GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LA GESTIÓN, RECOGIDA Y TRATAMIENTO DE LOS ARRIBAZONES DE ALGAS Y PLANTAS MARINAS EN LAS COSTAS

Life

seamatter

© Autores
© Fundación Instituto de Ecología Litoral

Socio coordinador: Instituto Tecnológico del Textil (AITEX).
Socio financiador: LIFE+.
Socios beneficiarios: Fundación Instituto de Ecología Litoral (IEL); Asociación de Empresarios Textiles de la Comunidad Valenciana (ATEVAL); Università degli Studi di Perugia (UNIPE).

Textos: Juan E. Guillén Nieto; Joaquín Martínez Vidal; Alejandro Triviño Pérez; Gabriel Soler Capdepón; Eduardo Fages Santana; Sagrario Girones Bernabé; Miriam Martínez Carbonell, Laura Santos, Luigi Torre, Debora Puglia y Roberto Petrucci.

Edita: Fundación Instituto de Ecología Litoral.
C. Santa Teresa, 50, 03560, El Campello, Alicante (España)

Esta publicación debe citarse como: Guillén, J., Martínez-Vidal, J., Triviño, A., Soler, G., Fages, E., Torre, L., *et al*.,2014. *Guía de buenas prácticas para la gestión, recogida y tratamiento de los arribazones de algas y plantas marinas en las costas. Proyecto Seamatter LIFE11 ENV/ES/000600.* Ed. Instituto de Ecología Litoral, El Campello, 24 pp.

Depósito Legal: A-192-2014

1ª Edición; Abril, 2014.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1 ¿Por qué esta guía?

2 La importancia de los arribazones de algas y plantas marinas.

3 Normativas y ejemplos de gestión.

4 ¿Por qué se recogen los arribazones?

5 ¿Cuándo y cómo recoger los arribazones?

6 ¿Qué usos pueden tener los arribazones?

7 Como destinar los arribazones de posidonia oceanica en la fabricación de materiales.

1 ¿Por qué esta guía?

Esta guía se enmarca en el Proyecto Seamatter ***"Revalorization of coastal algae wastes in textile nonwoven industry with applications in building noise isolation"*** **(LIFE11 ENV/E/000600)** financiado por el Programa LIFE de la Comisión Europea.

El objetivo de este documento es servir de manual de buenas prácticas para conocer la naturaleza de las acumulaciones de algas y plantas marinas en las playas, su función ecológica y de salvaguarda de las mismas, y cuándo, dónde, y cómo pueden ser retiradas estas acumulaciones para alcanzar un turismo sostenible.

La guía está enfocada principalmente a técnicos y servicios municipales que gestionan la recogida de los restos vegetales que se acumulan en las playas. Si bien también puede ser empleada para difundir entre los vecinos y usuarios de las playas en general, la conveniencia de no retirar estas acumulaciones en determinadas circunstancias, por los perjuicios medioambientales que se podrían ocasionar.

El proyecto **LIFE Seamatter**, tiene como fin último valorar el posible uso de estos restos vegetales como materiales para la fabricación de paneles de aislamiento acústico. Por ello, en esta guía también se contemplan recomendaciones para que los restos vegetales que vayan a ser retirados de las playas puedan ser empleados como materiales, y evitar en consecuencia su destino hacia vertederos.

2 La importancia de los arribazones de algas y plantas marinas

La acumulación de restos vegetales en la arena está estrictamente relacionada con la acción de las olas. Así, existe una fase inicial de la deposición de restos, con un proceso posterior de aumento de tamaño de la acumulación, hasta una altura máxima que puede alcanzar hasta 3 m. Después de la deposición de las acumulaciones de algas y vegetales, también llamados arribazones, se producen fenómenos de erosión por la acción de las olas en la base de los arribazones, formando un escarpe hasta su colapso. Las dimensiones máximas de arribazones se alcanzan durante el invierno, consecuencia de las severas condiciones que imprimen los temporales marítimos.

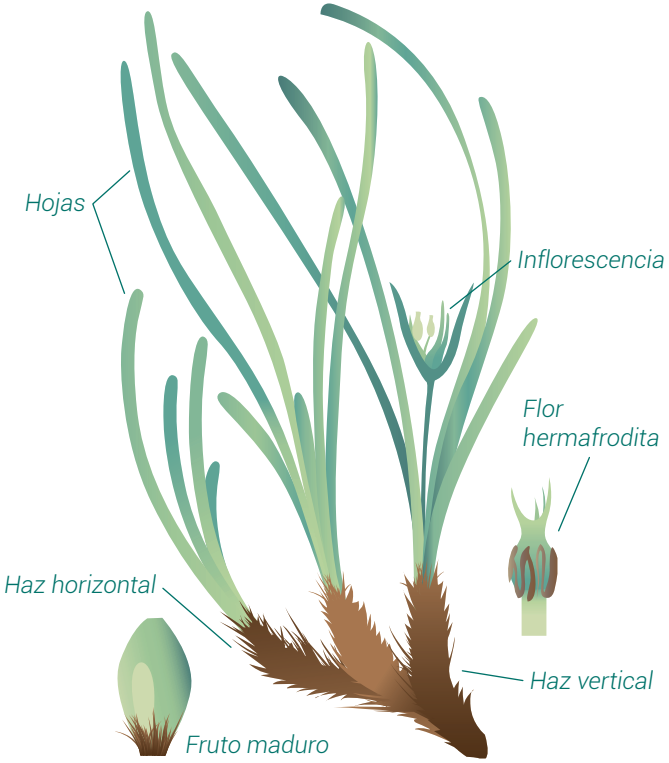
La deposición de los restos vegetales y sedimentos, se produce cuando la energía de onda de las olas comienza a disminuir. El límite hacia tierra de los arribazones marca la ola máxima y la deposición en las banquetas o arribazones, se produce hacia el mar a raíz de la disminución de aceleración. El material más pesado de estos restos lo constituyen los rizomas que se encuentran principalmente en las playas de alta energía.

En el Mediterráneo la mayor cantidad de restos vegetales corresponden a la especie ***Posidonia oceanica (L.) Delile***, que es una planta superior y endémica de este mar. En el litoral forma extensas praderas desde las zonas más someras hasta una profundidad variable, en función del límite al que la intensidad lumínica permite su función fotosintética. Como el resto de las fanerógamas presenta hojas, raíces, tallo -o rizoma-, flores y frutos. Las hojas son de forma acintada y surgen de forma dística, formando un haz en cada uno de los rizomas y crecen a partir de un meristemo basal, durante un tiempo variable entre cuatro a once meses; tras este período, las hojas pierden su función, y tras retirar los nutrientes esenciales para la planta, se desprenden, si bien pueden quedar fijadas a la planta durante algún tiempo. La intensidad con la que se dan estos procesos presenta un cierto carácter estacional; la renovación de las hojas se produce a finales de verano y principios de otoño.

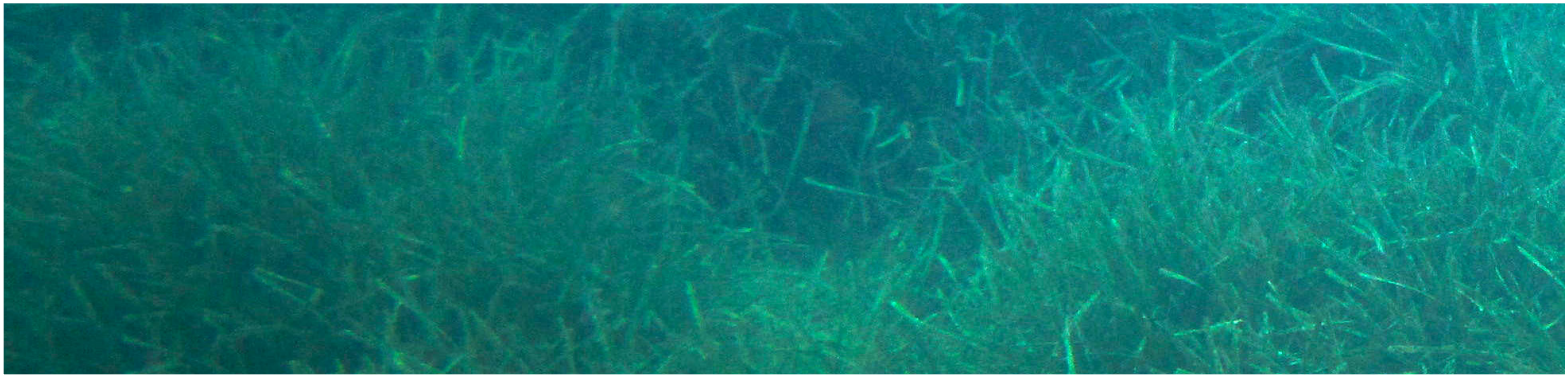
La importancia de las praderas de ***Posidonia oceanica***, se debe a que es uno de los ecosistemas marinos más productivos del planeta; son fuente directa o indirecta de alimento, ya que sobre sus hojas crece una gran

variedad de organismos (Battiato *et al*., 1982). Además para muchos animales sirven de refugio, lugar para la freza y cría. Las praderas además, constituyen un elemento de primer orden en el ciclo de nutrientes en el ecosistema litoral y en la dinámica costera de sedimentos, además de contribuir a fijar carbono en el sedimento.

Esta alta producción se manifiesta en su desarrollo foliar, uno de los más elevados del mundo, el cual debido a la gran colonización de algas y pequeños animales, debe ser repuesto de forma continua. Parte de las hojas que se desprenden de las plantas de ***Posidonia oceanica*** se reciclan en la propia comunidad de la pradera, otra parte se exporta, bien hacia zonas más profundas, o bien hacia la costa donde llega a la orilla. Las acumulaciones de hojas y restos de la fanerógama marina ***P. oceanica*** se encuentran comúnmente a lo largo de las costas mediterráneas, formando en las orillas unas estructuras que van desde unos pocos centímetros a varios metros de espesor, cuya principal composición son hojas, rizomas y sedimentos. Una forma singular son las llamadas ***"bolas de Posidonia"***

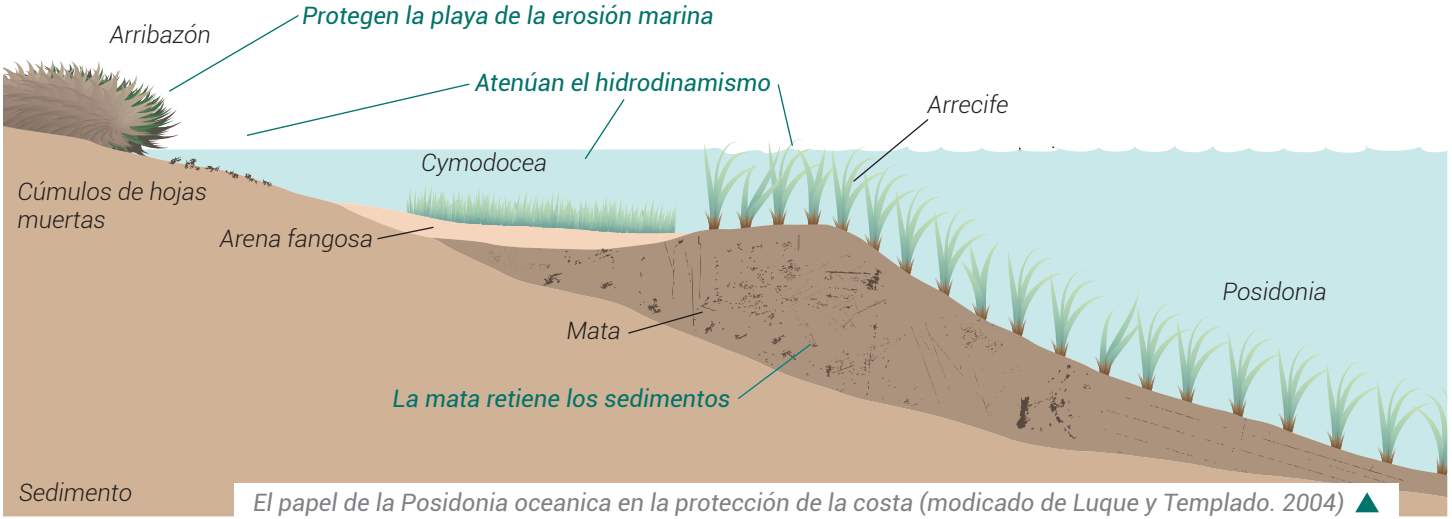


Planta de Posidonia oceanica ▲



que se pueden ver fácilmente en la orilla de la playa. Estos son conglomerados compuestos por fibras procedentes de los rizomas de haces junto con granos de arena. Adoptan esta forma esférica debido al efecto de vaivén provocado por el movimiento circular de las olas en la zona de rompiente de las playas.

Sin embargo, a pesar de que estos arribazones tienen un reconocido papel en la protección de las playas frente a la erosión, de forma generalizada son retirados de las playas y calas con el fin de favorecer la explotación de las actividades turísticas, principalmente en las costas mediterráneas. La retirada de los arribazones puede afectar negativamente tanto a la morfología de la playa como al funcionamiento de los ecosistemas costeros, consecuencia de la pérdida permanente de nutrientes, y de los propios sedimentos que son eliminados de forma accidental con la retirada de las algas.



El papel de la Posidonia oceanica en la protección de la costa (modicado de Luque y Templado. 2004)

Fondos marinos con praderas de Posidonia oceanica

Arribazones ▲

Hojas ▲

Rizomas ▲

Frutos ▲

Bolas de fibras de rizoma ▲

3

Normativas y ejempos de gestión

En el marco jurídico español no existe normativa específica sobre la retirada de restos vegetales en las playas. En la Unión Europea, a excepción de Italia que sí prevé una normativa relativa a la extracción de arribazones de ***Posidonia oceanica***, se aplica la normativa específica de cada país en materia de recogida de residuos sólidos urbanos. Sin embargo, no se puede olvidar el importante papel ecológico que los restos de algas y plantas marinas tienen en el ecosistema litoral, y aún más en el equilibrio sedimentario de numerosas playas y calas. Este papel está claramente recogido en la guía de criterios para obtener la bandera azul de las playas, que fija como criterio imperativo que las algas y restos de vegetación no deben recogerse, salvo que su acumulación y podredumbre resulten claramente molestas e insalubres, al entender que las algas marinas y demás restos de vegetación constituyen un componente natural del ecosistema marino.

Según este imperativo, la zona costera debe considerarse como un medio ambiente natural y vivo, no sólo como un “activo” de la oferta recreativa local, que debe mantenerse limpio. Por ello, la gestión de las algas y otros restos vegetales en la playa deberá realizarse de forma sensible, tanto a las necesidades del visitante como al mantenimiento de la biodiversidad.

Es importante dar a conocer o hacer recordar a usuarios y turistas, que las algas y demás restos de vegetación marina son depositados de forma natural por las corrientes y las olas en la arena. Se trata de algo inevitable y que debe ser aceptado, en tanto no se convierta en un claro perjuicio para los usuarios de la playa, cuestión que por otro lado, carece de justificación científica.

Así pues, mantener en su lugar los arribazones, es la mejor solución desde el punto de vista ecológico, y se debe realizar cuando no haya conflicto con los requisitos del baño y las playas estén sometidas a procesos de erosión. Cuando la retirada de algas se lleve a cabo, ésta debe efectuarse sin perjudicar al medio ambiente, y procurando siempre usos que eviten su transporte a vertederos.

En países como EE.UU. o Australia tienen normativa específica acerca de los métodos y casos en los que deben limpiarse las playas. En EE.UU. sobre todo

se debe a la necesidad de preservar las puestas de huevos de tortugas en las playas de Florida, donde la maquinaria de limpieza podría destruir las puestas. Aún así, en esta normativa, se recomienda la no extracción de algas y otros restos vegetales de sus orillas por considerarlos importantes para el ecosistema marino. Australia es, con diferencia, el país donde la normativa es más exhaustiva en esta materia, concretamente en el Estado de Australia del Sur se limita el empleo de maquinaria pesada en la limpieza de las playas, y no se puede limpiar a una distancia inferior a 4 m del pie de la duna o en la zona de bajamar. Los restos extraídos deben acopiarse y dejar secar y posteriormente ser reutilizados.

A TENER EN CUENTA

ANÁLISIS MEDIOAMBIENTAL

Dinámica sedimentaria
Costas arenosas
Costas de cantos y gravas

Cambios morfológicos
en la superficie libre
de la playa

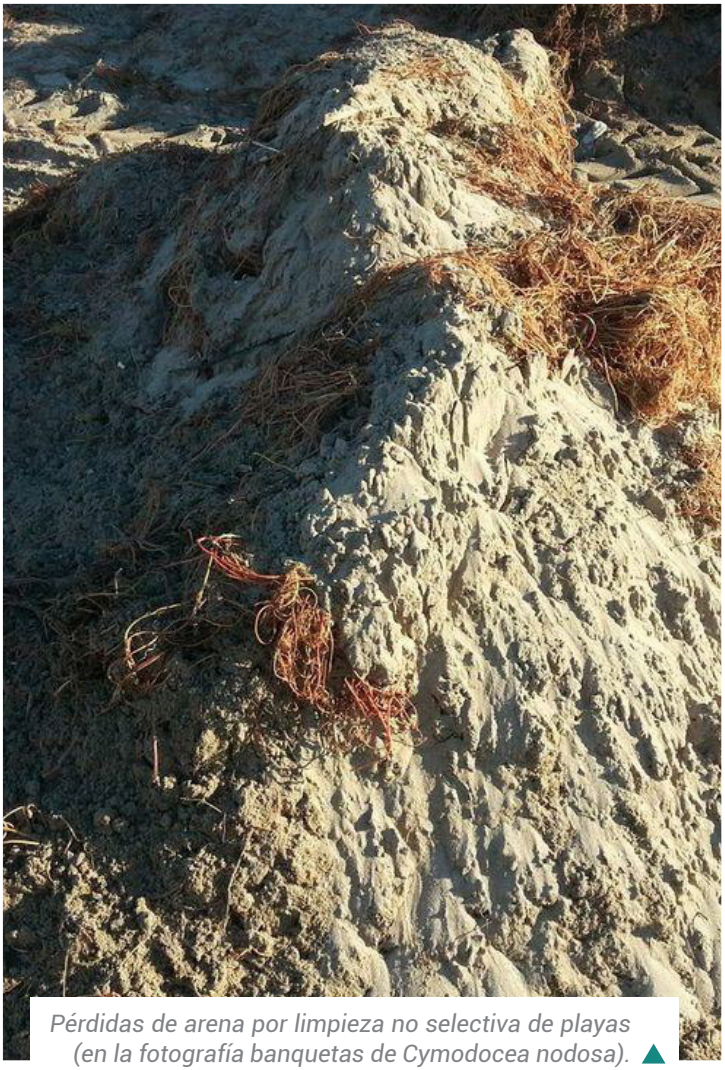
Impactos por reducción
de materia orgánica

4

¿Por qué se recogen los arribazones?

Los arribazones de algas y plantas marinas son extraídos de las playas, principalmente por motivos estéticos, y habitualmente en playas consideradas como urbanas, es decir playas dotadas de infraestructuras tales como paseos marítimos, donde la imagen urbana y de dotación de servicios prima sobre el concepto natural de la playa.

Sin embargo, es precisamente en estas playas donde la intervención humana frecuentemente, ha causado los mayores problemas en su estabilidad, que se ha tenido que corregir mediante la instalación de diques y espigones, con el fin de retener sedimentos y evitar la erosión costera. Estas barreras pueden tener otros efectos no previstos como es el fenómeno de propiciar la acumulación de algas y restos vegetales por la interrupción de la dinámica sedimentaria natural, provocando en consecuencia un efecto sobrevenido de acumulaciones de algas en playas urbanas, que además sufren fenómenos de erosión sedimentaria. La extracción de 1.000 m^3 de arribazones implica la pérdida de 19 a 44 m^3 de sedimentos. Ésta se efectúa principalmente con máquinas pesadas sin sistemas de rejilla. La pérdida de volúmenes importantes



Pérdidas de arena por limpieza no selectiva de playas (en la fotografía banquetas de Cymodocea nodosa).

de sedimentos en las playas durante varios años, puede desequilibrar sustancialmente el balance de sedimentos, especialmente en aquellas playas caracterizadas por una baja entrada sedimentaria.

La mayoría de los costes económicos de la retirada de las algas se produce precisamente en este tipo de playas y, las causas de la retirada de restos vegetales obedecen a criterios estrictamente estéticos propios de la actividad turística, o incluso de conflictividad vecinal, cuando las edificaciones están muy próximas al mar.

Transformaciones en la morfología de una playa urbana provocadas por los servicios de limpieza ▼

5 ¿CUÁNDO Y CÓMO RECOGER LOS ARRIBAZONES?

Con frecuencia esta práctica de limpieza se ha extendido de las playas urbanas a otras con menor presencia humana, en un intento por parte de los Ayuntamientos de dar mayores servicios a los usuarios, cuando en tales playas la acumulación de algas no representa una molestia. La consecuencia inmediata de ello, es el considerable aumento del coste económico en la limpieza, además de generar grandes volúmenes de residuos destinados con frecuencia a vertederos. Con esta acción, paradójicamente, se produce un impacto ambiental considerable al extraer grandes cantidades de arena de las playas, compactar los sedimentos, y dejar a estos en situación de mayor vulnerabilidad frente a fenómenos de erosión costera.

Los municipios costeros deben buscar fórmulas racionales en la limpieza de las playas que permitan conciliar su aprovechamiento económico con la conservación del medio ambiente. La primera opción, siempre que sea posible, debe ser permitir la presencia de estos restos, precisamente, por su importante papel medioambiental y de salvaguarda de las propias playas.

Contenedor con una significante cantidad de arenas y cantos preparado para su transporte a vertedero ▼

La eficacia de esta opción se incrementa a través de campañas de información/sensibilización, ya que en cuanto a los aspectos higiénicos o de salud, los datos científicos no demuestran que la biomasa vegetal acumulada en las playas represente un peligro para la salud humana. Al contrario, en determinadas zonas estas acumulaciones son explotada como un recurso de talasoterapia.

La retirada de los arribazones puede realizarse exclusivamente en las playas donde éstos ya no cumplan una función ecológica, por ausencia de dunas, con morfología muy antropizada (como las realimentadas artificialmente con arenas), o por ser playas urbanizadas y con un uso turístico intensivo. En cualquier caso, las labores de limpieza deben seguir estrictamente unas recomendaciones que eviten pérdidas de arena en el proceso de extracción. En estos casos, la temporada de extracción debe ceñirse a la época estival: desde mayo hasta octubre, si bien se recomienda que ésta se acorte desde junio hasta septiembre en el caso del Mediterráneo español. Por tanto, la eliminación debe evitarse durante el invierno y la primavera, cuando los temporales tienen mayor probabilidad de incidencia y se hace más necesaria la presencia de arribazones para amortiguar el efecto del oleaje sobre la playa.

En cuanto a la extracción y depósito, se hacen las siguientes recomendaciones:

- Es posible reducir el impacto de las operaciones de limpieza utilizando maquinaria con pinzas que permiten la percolación del sedimento intercalado en los arribazones y de esta forma gran parte de la arena puede ser devuelta a la playa.
- El uso de maquinaria pesada debe ser limitado y regulado con el objeto de minimizar el impacto en la morfología de la playa.
- La limpieza mecánica sólo se debería realizar si la superficie se encuentra seca, unos 7-10 cm.
- Es recomendable que el material eliminado sea cribado. De igual forma se debe dejar en la playa

A TENER EN CUENTA

¿CUÁNDO LIMPIAR LOS ARRIBAZONES?

una capa de ***Posidonia oceanica***, de unos 10 cm de espesor, con el fin de limitar la pérdida de arena.

- En playas con sistemas dunares, se establecerán franjas de reserva (3-5 m) donde la limpieza será manual y selectiva.
- En playas de cantos y arenas gruesas, no se deben acumular estos restos arbitrariamente, dejando al oleaje este papel. En caso de alteración de estos materiales, se debe restituir la base de cantos de la playa aumentando su grosor, de forma que se proteja la parte inferior de acantilados y costas llanas.
- Se recomienda implantar sistemas de control de las operaciones de limpieza para evitar el fraude y las extracciones sistemáticas de arena para usos no autorizados.
- En cuanto al vertido de los restos de ***Posidonia oceanica***, es preferible crear sitios temporales donde se almacene la hojarasca para que se descomponga hasta que sea adecuada como un mejorador del suelo. El reciclaje de los restos de ***P. oceanica*** se debe compensar en parte, con los gastos de transporte, evitando los costes de vertedero en la planta de RSU.
- Es recomendable también que los conductores de los equipos de limpieza realicen cursos de adiestramiento, pues su pericia influye decisivamente en la reducción de la arena retirada.
- Las medidas de gestión podrían incluir la obligación de una evaluación de impacto ambiental antes de permitir el procedimiento de eliminación de los arribazones.
- Al remover los arribazones, la biomasa puede ser almacenada en tierra, transportada a zonas remotas de la playa donde estén almacenadas, en las playas inaccesibles o poco frecuentadas por los bañistas en las playas con erosión severa. Este movimiento puede incluso ser estacional, con desplazamiento de los arribazones durante el verano y regresar a su lugar de origen durante el invierno.
- Como recomendación final se debería incluir el incremento de las actividades de educación ambiental, ya que el comportamiento del usuario afecta directamente a la cantidad de residuos generados en las playas.

Almacenamiento y transporte de banquetas de Posidonia oceanica

6

¿Qué usos pueden tener los arribazones?

En el Mediterráneo, se tiene constancia de diversos usos tradicionales de los restos de ***Posidonia oceanica***, principalmente las hojas. No se realizaban grandes tratamientos ni manipulaciones de esta materia prima, simplemente se recogía de la playa y se usaba de manera directa. Tal es el caso de la utilización de las hojas para embalar vidrio y cerámica, e incluso el pescado fresco en los mercados.

En el norte de África se utilizaban los restos de arribazones para la construcción de techos, en Túnez sus frutos eran consumidos por el ganado, mientras que en Egipto las hojas se utilizaban para curar enfermedades de la piel y garganta.

Hoy en día la mayoría de estos usos tradicionales no se practican, a excepción de su utilización como cama para el ganado debido a sus propiedades antifúngicas y como repelente de chinches. En algunos lugares, se dejan secar las algas marinas y otros elementos de vegetación para su posterior uso como fertilizante.

Dentro de los usos de ***Posidonia oceanica***, que no utilizan transformaciones industriales del producto, existen varias iniciativas de reutilización. Tal es el caso del municipio alicantino de Santa Pola, donde se proyecta utilizar los arribazones de ***Posidonia*** y algas para el sellado de vertederos y la recuperación de zonas verdes. En diversas localidades (p. ej. en las Islas Baleares o la Albufera de Valencia) se utilizan también como estabilizadores de dunas. De igual forma se estudia su viabilidad para reforestar especies autóctonas de ambientes salinos y especies forestales adaptadas a elevados índices de salinidad, debido al alto contenido en silicio de esta planta marina.

Estos arribazones han sido ampliamente utilizados como formadores de compost, desarrollando experiencias como la planta de reciclaje que existe en Dénia (Alicante), e incluso comercializándose en países como Grecia desde 1999. Para su aprovechamiento, se deben realizar una serie de pasos previos (lavados con agua dulce, almacenamiento y secado con aireación natural, etc.) con el fin de eliminar las arenas, sales y humedad de los residuos.

Actualmente, se investigan técnicas de transformación de estos restos para convertirlos en materiales con

diversas aplicaciones industriales. Entre ellas destacan los estudios de las propiedades como material aplicable en construcción realizadas en Alemania por el Instituto Fraunhofer de Tecnología Química (ICT). Se utilizan restos de ***Posidonia oceanica*** procedente de Túnez, para obtener materiales idóneos para fabricar paneles en la construcción, así como diversos usos en arquitectura. Entre las propiedades de las fibras de ***Posidonia***, destaca su capacidad de almacenar un 20 % más de energía que la madera o los productos derivados de ésta. También destacan sus propiedades como aislante, debido a que es prácticamente ignífugo, un bajo contenido en sales (2%), y a que es muy resistente a procesos de degradación microbiana debido a la práctica ausencia de proteínas en su estructura. Su propia consistencia le hace ser fácilmente moldeable y no requiere ningún proceso químico para garantizar su eficacia.

Paneles interiores a base de Posidonia oceanica ▲

En la aplicación industrial, también se valoran sus propiedades sanitarias, ya que al no contener materiales tóxicos o residuales resulta especialmente indicada para alérgicos.

Actualmente el centro alemán de investigación Fraunhofer tiene proyectos para desarrollar láminas sólidas, a partir de este material, con el objetivo de generar sistemas completos de aislamiento de techos, fachadas, muros interiores y techos de sótanos.

Diversos centros de investigación europeos estudian las propiedades fisicoquímicas de los restos de ***Posidonia oceanica*** para su aplicación industrial, farmaceútica, ambiental. Entre sus aplicaciones potenciales debido a sus características destacan:

- A partir de las hojas de ***Posidonia oceanica*** se puede obtener un extracto con buenas propiedades antioxidantes, antidiabéticas y vasoprotectoras (Gokce & Heznedaroglu 2008).

- Las fibras de ***Posidonia oceanica*** se pueden utilizar como precursor de carbón activo para fines ambientales (Ncibi *et al*., 2008).

- Las fibras de ***Posidonia oceanica*** presentan una significativa capacidad para la adsorción y eliminación del fósforo disuelto, con las consiguientes aplicaciones agronómicas (Wahab *et al.,* 2011).

Por tanto, debido a las aplicaciones actuales de estos residuos y a los potenciales usos aún en fase experimental, la eliminación de estos materiales en vertederos debería ser la última opción.

A TENER EN CUENTA

REVALORIZACIÓN

Usos tradicionales
Embalaje
Fuentes de energía
Compost
Ganadería

Nuevos usos

Medio natural
Vertederos
Zonas verdes
Estabilización de dunas
Reforestación

Materia Prima
Instalaciones hípicas

Manufactura
Industria farmacéutica
Usos industriales

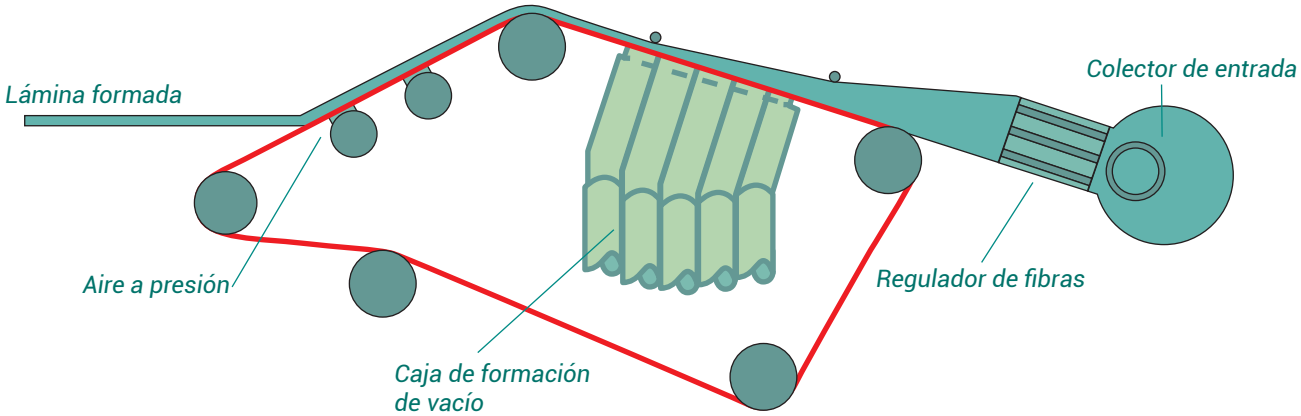
Haz horizontal

7 Cómo destinar los arribazones de Posidonia oceanica en la fabricación de materiales

En los últimos años se ha detectado un interés creciente en el desarrollo y empleo de materiales a partir de recursos renovables. Este interés ha alcanzado también a sectores tecnológicos intensamente implicados en el desarrollo sostenible, tales como la construcción, automoción, transporte, etc. Por ello, los arribazones de ***Posidonia oceanica*** pueden destinarse para usos de fabricación de materiales respetuosos con el medio ambiente a la vez que aportan un valor añadido ecológico a los artículos finales fabricados con esta materia prima. Concretamente, en el desarrollo de paneles técnicos acústicos de origen renovable a partir de este tipo de materias, las plantas marinas y los biopolímeros son transformados en estructuras no tejidas mediante la tecnología wet-laid, utilizadas como textil refuerzo de materiales compuestos.

La ***Posidonia*** recogida directamente de los residuos depositados en el litoral, se encuentra con abundante sal, arena y piedras de distinto tamaño, que dificultan el procesado de la misma. Además su tamaño es excesivo para el procesamiento en la planta piloto wet-laid. Para el correcto procesado de dicho residuo, se requiere de una limpieza de los sedimentos acumulados en los arribazones y un posterior secado y triturado, con el objetivo de obtener un material idóneo que pueda ser procesado correctamente en la planta piloto y fabricar un no tejido perfectamente funcional.

Toda vez que la ***Posidonia*** se encuentra en el formato adecuado, se procede al desarrollo de los no tejidos mediante la tecnología wet-laid. Éste es un proceso ampliamente utilizado en la industria del papel para la consolidación de las hojas o láminas; no obstante, esta tecnología se puede transferir a otros sectores con el empleo de una amplia diversidad de materias base para la formación de los velos. Esta tecnología se basa en un proceso en el cual las fibras textiles son suspendidas en un medio acuoso, y después son depositadas en una cinta transportadora que conduce la lámina a la estación de consolidado de la tela no tejida. La lámina de fibras orientadas al azar abandona la cinta transportadora donde se forma para alcanzar un sistema de prensado por medio de rodillos que elimina y recupera parte del exceso de agua contenida en la lámina. A continuación, se lleva a cabo el secado y el bobinado del material.



▼ *Planta experimental wet-laid de AITEX* ▼

La concentración de residuo y fibras termoplásticas debe permitir la manipulación del no tejido utilizado como refuerzo para la obtención de paneles técnicos aislantes acústicos mediante procesos de termocompresión. Este proceso permite consolidar un apilamiento de velos obtenidos hasta la formación de paneles de material compuesto, de elevada rigidez y excelentes propiedades de aislamiento acústico. El proceso de consolidación requiere presiones moderadas y temperaturas superiores al punto de fusión de la fibra ligante. De esta manera, las fibras termoplásticas funden y fluyen en la cavidad del molde metálico embebiendo todas las fibras naturales. La presión facilita la compactación del panel. Transcurrido un tiempo, se procede al enfriamiento de tal manera que la matriz de termoplástico que embebe todas las fibras solidifica y permite desmoldear el panel.

Los biocomposites desarrollados a partir de residuos de plantas marinas presentan unas propiedades aislantes acústicas excepcionales además de ser medioambientalmente más amigables que los materiales existentes en el mercado y por tanto aportando un valor añadido al producto final.

PROCESO DE FABRICACIÓN DE LOS COMPUESTOS

REFERENCIAS

Battiato, A., Cinelli, F., Cormaci, M., Furnari, G. & Mazzella, L., 1982. *Studio preliminare della macroflora epifita della Posidonia oceanica (L.)* Delile di una prateria di Ischia (Golfo di Napoli). Nat. Sicil., 1: 15-27.

Gokce, G. & Haznedaroglu, M.Z., 2008. *Evaluation of antidiabetic, antioxidant and vasoprotective effects of Posidonia oceanica extract. Journal of Enthnopharmacology 115* (2008) 122-130 pp.

Luque, A. A. & Templado, J. (Coords.), 2004. *Praderas y bosques marinos de Andalucía.* Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.

Ncibi, M.C., Jeanne-Rose, V., Mahjoub, B., Ehrhardt, J.J., Bercion, Y., Seffen, M. & Gaspard, S., 2009. *Preparation and characterization of raw chars and fhysically activated carbons derived from marine Posidonia oceanica fibres. Journal of Hazardous Materials 165* (2009) 240-249 pp.

Wahab, M., Rafik, B. H. & Salah, J., 2011. *Removal of phosphorus from aqueous solution by Posidonia oceanica fibers using continuous stirring tank reactor.* University of Carthage, Water Research and Technologies Centre (CERTE), Wastewater Treatment and Recycling Laboratory, B.P. 273, 8020 Soliman, Tunisia b International Environmental Green Technology (IGET), Tunisia. Journal of Hazardous Materials 189, 577–585 pp.

SEAMATTER: Revalorization of coastal algae wastes in textile nonwoven industry with applications in building noise isolation.

The main objective of Seamatter is to demonstrate and validate the reuse of coastal algae and seaweed accumulations as raw materials in composites industry. This particular kind of natural residues will find application in non-woven textile industry, so materials derived from marine biomass will become a sustainable textile reinforcements suitable to be implemented in composite industries, specifically as acoustic panels in buildings.

SEAMATTER: Revalorización de los residuos de algas y plantas marinas en la industria textil con aplicaciones en la fabricación de paneles de aislamiento para edificios.

El principal objetivo de *Seamatter* es demostrar y validar la reutilización de las algas y plantas marinas que se acumulan en el frente litoral como materiales para la industria de los composites. Estos residuos naturales pueden ser aplicados como estructuras no tejidas en el sector textil, permitiendo que estos materiales derivados de la biomasa marina puedan convertirse en refuerzos textiles sostenibles adecuados para su aplicación en la industria de los materiales compuestos, específicamente como paneles acústicos en edificios.

El proyecto está coordinado por el Instituto Tecnológico del Textil (AITEX) con sede en la ciudad alicantina de Alcoy, en co-laboración con los socios españoles Fundación Instituto de Ecología Litoral (IEL) y Asociación de Empresarios Textiles de la Comunidad Valenciana (ATEVAL), además del socio italiano Università degli Studi di Perugia. (UNIPG).

aitex instituto tecnológico textil — *www.aitex.es*

Instituto de Ecología Litoral — *www.ecologialitoral.com*

ATEVAL — *www.atevalinforma.com*

www.unipg.it

Tintas Ecologicas

Guía impresa con tintas exentas de cloro

Life

iel

ATEVAL