM presenta el *Análisis genético sobre la viabilidad del sebadal de Granadilla como pradera donante y posibles seadales receptores en Canarias* (Manent Sintés, 2008), fruto de la asistencia técnica para el estudio de plantación de seadales. Además de reafirmar a la pradera de Granadilla como potencial donante, se desaconseja trasplantar seba de Tenerife a otras islas, y dentro de Tenerife, excluir las bahías del Porís y Teno, todo ello por razones de diferenciación genética. Con este planteamiento quedarían descartadas las dos zonas de traslocación elegidas en la medida correctora: el lic Costa de Sardina del Norte (Gran Canaria), y, al menos en parte, el lic Teno-Rasca (Tenerife). El estudio considera a los seadales de Los Cristianos, El Médano y Las Teresitas (San Andrés), y en segundo término, el de San Juan, como opciones viables de trasplante. Dicho sea de paso, los lic canarios (lugares de interés comunitario) ya han sido integrados definitivamente en la Red Natura 2000, con lo que su designación actual es de zec (zona de especial conservación).

En Febrero de 2008, la Autoridad Portuaria de S/C de Tenerife elabora el proyecto: *Traslación de seabadales (Cymodocea nodosa) contemplado en el proyecto constructivo de las obras de abrigo del puerto de Granadilla* (Mora & Roso, 2008), que desarrolla una mejora medioambiental ofertada por la unión temporal de empresas (UTE, en lo sucesivo) adjudicataria de las obras de abrigo¹. La medida plantea una traslocación del seabadal de Granadilla a San Andrés, que es apoyada con dos informes del ICCM: uno sobre la viabilidad genética de la traslocación (Manent Sintés, 2007), y otro sobre su viabilidad ambiental (Ruiz de la Rosa, 2007); en ambos se concluye que dicha traslocación es una opción viable y se recomienda el método de cepellones y actuar entre Febrero y Abril. La zona de trasplante elegida en conversaciones con la Consejería de Medio Ambiente y Política Territorial del Gobierno de Canarias es el lic SES 7020120 Sebadal de San Andrés, concretamente la parte norte, donde la pradera se encuentra en recuperación. El presupuesto del proyecto asciende a 321.855 €, importe coincidente con el presentado por la UTE.

El 28 de Marzo de 2008 la AP-Tfe subsana y complementa el escrito de 17-12-2007 a la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias (VMA, en lo sucesivo) en el que solicita la correspondiente autorización para poder proceder a la traslocación de sebas de Granadilla a San Andrés, que se realizaría en consonancia con el *Proyecto Piloto de Rehabilitación de Sebadales* (condicionante 2 de la DIA).

El 23 Mayo de 2008, la VMA autoriza la realización de la traslocación propuesta, condicionada a la recogida de la totalidad de las sebas del área afectada por las obras, a la vez que advierte la prohibición expresa de sepultar espécimen alguno de *Cymodocea nodosa* con motivo de la ejecución de las obras de abrigo, por tratarse de una planta incluida en el Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias, en la categoría de “sensible a la alteración del hábitat”

El 25 de Febrero 2009, la AP-TFE suspende las obras de Granadilla recién iniciadas el 13 del mismo mes, a raíz del Auto de la Sala de lo Contencioso-Administrativo del Tribunal Superior de Justicia de Canarias, que estima la petición cautelar urgente presentada por la Federación Ecologista Ben-Magec – Ecologistas en Acción, de suspender la vigencia de la Orden Departamental (2 de Febrero de 2009) por la que se descatalogaba la población de seba en el ámbito de las obras del puerto de Granadilla.

En Enero de 2010, el ICCM adelanta las conclusiones de la asistencia técnica para el estudio de plantación de seabadales, cuyo informe final sigue pendiente de entrega. Se exponen los parámetros biológicos y ecológicos de la seba investigados y que son fundamentales de cara a cualquier actuación sobre esta especie (dormancia de las semillas, temperaturas óptimas, tasas de crecimiento, depredación, etc.). De entre los diversos métodos de trasplante evaluados (cepellones, rizomas apicales y plántulas cultivadas), el método de cepellones parece ofrecer mayores posibilidades de supervivencia, aunque se destaca la importancia de la localización, trasplantar a menor profundidad (5-12 m, con buena dinámica), entre febrero y marzo, y en lugares donde hubo seabadal, como factores muy relevantes. La distancia mínima idónea para

¹ El *Proyecto del nuevo puerto en el litoral del Polígono de Granadilla, Fase I* (sometido a evaluación de impacto ambiental) es subdividido en tres proyectos: las obras correspondientes al dique exterior, el dique en talud norte, y el muelle de ribera auxiliar. Tras una revisión por parte de Puertos del Estado (junio 2004), el marzo de 2005 se publica la convocatoria del concurso para la adjudicación de las obras contenidas en el *Proyecto de las obras de abrigo del puerto de Granadilla (proyecto Enero 2005)*, con su correspondiente pliego de cláusulas administrativas particulares a las que deberán sujetarse las variantes que se presenten por parte de los licitadores. Según acuerdo de la AP-Tfe de 27-2-2007, se adjudica las obras a la UTE compuesta por FCC Construcción S.A., Sociedad Anónima Trabajos y Obras (SATO) y Promotora Punta Larga, S.A (PPL).

recolectar semillas y reducir el riesgo de consanguinidad se establece en 14 m, y para cepellones, en 45 m, a fin de superar el rango clonal. También se ha concretado un protocolo para obtener plántulas a partir de semillas, y las áreas destino potenciales (emplazadas en los municipios de Santa Cruz, Candelaria y San Miguel) suman 115 hectáreas, a falta de eliminar zonas internas con factores adversos.

El proyecto de trasplante de seba a San Andrés

Tal como se expuso en el apartado anterior, la unión temporal de empresas FCC, SATO & PPL adjudicataria de las obras de abrigo, presentó a título de mejora medioambiental, una medida consistente en el “trasplante del sebadal afectado directamente por la planta portuaria proyectada” al lic de Sebadal de San Andrés (Berenguer Ingenieros, 2007). Esta medida no tiene que ver con la replantación planteada por la DÍA de cara a una eventual afección a las praderas de seba del lic Sebadales del Sur de Tenerife, toda vez que las obras ocurren fuera del lic. Sin embargo, sí podría enmarcarse en el ámbito del *Proyecto piloto de rehabilitación de sebadales*, entendiéndose como un ensayo práctico a mayor escala que los experimentales realizados, y del cual, obviamente, podría derivarse una valiosa experiencia. Ya que el sebadal de la zona de obra va a ser destruido, parece razonable ensayar con él la viabilidad de este tipo de medida. Así lo plantea la AP-Tfe en su solicitud de autorización a la Viceconsejería de Medio Ambiente. La medida correctora de índole biológico (código 501) tal como la propone la UTE, reza así:

«a) Trasplantes en el medio marino de haces de sebas (*Cymodocea nodosa*) afectadas directamente por la ejecución de las obras.

Como consecuencia de la ejecución de las Obras de Abrigo, se va a producir la sepultación directa del sebadal laxo situado entre la Punta del Camello y la Punta del Vidrio, siendo la superficie de ocupación de este sebadal en el sustrato arenoso del 10%.

Por ello, se contempla como medida correctora el trasplante de haces que conforman los directamente afectados. Ante la ausencia de experiencias previas en Canarias, se ha procedido a realizar una metodología de trasplante específica, destacando que lo más importante es la correcta elección del “área receptora”. Básicamente la técnica a emplear en esta experiencia piloto, consiste en:

Retirada de los haces de sebas del “área donadora” de forma manual. Los buzos que desempeñen estas labores estarán apoyados por una embarcación provista de compresor de baja presión y mangueras para respirar, de tal forma que los buzos puedan trabajar en continuo.

Recogida de los haces de sebas por la embarcación de apoyo, donde técnicos cualificados se encargarán de atar (con material biodegradable) los haces de sebas (con raíces y tallos rizomatosos) a unas estructuras soportes también biodegradables (rectangulares, en tres dimensiones y divididas en celdas).

Transporte con embarcación a motor de estas estructuras soportes con los haces atados, hasta el “área receptora” predeterminada (es el punto más importante).

En el “área receptora”, un equipo de buzos cualificados (provistos también de embarcación de apoyo), se encargará de proceder a enterrar con cuidado estas estructuras soportes. De esta forma, se asegura la estabilidad de los haces de sebas hasta su arraigo definitivo.»

En el proyecto aprobado por la AP-Tfe se elige un método mecánico de extracción de las sebas de forma masiva, por medio de una draga y una bomba de succión que irán siendo colocadas, mediante personal cualificado, en estructuras biodegradables, método que se empleó en la única experiencia de traslocación de sebadales a gran escala en Canarias, concretamente en la obra de *Acondicionamiento del puerto en Gran Tarajal (Fuerteventura)*. Las sebas se colocan sobre una red y se transportan por tierra -en vez de por mar- en camiones especiales equipados con tanques dotados de un sistema de recirculación y refrigeración del agua. La red con los haces de seba se sumerge en el agua y se traslada al lugar de plantación, donde se extenderá y fijará al fondo, cavándose pequeños huecos para plantar la seba, cuando así se estime conveniente.

En una visita informal al OAG, los técnicos de una empresa especializada en temas marinos expusieron un método alternativo que estaban estudiando para el caso, concretamente el emplear una máquina capaz de recoger láminas completas del fondo vegetadas con seba (como se hace en jardinería para trasladar céspedes), colocarlas en bateas submarinas y luego trasladarlas sumergidas con la ayuda de embarcaciones hasta su lugar de destino.

Estado de la situación

A fecha de 8 de Julio de 2010, la situación se puede resumir del modo siguiente:

- Los estudios de evaluación de las metodologías para la replantación de la seba han concluido (a falta de recibir el informe definitivo por parte del ICCM), y aparte de avanzar mucho en el conocimiento de la seba, parece que no hay ningún método de los evaluados que garantice el éxito de una traslocación a gran escala.
- El proyecto de trasplante de seba a San Andrés no se ha iniciado.
- Las obras de Granadilla no se han reanudado, si bien el motivo que provocó su parada ha perdido sustento con la promulgación de la Ley 4/2010, de 4 de Junio de 2010 del Catálogo Canario de Especies Protegidas, que contempla a la seba como especie de “interés para los ecosistemas de canarias”, cuyo régimen protector se aplica solo a las áreas de la Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos o de la Red Natura 2000.

Ante estas nuevas circunstancias, es previsible que se reanuden las obras de Granadilla en breve, así como las del proyecto de traslocación. Sin embargo, en este largo periodo transcurrido desde que se emitiera la DIA (2003) o se planteara la traslocación de seba a San Andrés, también se ha ampliado la experiencia acumulada sobre traslocación de praderas submarinas.

En el XIV Simposio Ibérico de Biología Marina se presentaron los resultados del proyecto piloto, a pequeña escala, de trasplante de cepellones de seba realizado en Febrero de 2005 por ICCM con motivo de las obras de ampliación del puerto de Gran Tarajal, en Fuerteventura (Ruiz de la Rosa *et al.* 2006). Menos de la mitad (40%) de las plantas lograron sobrevivir al trasplante pasados unos meses, y los autores del reporte desestiman esta técnica como herramienta útil para evitar la pérdida de estos hábitat. También se nos ha comentado que el efecto de los temporales en la zona elegida suele ser devastador, por lo que es difícil que allí prospere una pradera.

Aspectos metodológicos

El 1º de la serie *Manuales de Desarrollo Sostenible* que edita la Fundación Banco Santander está dedicado a *Restauración de praderas marinas* (García *et al.* 2009), y ha sido elaborado por la organización «Oceana», experta en temas marinos. En esta obra, además de una sucinta introducción sobre las praderas marinas, se describen las técnicas de restauración más

empleadas, y se evalúan. Completan el estudio ejemplos de restauración de praderas marinas, conclusiones y propuestas.

Las técnicas de restauración más comúnmente empleadas y que someten a evaluación son el trasplante de plantas adultas y la siembra de semillas. Éste último método no ha sido contemplado en los ensayos realizados en Canarias, y sobre él, dice el informe:

“En los últimos años, esta metodología está focalizando la atención de los investigadores, por la reducción de costes económicos y logísticos que conlleva, así como se está corroborando la relevancia de la reproducción por semillas frente a la reproducción clonal, en la extensión y recuperación natural de las praderas marinas.

Todo el proceso de recogida, mantenimiento, transporte y plantación o siembra, resulta mucho más sencillo y económico. Las semillas deberán ser recogidas directamente de la pradera, una vez hayan madurado. Eventualmente puede producirse la llegada de cantidades considerables de semillas a la playa, donde podrían ser recolectadas, aunque esta recogida sería casual, pues no puede predecirse.

Una vez reunidas las semillas, éstas pueden ser directamente sembradas en la zona a restaurar, o bien ser mantenidas y tratadas en laboratorio para favorecer o incluso inducir su germinación (mediante variaciones de temperatura y salinidad) antes de ser llevadas al mar. En los últimos años, además, se están desarrollando métodos mecánicos de siembra que agilizan todo el proceso y reducen los costes. Por todo ello, este método se muestra claramente más ventajoso que el trasplante de plantas adultas.”

Uno de los inconvenientes que plantean a la utilización de semillas, si se recogen directamente en la pradera, es el daño que se puede hacer a ésta si se produce desarraigo de los rizomas durante la recogida. Este inconveniente no existe si la recogida de semillas se hace en la playa, o deviene irrelevante si la pradera fuente está condenada a desaparecer por alguna obra.

De la lectura del manual elaborado por Oceana y de la literatura especializada sobre praderas submarinas en general (Bortone 1999, Coles & Fortes 2001, Gambi et al. 2006, Lee & Thom 2001, Walker et al. 2007, etc.) se infiere que no existe una metodología universal que garantice buenos resultados, aunque la recogida y siembra de semillas esté adquiriendo mayor atención y obteniendo algunos éxitos importantes, incluso a gran escala, pero sobre todo con *Zoostera* sp. (e.g. en Florida y Virginia, con *Zoostera* sp.). Respecto de *Cymodocea*, parece que son más los fracasos que los éxitos, y éstos, de momento, a escala reducida. El método es importante, pero, a juicio de los expertos, otros factores juegan un papel quizá más decisivo, particularmente, el lugar de destino, sus condiciones ambientales, y de si existe, existió, o nunca hubo pradera en dicho lugar.

Ojalá que los ensayos que desarrolla el ICCM acaben por desvelar un método preliminar que ofrezca resultados biológicos satisfactorios, y que no resulte económicamente prohibitivo a gran escala. Sería conveniente evaluar también el método de siembra.

Sobre la finalidad de la medida compensatoria

La medida compensatoria contemplada en la DIA, compromete a la replantación de una superficie equivalente al doble de la superficie de sebadal que pudiera verse afectado en el lic. De momento no sabemos: (a) si realmente se producirá una afección ni su extensión, (b) si dicha afección es temporal o permanente (c) en su caso, si la autorrecuperación es rápida, (d) si existe

una manera operativa de replantar un sebadal en otro sitio con razonables garantías de éxito, y (e) si existen sitios con la extensión y condiciones requeridas para realizar el trasplante con viabilidad genética, ambiental y económica. Son muchas las incertidumbres y preguntas sin contestar, lo que invita a reflexionar sobre el objeto de la medida que nos ocupa: ¿Qué se pretende con la medida propuesta?

- **La compensación del daño causado**

“Dada la importancia del hábitat Cymodocea nodosa que constituye los sebadales, se establecerán medidas compensatorias del riesgo potencial de afección al mismo.”

Las medidas compensatorias son habituales en gestión (p.ej. Red Natura 2000) cuando se da por sacrificado y perdido un valor ambiental. Esta aproximación implica que la DIA considera un supuesto de posible destrucción irrecuperable, planteando compensar tal daño replantando el doble de superficie de sebadal. En obras de viarios que afectan a un pinar, por ejemplo, es frecuente acudir a requisitos de este tipo, aunque para plantar el doble de pinos de los destruidos, existe sobrada experiencia de cómo hacerlo, a diferencia de con la seba. El empleo del término “replantación” en la formulación del condicionado ambiental es una indicación metodológica. Se trataría, pues, de sacar la planta de un sitio y ponerla en otro (con el pinar sería inviable, por ejemplo), dejando fuera la posibilidad de plantar una pradera con semillas o plántulas de vivero. Entendemos que esta sería una limitación desafortunada y no debería condicionar el fin perseguido. El sistema jurídico español es finalista, no formalista, y a tal principio debemos acudir a la hora de interpretar el literal del condicionante de la DIA. Los estudios realizados, por lo pronto, han evaluado métodos de replantación y de plantación, lo que parece sensato, aunque dejaran fuera el de siembra directa.

Por otra parte, al referirse al doble de superficie de la afectada, la DIA asume que tal replantación ha de hacerse en otro lugar, y así lo propone, un lic próximo al de Granadilla, y otro en la isla de Gran Canaria. Hay quienes piensan que si las condiciones ecológicas marinas son aptas para el desarrollo de un sebadal, no hay razones, salvo las antrópicas o destrucciones temporales por tormentas, para que no se haya desarrollado de manera natural, y que intentar sacar adelante un sebadal en lugares donde nunca lo hubo, es un fracaso anunciado. En los lic propuestos por la DIA hay amplias zonas pobladas por sebadal. En su momento haría falta localizar arenales suficientemente extensos que hubieran tenido sebadal o se encontrase dañado por alguna causa antrópica ya superada, donde las opciones de éxito de una replantación, plantación o siembra fueran mayores. El lic de Gran Canaria ya se ha descartado por razones genéticas, no consideradas en su momento por la DIA, dando prevalencia a la finalidad.

- **La reparación del daño causado**

“A tal fin, la Autoridad Portuaria de Santa Cruz de Tenerife elaborará un «Proyecto piloto de rehabilitación de sebadales»... Este proyecto... contemplará la replantación de Cymodocea nodosa en previsión a que el LIC pueda verse afectado por la construcción del puerto y la posterior explotación del mismo.”

En previsión de tener que abordar la medida compensatoria anticipada, la DIA exige que se haga un proyecto piloto, lógicamente, en busca del método más adecuado y para adquirir un mínimo de experiencia. Sin embargo, en el título del proyecto piloto emplea el término de “rehabilitación” y no de replantación. Esto puede tomarse como un simple lapsus semántico, o tener más calado si lo interpretamos en el contexto de la finalidad pretendida. En materia de restauración ecológica, el concepto de rehabilitación se suele emplear en el

ámbito paisajístico, para referir a medidas de reparación de un paisaje dañado (v. Clewell & Aronson, 2007). En nuestro caso, tratándose de un sebadal, consistiría en reponer el paisaje submarino de la pradera del lic de Granadilla, caso de verse alterada.

La medida tendría sentido en el supuesto (1) de que la afección del sebadal se deba a factores asociados a la fase de construcción del puerto (turbidez de las aguas, etc.) y que tal factor desaparezca al entrar en la fase operativa; no tendría sentido en el supuesto (2) de que la alteración sea consecuencia o perdure debido a la alteración de la dinámica y condiciones fisicoquímicas de las aguas tras la construcción del puerto. Esto no se sabe *a priori*, ni siquiera si habrá alteración sensible alguna, y es algo que deberá determinar el Plan de Vigilancia Ambiental.

A la luz del fin perseguido, no parece descabellado para nada el considerar la opción de recuperar un sebadal dañado, de ser viable, como alternativa a intentar crear un sebadal el doble de extenso, sujeto a muchas incertidumbres de éxito. Posiblemente, hubiera sido preferible usar el término “restaurar” que es más amplio y se ajusta mejor a la finalidad de recuperar un valor ambiental dañado. La restauración ecológica abarca el conjunto y funcionalidad de la comunidad biológica o ecosistema objeto, mientras que la rehabilitación (paisajística) se centra más en la forma (aspecto externo, por decirlo de otro modo) de la comunidad en cuestión. En Granadilla no se trata de hacer “jardinería ecológica”, ni de negar el valor a los paisajes submarinos, sino de, llegado el caso, evitar la pérdida de un sebadal concreto e importante por su valor ecológico y la biodiversidad que alberga (fines que derivan de la propia normativa de evaluación ambiental).

Se debería considerar también la posibilidad de que, una vez cesen los factores adversos, el sebadal se recupere por sí mismo siguiendo las pautas de sucesión ecológica natural. Esto se designa en técnica de conservación como recuperación ecológica, y puede ser asistida o no, dependiendo de la velocidad deseada por los humanos. En el sebadal de San Andrés se está obteniendo evidencia de una recuperación ecológica (sin asistencia) pasados unos años después de haber finalizado las obras, aunque en otras zonas, presuntamente afectadas por obras anteriores, se recuperan a ritmo mucho más lento (OAG, 2009).

La DIA no menciona la restauración o la recuperación explícitamente, aunque parece dejar abierta la puerta al condicionar la medida de replantación propuesta a las conclusiones del programa de vigilancia ambiental. La inclusión de una medida compensatoria de este tipo indica que, aunque en el Estudio de Impacto Ambiental no se anticipa un impacto negativo sensible sobre el lic, tampoco se desestima del todo que no vaya a ocurrir. Nos encontramos, pues, ante tres supuestos posibles con probabilidad presuntamente decreciente, a constatar por el programa de vigilancia ambiental:

1. El sebadal del lic no se ve afectado sensiblemente por las obras.
2. El sebadal se ve afectado de manera reversible, una vez concluyan las obras.
3. El sebadal se ve afectado de manera irreversible ante las nuevas condiciones creadas por la obra realizada.

Siendo finalistas y a juicio del OAG, estos tres supuestos llevan aparejadas distintas medidas. En el supuesto (1) no habría que hacer nada, en el supuesto (2) cabe esperar a la recuperación natural de la pradera o abordar una restauración asistida con replantación o siembra *in situ* empleando material proveniente del mismo sebadal. Sólo en el supuesto (3), habría que abordar la creación de un nuevo sebadal, doble en extensión, mediante plantación o siembra con material de Granadilla.

Recomendaciones

Las reflexiones que anteceden obedecen a poner en contexto el proyecto de trasplante de seba a San Andrés, que nace de la propuesta de la empresa adjudicataria de parte de las obras de abrigo del puerto de Granadilla, y que la Autoridad Portuaria ha vinculado al Proyecto piloto de rehabilitación de seabales requerido por la DIA, actualmente en ejecución.

El OAG considera que es una buena oportunidad para ensayar los métodos estudiados, toda vez que la viabilidad ambiental y genética del lugar de destino se ha estimado como favorable, y que ello va encaminado al mismo fin que justifica todas estas actuaciones.

Sin perjuicio de que se puedan revisar las medidas planteadas a la luz de las consideraciones hechas en este escrito, el OAG recomienda además que:

1. Se considere el término de rehabilitación en un sentido no restrictivo, abarcando el espectro de actuaciones propias de los proyectos de restauración ecológica con horizontes de 3-4 años, descartando el “ajardinamiento inmediato” como objetivo.
2. Se elijan como zonas de actuación aquéllas parcelas de arenal que tuvieron sebadal en el pasado y que aún no se han poblado de seba o se encuentran en estado de incipiente colonización, donde tanto una recreación como un reforzamiento poblacional tienen sentido. Existe una amplia franja en estas circunstancias, que discurre paralela a la barra de protección de la playa de Las Teresitas.
3. Se descarte el método de arranque de planchas de césped mediante maquinaria pesada y su transporte por mar, no solo por su presumible elevado coste económico, sino por trasladar materiales del fondo y numerosas especies de fauna y flora además de la seba, cuyo impacto ecológico no ha sido considerado.
4. Incorporar la siembra entre los métodos a ensayar, toda vez que parece tener mejor posibilidades de éxito, implicar un coste sensiblemente menor y, sobre todo, por rescatar una mayor diversidad de seba. Trasplantando cepellones o rizomas apicales, la probabilidad de estar trasladando el mismo material genético es muy alta, salvo que cada muestra se tome superando la distancia clonal máxima de esta especie (44 metros).

De aceptarse esta última recomendación, sería muy oportuno aprovechar las fechas en que nos encontramos y planificar la recogida de frutos en el mes de agosto. Para una siembra en directo es preferible trabajar con frutos antes que con semillas, sin descartar éstas del todo. El OAG está observando de modo regular las playas de la zona, por si se diera un caso de arribada masiva de frutos en esta época. Ello no es predecible ni tiene por qué ocurrir en este año. Lo operativo sería localizar primero las zonas de sebas que muestran fructificación avanzada, marcarlas, y luego programar su recogida masiva (extracción a mano bajo el agua, o mediante succión). También se puede recurrir al banco de semillas del suelo (600-1000 exx/m²). Todo esto debe limitarse a la zona de ocupación del puerto, es decir, a la sección de la pradera que está condenada a ser sepultada por las obras.

Según el ICCM, las semillas pueden mantenerse en agua marina sin perder vitalidad, a una temperatura de 18° C, pero lo aconsejable es reducir lo más posible el tiempo entre la recogida y la siembra. Para ésta, y a propuesta de T. Cruz Simó, biólogo marino que colabora con el OAG, podrían ensayarse el uso de tiras dobles de gasa de 0,5-1 m, en las que se colocarían los frutos formando un sándwich con ellos (ver fotos anexas). Estas tiras se transportan fácilmente al lugar de destino donde luego se anclan al fondo por sus dos extremos y bastante separadas entre sí (el crecimiento de las sebas al principio es fugitivo y rápido). Mientras las sebas arraigan, las semillas están protegidas -aunque sea parcialmente- de la depredación y del arrastre de la corriente. La profundidad idónea para estos ensayos es de 10-12 m.

De proseguir los estudios básicos de biología de la seba, un aspecto que convendría investigar con más en detalle, es la duración de las semillas. Este parámetro tiene especial relevancia, por cuanto, de ser limitado, implicaría que un impacto sobre un sebadal que superase dicho límite, dejaría estéril el área tanto por la desaparición de las plantas adultas, como por la caducidad de su banco de semillas. En tales circunstancias habría que favorecer las medidas encaminadas a recuperar el banco de semillas por aporte directo desde otro sitio. El seguimiento de una parcela testigo en ambiente resguardo y protegida para que no entren semillas nuevas, permitiría averiguar el reclutamiento anual a partir del banco preexistente.

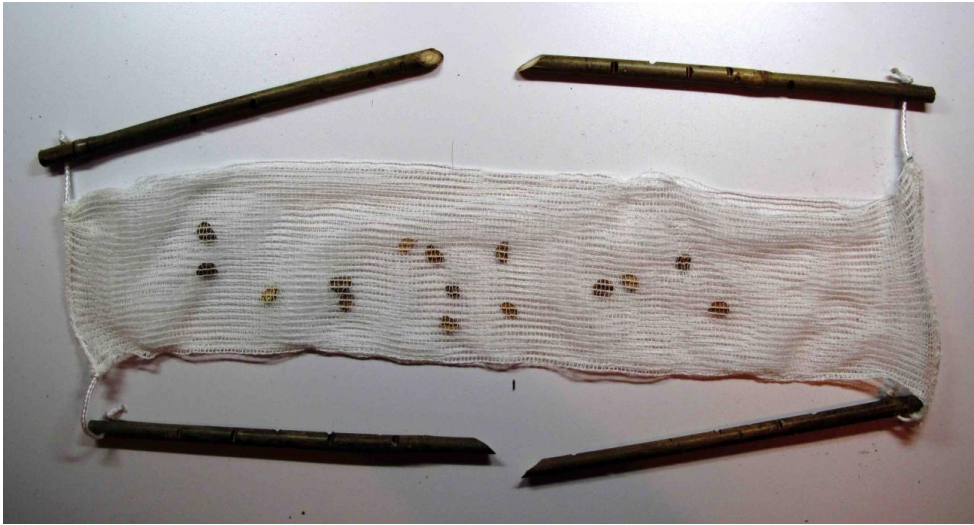
En Santa Cruz de Tenerife, a 10 de Julio de 2010



Dr Antonio Machado Carrillo
Director del OAG

Nota adicional: El 12 de Julio de 2010, la Autoridad Portuaria de Santa Cruz de Tenerife levanta la orden de suspensión de las obras del puerto de Granadilla y se lo comunica a las empresas adjudicatarias.

ANEXO FOTOGRÁFICO



Sándwich de gasa con frutos de seba en su interior



Modo de transportar el conjunto (en batea con agua)



Sistema de Cruz-Simó instalado en el fondo

Documentación

- Berenguer Ingenieros.** (IX-2007). *Proyecto constructivo de obras de abrigo del puerto de Granadilla. Anejo 19. Mejoras ambientales.* Promotor: Unión temporal de empresas FCC, SATO & PPL, Santa Cruz de Tenerife, 40 pp.
- Björk, M., Short, F., McLeod, E. & Beer, S.** (2008). *Managing seagrasses for resilience to climate change.* IUCN Resilience Science Group Working Paper Series. Vol. 3. Gland: IUCN - The World Conservation Union.
- Bortone, S. A.** eds. (1999). *Seagrasses. Monitoring, ecology, physiology, and management.* Boca Ratón: CRC Press, 318 pp.
- Clewell, A. F. & Aronson, J.** eds. (2007). *Ecological restoration. Principles, values, and structure of an emerging profession.* Washington: Island Press 216 pp.
- Coles, R. G., & Fortes, M. D.** (2001). Protecting seagrass: approaches and methods. Pp. 445-464 in F. T. Short & R. G. Coles (eds.), *Global seagrass research methods.* Amsterdam: Elsevier
- Elso, M., Ruiz de la Rosa, M., & Manent Sintes, P.** (2008). *Asistencia técnica para el estudio de plantación de seadales. Informe julio - septiembre 2008.* ICCM - Instituto Canario de Ciencias Marinas, 13 pp. Promotor: Autoridad Portuaria de S/C de Tenerife.
- Gambi, M. C., Borg, J. A., Buia, M. C., di Carlo, G., Pergent-Martini, C., Pergent, G., & Procaccini, G.** (2006). Proceedings of the Mediterranean Seagrass Workshop 2006. May 29-June 4, 2006; Marsascala, Malta. *Biologia Marina Mediterranea*, 13(4), 1-309.
- García, S., Aguilar, R. & de la Torriente, A.** (2009). *Manuales de Desarrollo Sostenible. 8. Restauración de Praderas Marinas.* Madrid: Fundación Banco Santander, 48 pp.
- González Henríquez, Nieves.** (I-2004). *Proyecto piloto de evaluación de metodologías para la replantación de seadales en el sureste de Tenerife (islas Canarias).* ICCM - Instituto Canario de Ciencias Marinas (15+1 plano pp.). Promotor: Autoridad Portuaria de Santa Cruz de Tenerife.
- Grupo de Investigación del Bentos.** (2007). *Informe sobre el Proyecto piloto de evaluación de metodologías para la reubicación de la fanerógama marina Cymodocea nodosa en el sureste de Tenerife.* ICCM - Instituto Canario de Ciencias Marinas, 90 pp.
- González Henríquez, Nieves.** (2007). *Proyecto piloto de evaluación de metodologías para la reubicación de la fanerógama marina Cymodocea nodosa en el sureste de Tenerife.* ICCM - Instituto Canario de Ciencias Marinas (16 pp.). Promotor: Autoridad Portuaria de Santa Cruz de Tenerife.
- Hernández Acosta, Marcos & Mora Quintero, Javier I. González.** (IV-2007). *Proyecto piloto rehabilitación de seadales.* Autoridad Portuaria de S/C de Tenerife, 90 pp anexos y planos.
- Lee, L. W., & Thom, R. M.** (2001). Improvising seagrass habitat quality. Pp. 407-424 in: F. T. Short & R. G. Coles (eds.), *Global seagrass research methods.*- Amsterdam: Elsevier.
- Manent Sintes, P.** ([2007]). *Informe sobre la viabilidad genética de la traslocación del sebadal de Granadilla al sebadal de San Andrés en Tenerife.* ICCM - Instituto Canario de Ciencias Marinas, 16 pp.
- Manent Sintes, P.** (2008). *Asistencia técnica para el estudio de plantación de seadales: Análisis genético sobre la viabilidad del sebadal de Granadilla como pradera donante*

y posibles seadales receptores en Canarias. ICCM - Instituto Canario de Ciencias Marinas, 25 pp.

Mora Quintero, J. & Roso Hernández, E. (II-2008). *Traslocación de seadales (Cymodocea nodosa) contemplado en el proyecto constructivo del de obras de abrigo del puerto de Granadilla.* Autoridad Portuaria de S/C de Tenerife, 14 pp, anexos y planos.

Reyes de Escama, I. (1999). *Posible afección sobre las comunidades fanerógamas marinas del nuevo puerto de Granadilla.* 13 pp. [Documento suelto].

Ruiz de la Rosa, M. [2007]. *Informe sobre la viabilidad ambiental de la traslocación del sebadal de Granadilla al sebadal de San Andrés en Tenerife. Informe preliminar.* ICCM - Instituto Canario de Ciencias Marinas, 5 pp.

Ruiz de la Rosa, M., & Manent Sintés, P. (2007). *Asistencia técnica para el estudio de plantación de seadales. Etapa 2 del proyecto piloto de rehabilitación de seadales. Informe anual 2007.* ICCM - Instituto Canario de Ciencias Marinas, 53 pp.

Ruiz de la Rosa, M., García, N., Zarranz, M., Manet, P., Domínguez, R., Grimón, M., Louzara, G., & González, N. (2006). Preliminary results of experimental evaluation about different methods of transplanting *Cymodocea nodosa* in the Canary Islands. *Biología Marina Mediterránea*, 13(4), 267-271.

Ruiz de la Rosa, M., Manent Sintés, P., Zarranz Elso, M. & González Henríquez, N. (2007). *Asistencia técnica para el estudio de plantación de seadales. Etapa 2 del proyecto piloto de rehabilitación de seadales. Informe abril 2007.* ICCM - Instituto Canario de Ciencias Marinas, 27 pp.

Ruiz de la Rosa, Manuel & González Henríquez, Nieves. (VIII-2007). *Proyecto piloto de evaluación de las metodologías para la reubicación de la fanerógama marina Cymodocea nodosa en el sureste de Tenerife.* ICCM - Instituto Canario de Ciencias Marinas, 33 pp. Promotor: Autoridad Portuaria de Santa Cruz de Tenerife

Walker, D. I., Kendrick, G. A., & McComb, A. J. (2007). Decline and recovery of seagrass ecosystems - The dynamics of change. Pp. 551-565 in: A. W. D. Larkum, R. J. Orth & C. M. Duarte (eds.). *Seagrasses: Biology, Ecology and Conservation.*- Dordrecht: Springer.

Zarranz Elso, M., Ruiz de la Rosa, M. & Manent Sintés, P. (2008). *Asistencia técnica para el estudio de plantación de seadales. Informe enero - marzo 2008.* ICCM - Instituto Canario de Ciencias Marinas, 15 pp.

Zarranz Elso, M., Ruiz de la Rosa, M., & Manent Sintés, P. (2008). *Asistencia técnica para el estudio de plantación de seadales. Informe abril - junio 2008.* (ID. GR-263). ICCM - Instituto Canario de Ciencias Marinas, 22 pp.

Zarranz, M. E., González Henríquez, N., García Jiménez, P., & Robaina, R. R. (2010). Restoration of *Cymodocea nodosa* seagrass meadows through seed propagation: germination *in vitro*, seedling culture and field transplants. *Botánica Marina*, 53: 173-181.