

8

# Ejemplos de actuaciones



## 8.1

## El arenal de Liencres

### Introducción y caracterización

El arenal de Liencres constituye uno de los más extensos y mejor conservados sistemas dunares del Cantábrico. Se encuentra en la margen derecha de la desembocadura del río Pas y forma un inmenso depósito arenoso de unas dimensiones de unos 950 m de longitud y 350 m de anchura media. La mayor parte del sistema dunar fue fijada durante la década de 1950 con pino marítimo (*Pinus pinaster*) para impedir el avance de la arena sobre los pastos y cultivos adyacentes, quedando sólo una tercera parte de terreno, la franja más cercana al mar, como sistema dunar activo.

El material sedimentario proviene del aporte del río Pas y que las corrientes y el oleaje devuelven a su desembocadura formando una flecha que progresa cerrando el estuario con dirección oeste. Su composición es básicamente calcárea. El extremo occidental está sujeto a una gran dinámica y cuando concurren avenidas fluviales y temporales marinos se producen situaciones muy destructivas, llegando a la desaparición total de la punta. Cuando las condiciones se estabilizan comienza otra vez el proceso constructivo de aporte de arena por el oleaje y la colonización de la vegetación.



Foto 8.1.1. Vista aérea de la zona de estudio.

El campo de dunas, además de tener un enorme valor paisajístico, contiene una gran riqueza florística, tanto por las especies típicamente dunares como por la gran diversidad de hábitats que presenta. El número de especies vegetales presentes en su sistema dunar supera en gran número el de otros sistemas dunares de todo el litoral cantábrico.

La vegetación dunar se estructura en bandas paralelas a la playa dando lugar a las dunas primarias o embrionarias, las dunas secundarias o dunas blancas y las dunas terciarias o dunas grises.

Entre las especies de plantas más representativas del hábitat de playa destacan el polígono marítimo (*Polygonum maritimum*) y la oruga de mar (*Cakile maritima*).

La duna primaria se encuentra cubierta en todo el frente dunar por la grama marina (*Elymus farctus*), que ocupa prácticamente toda su superficie.

La duna secundaria, de gran actividad eólica, está poblada por el barrón (*Ammophila arenaria*), aunque también aparecen la lechetrezna de dunas (*Euphorbia paralias*), la espiguilla de mar (*Crucianella maritima*) o el lirio de mar (*Pancratium maritimum*).

Desde el punto de vista morfodinámico, ofrece ejemplos de los fenómenos que ocurren en zonas dunares, tales como la erosión y sedimentación de la arena eólica procedente del mar, la formación y evolución de pasillos de deflación, etc. Por otro lado, la componente fluvial ejercida por el río Pas tiene una enorme influencia en este arenal, ya que su extremo occidental se rompe cíclicamente cuando coinciden avenidas y temporales.

### Problemática y situación de partida

La problemática que presentaba este sistema dunar era muy similar a la de la mayor parte de los sistemas dunares españoles. Hasta mediados del siglo XX, fue utilizado como zona de pastoreo y de extracción de arenas con destino a varios usos. Como consecuencia de la movilización de la arena hacia el interior, que tuvo lugar durante la década de 1940, las tres cuartas partes de su superficie fueron fijadas con plantaciones de pino marítimo.

Paralelamente al incremento de la industria turística en los alrededores durante los años 60 y 70 del pasado siglo, las extracciones de arena fueron aumentando hasta que, con la entrada en vigor de la Ley de Costas en 1988, finalizaron definitivamente. No obstante, ya se había extraído una gran cantidad de arena y el sistema estaba desequilibrado, lo que originó un movimiento de arena en dos frentes principales desde el cordón dunar costero hacia las zonas de extracción.

Por otro lado, dado que se trataba de una playa de gran popularidad, la presión turística fue incrementándose durante la segunda mitad del siglo pasado y, como consecuencia, la degradación de la vegetación llegó a ser muy notable. Como resultado se produjo una gran desestabilización del frente dunar, incrementándose los procesos de erosión y retirada del frente dunar hacia el interior, coincidiendo con períodos de temporales.

El cordón dunar frontal quedó reducido a unos montículos más o menos separados entre sí, incapaces de regenerarse de nuevo, debido a su morfología irregular causante de turbulencias eólicas y fenómenos erosivos locales y al efecto del pisoteo.

### Actuaciones

En el año 1999 se realizó la primera obra de recuperación ambiental del arenal de Liencres, cuyo objetivo fue la regeneración del frente de duna. En la actuación se incluyó, además de la propia regeneración mediante la instalación de captadores de arena y plantaciones, la instalación de elementos de protección, tales como cerramientos y pasarelas, para reducir el impacto de la frecuentación humana sobre la vegetación.

El resultado de la actuación fue muy positivo, habiéndose conseguido en pocos años la reconstrucción del cordón dunar costero y la colonización parcial de los dos grandes pasillos de deflación por donde se transportaba la arena hacia el interior. El sistema experimentó un notable crecimiento.

Posteriormente, durante los últimos diez años, se han venido ejecutando otras actuaciones, tales como nuevas replantaciones y reparación de las infraestructuras que habían sufrido daños por el desgaste natural y por vandalismo.

En estos momentos y gracias a los trabajos realizados, el sistema dunar presenta una buena cobertura vegetal, ha experimentado la captación de grandes volúmenes de arena, consiguiendo un frente dunar continuo en equilibrio con la dinámica sedimentaria de la playa, así como una más que aceptable cobertura vegetal.

No obstante, igual que en otros sistemas dunares en proceso de restauración, el crecimiento de la duna ha provocado el enterramiento de los cerramientos que se instalaron y con ello su pérdida de efectividad.



Foto 8.1.2. Temporal en Liencres.



Foto 8.1.3. Transporte masivo de arena hacia el interior.



Foto 8.1.4. Detalle de fenómenos erosivos en el frente dunar.



Foto 8.1.5. Aspecto general del arenal.



Foto 8.1.6. Filas de captadores para regenerar la duna.



Foto 8.1.7. Resultado de la revegetación del frente dunar.

## Conclusiones

Las obras de restauración dunar que utilizan sistemas de regeneración ecológicos necesitan, a diferencia de la obra civil, un tiempo a partir de la ejecución, durante el cual van actuando los procesos naturales. Por ello, en el momento de la finalización de las obras no se consideran completamente terminadas.

Estas técnicas, como la instalación de captadores de arena para lograr una estructura topográfica adecuada y la plantación de vegetación dunar para la fijación de sus superficies, utilizan los procesos naturales para conseguir su función. El viento transporta la arena que se sedimenta detrás de los captadores y la vegetación se va estableciendo hasta conseguir una cobertura que permita su fijación y equilibrio.

Por otro lado, las actuaciones de regeneración dunar deben ir acompañadas de sistemas de protección para evitar que la causa de su degradación vuelva a ocurrir (cerramientos) y para ayudar a las jóvenes plantas introducidas a establecerse correctamente mediante la estabilización de su superficie (captadores).

Además, necesitan un pequeño pero continuado mantenimiento, al menos durante los primeros años de su terminación, no sólo para la reparación de las estructuras de protección, como cerramientos, pasarelas o carteles que, por causas naturales o la acción vandálica humana suelen sufrir daños, sino también para la corrección del proceso de captación de arena y para la replantación de las zonas donde la vegetación no ha arraigado suficientemente, bien por la movilidad del sustrato (enterramiento o erosión) bien por defectos en su establecimiento.

En el caso del sistema dunar de Liencre, la evolución global de las actuaciones realizadas se considera muy positiva, aunque pone de manifiesto la necesidad de un seguimiento de la restauración con el objetivo de observar comportamientos y evolución de las actuaciones realizadas y un mantenimiento periódico que asegure la efectividad de los elementos e infraestructuras.

Por otro lado, la respuesta de los sistemas dunares ante las obras de restauración no es siempre la misma, pues depende de múltiples factores como la

climatología, la presión turística u otros impactos que soporte, al balance sedimentario, etc. por lo cual tanto el seguimiento como el mantenimiento se consideran necesarios para llevar a cabo con éxito la restauración de los sistemas dunares.

## 8.2. El Saler

### Introducción y caracterización

El proyecto de restauración se desarrolla a lo largo del tramo central de la barra que cierra la albufera de Valencia, en la denominada Devesa de El Saler, y en todo el tramo situado hacia el sur, incluyendo las playas de El Saler, Els Ferros-Garrofera, la Brava, la Malladeta y El Canyar, de norte a sur, hasta el campo de golf de El Saler, en una longitud total de unos 7 km.



Foto 8.2.1. Sector costero restaurado.

Toda esta zona, de propiedad de la Corona primero, y desde 1873 del Patrimonio del Estado, pasa a titularidad del Ayuntamiento de Valencia en 1927. Son 3.144 ha de superficie entre la albufera y la Devesa y hasta ese momento, era una vasta extensión de bosque mediterráneo, zonas húmedas (malladas) y zonas dunares.

### Problemática y situación de partida

Hacia 1960, un desafortunado plan urbanístico comienza su desarrollo, que se paraliza a raíz de la democratización de los ayuntamientos hacia 1979. A lo largo de este período, ya se habían destruido grandes superficies de terreno, habiendo sido el cordón dunar arrasado en el sentido literal de la palabra por allanamientos con maquinaria.



En primera línea de playa, una vez destruido el cordón dunar, se construyó un paseo marítimo a lo largo del sector costero. Las malladas habían sido rellenas con la arena del cordón dunar y repobladas con eucaliptos. Una gran superficie del bosque mediterráneo se había deforestado para la construcción de muchos kilómetros de viales, aparcamientos y servicios, y se habían levantado cuarenta edificios de más de ocho alturas.

### Actuaciones

A principios de los años 80 del pasado siglo, el Ayuntamiento de Valencia redacta un Plan Especial de Protección del Monte de la Devesa del Saler y crea un ente administrativo (la Oficina Técnica Devesa-Albufera, ODTA) al que encarga el establecimiento de objetivos y su desarrollo y ejecución para la restauración de la albufera y su devesa. En 1986 se crea el primer parque natural de la Comunidad Valenciana, el Parque Natural de la Albufera.

Desde principios de los años 80 también comenzaron los primeros experimentos con diversos sistemas de captadores de arenas y de reintroducción de la vegetación. Se ensayaron captadores de filas simples de caña, de haces de restos vegetales, mallas de plástico, entramados ortogonales de ramaje y por fin, entramados ortogonales con captadores realizados con *Spartina versicolor* armadas con cañas, método que resulta el más apropiado para este tipo de playas.

Además, se ensayaron distintos métodos de reintroducción de la vegetación dunar y de tratamientos para mejorar la fertilidad y estabilidad, como colchones bituminosos, con turba, con estiércol, con restos de posidonia, etc., llegando a la conclusión de que era mejor no utilizar nada, pues, si bien la colonización natural era más lenta, se obtuvo una mayor biodiversidad.



Foto 8.2.2. Proceso de montaje de los captadores de *Spartina*.

Tras más de 20 años de experiencias, la ODTA desarrolla una metodología de restauración de dunas de primera línea aplicable a otras zonas del mediterráneo. Esta metodología consta de tres pasos. El primero consiste en la restauración de la morfología dunar mediante la acumulación mecánica de la arena. A continuación, se estabiliza este depósito mediante las empalizadas de espartina y la plantación de especies dunares y por último, se adecua el área restaurada para uso público, cerrando temporalmente el área restaurada y mediante amplias campañas de información y educación ambiental se explica al ciudadano el motivo y finalidad de las actuaciones.

En cuanto a la restauración de la morfología dunar, a partir de las fotografías aéreas antiguas se realiza un análisis de la topografía primitiva, se calcula la disponibilidad de arena existente, se determina la morfología que se pretende obtener y se adapta al relieve actual.

Durante estos trabajos de restauración morfológica se vacían las malladas que habían sido rellenadas y se modela un nuevo perfil dunar asimétrico con una pendiente más suave a barlovento.

En cuanto a la restauración vegetal, este proyecto ha desarrollado una metodología propia que se caracteriza por la gran biodiversidad conseguida, no sólo en los hábitats dunares, sino también en las malladas y en el bosque mediterráneo.

De acuerdo con la vegetación previamente existente, se han definido una serie de “módulos de repoblación” correspondientes a cada parte de la duna: embrionaria, zona de barlovento, cresta y zona de sotavento, en los que varían la composición y proporción de la vegetación introducida.

Entre las especies que se han conseguido introducir destacan las siguientes: *Cakile maritima*, *Calystegia soldanella*, *Elymus farctus*, *Euphorbia paralias*, *Otanthus maritimus*, *Polygonum maritimum*, *Lotus creticus*, *Medicago marina*, *Ammophila arenaria*, *Cyperus capitatus*, *Echinophora spinosa*, *Crucianella maritima*, *Eryngium maritimum*, *Malcolmia littorea*, *Sporobolus pungens*, *Ononis natrix* y *Pancratium maritimum*, entre otras.

Durante varias etapas, se han ido restaurando las diferentes zonas, demoliendo el paseo marítimo y la mayor parte de los viales, pozos y



Foto 8.2.3. Aspecto del cordón dunar restaurado.



Foto 8.2.4. Detalle de la vegetación plantada entre los captadores.



Foto 8.2.5. Otro detalle.



alcantarillas y demás infraestructura urbanística, sustituyéndolos por la duna restaurada a lo largo de los 7 km de actuación.

### Conclusiones

La restauración de las dunas de El Saler constituye uno de los primeros y mejor desarrollados ejemplos de este tipo de actividades en España. Además de por los aspectos urbanísticos, de desmontar una urbanización que estaba destruyendo todo un importante sistema dunar, humedal trasdunar y bosque mediterráneo, por los aspectos técnicos propios de la restauración, tales como las reconstrucciones topográficas, las labores de reintroducción de la vegetación y las de comunicación ciudadana.



Foto 8.2.6. Captación en la duna embrionaria.



Foto 8.2.7. Aspecto general.



Foto 8.2.8. Cierres realizados con cañizos.

Por otro lado, es un ejemplo en la coordinación entre las distintas administraciones que tienen competencias en este territorio, sin la cual, cualquier proyecto de esta envergadura no habría sido posible.

## 8.3

## Enebrales

### Introducción y caracterización

La playa y sistema dunar de Los Enebrales, situado al oeste de la localidad de Punta Umbría, se extiende sobre una longitud de 2.800 m y una anchura media de unos 250 m, de los que aproximadamente 50 corresponden a un sistema dunar activo y el resto se encuentra fijado con un pinar de repoblación (*Pinus pinea*). Todo el ámbito se encuentra protegido bajo la denominación de Paraje Natural de los Enebrales.

La playa alta está prácticamente desprovista de vegetación y, periódicamente, presenta una berma, en la mayor parte de su longitud de unos 50-100 cm de altura. La duna costera presenta una red de pasillos de deflación de origen antrópico que, en ocasiones, llegan a romper el cordón. La dinámica dunar actualmente presenta una clara tendencia regresiva derivada de la reducción del aporte del material sedimentario, probablemente incrementado por el efecto pantalla que la flecha de Nueva Umbría ejerce en este tramo de costa. La ladera de barlovento del cordón dunar presenta indicios de erosión marina, que se manifiesta en una pendiente muy elevada y brechas más o menos patentes en toda su longitud.

Hacia el interior el sistema dunar se caracteriza por la presencia de enebros (*Juniperus oxycedrus subsp. macrocarpa*), especie en peligro de extinción y sabinas (*Juniperus phoenicea subsp. turbinata*), además de otras especies arbustivas costeras características de los ecosistemas duna-

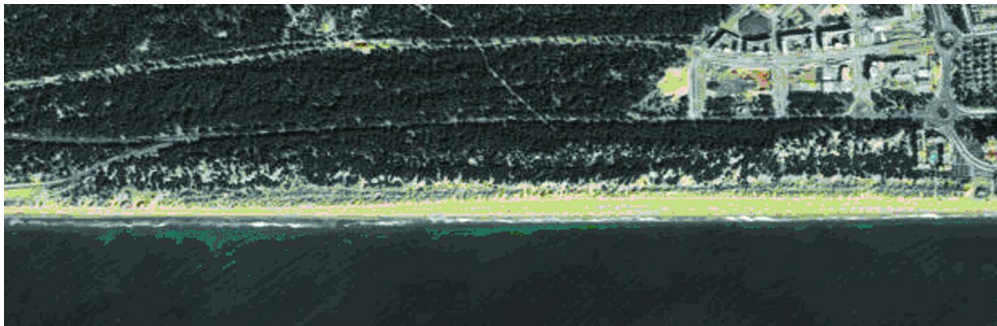


Foto 8.3.1. Vista aérea de la zona de estudio.



Foto 8.3.2. Aspecto general del cordón dunar de Los Enebrales.



Foto 8.3.3. Enebro costero (*Juniperus oxycedrus subsp macrocarpa*).



Foto 8.3.4. Sabina (*Juniperus phoenicea subsp turbinata*).

res de este sector litoral, como la camarina (*Corema album*), que en esta localidad encuentra su población más suroccidental de la Península, el jaguarzo (*Halimium halimifolium*) o el romero (*Rosmarinus officinalis*). Estas especies arbustivas se presentan formando pequeños rodales o como sotobosque del pinar de repoblación que fija el sistema dunar interno.

### Problemática

La problemática de este sector costero se deriva de la erosión marina y de la retirada de la línea de costa hacia el interior, erosionando el pie de la duna y originando unas elevadas pendientes en la cara del cordón orientada al mar.

Como consecuencia, todo el frente dunar se encuentra en retroceso y, a lo largo de este sector costero, aparecen brechas y pasillos de deflación por los cuales, la arena es transportada hacia el interior.

Por otro lado, la gran presión turística que soporta y su falta de planificación hacen que estos procesos erosivos se vean incrementados, por la desestabilización que se produce al atravesar un gran número de personas el cordón dunar a través de estos pasillos de deflación.

Existe cierto número de pasarelas que atraviesan todo el pinar, pero que terminan justo antes del cordón dunar, por lo que los usuarios atraviesan a través de la red de caminos existentes.

### Actuaciones

Las actuaciones realizadas para reducir el ritmo de degradación que sufría este tramo costero han tenido por objeto la disminución del impacto antrópico caracterizado, principalmente, por paso de visitantes y vehículos a través del cordón dunar, la protección del cordón dunar para intentar recuperar la dinámica de los procesos naturales y la colonización del sistema dunar por parte de la vegetación autóctona.

Se trata pues de unir las necesidades de utilización de la playa, sin agredir al entorno, con las de conservación y mantenimiento de la dinámica natural.

Las acciones llevadas a cabo en la playa de Los Enebrales han sido las siguientes:

- Instalación de captadores pasivos de arena.
- Plantación de especies dunares fijadoras de arena: barrón (*Ammophila arenaria*).
- Adecuación mediante pasarelas, de los accesos peatonales sobre las dunas hasta la playa, desde el lugar donde terminan las pasarelas ya existentes.
- Remodelación del perfil de la duna, mediante aporte de arena, en los lugares en los que la conexión de las pasarelas ya existentes con las pasarelas nuevas lo requerían.
- Instalación de un cerramiento de protección en las zonas plantadas y en las zonas que, aunque no hayan sido objeto de plantación, necesitan limitar la afluencia de visitantes.
- Eliminación de especies invasoras como la uña de gato (*Carpobrotus edulis*).
- Limpieza y retirada de residuos.
- Señalización mediante carteles y paneles informativos de la actuación y de la importancia de conservar los ecosistemas dunares.

### Conclusiones

Aunque todavía es pronto para sacar conclusiones definitivas de esta actuación, en general, ha sido muy positiva, especialmente en cuanto al efecto de protección de los elementos tales como cerramientos y pasarelas. No obstante, se deben tener en cuenta las siguientes observaciones.

La restauración del frente dunar de un tramo en acreción tiene un comportamiento muy diferente al de un tramo en erosión. En el primer caso, cuando los elementos de regeneración (captadores fundamentalmente) comienzan a producir sus efectos, se aprecia una elevación del terreno en las zonas donde se deposita la arena, con lo cual el riesgo de inundación del pie de la duna por ataque de temporales disminuye. Por otro lado, este efecto se incrementa cuando la vegetación comienza a arraigar y a ejercer su efecto de construcción de dunas.



Foto 8.3.5. Detalle de la erosión del frente dunar.



Foto 8.3.6. Detalle del frente erosionado.



Foto 8.3.7. Incipiente captación de arena en primera fila.



Foto 8.3.8. Detalle del establecimiento de la vegetación.



Foto 8.3.9. Detalle de pasarela sobre el cordón dunar.

En los tramos de costa sometidos a erosión marina, normalmente el efecto de los captadores es más lento que el propio avance del mar, por lo cual, es frecuente que los sistemas de captadores no sean lo suficientemente eficaces como para producir una elevación del terreno suficiente. Además, el establecimiento de la vegetación es mucho más lento y dificultoso, debido al ataque del oleaje.

Dado que normalmente no se contemplan obras de envergadura para evitar la erosión marina, que en general han demostrado su ineficacia, en las obras de restauración de tramos erosivos se debe tener en cuenta el retroceso implacable de la línea de costa.

Tratándose de fenómenos naturales (por supuesto, se debe limitar el impacto humano) es mejor adaptarse a la dinámica natural, huyendo de posiciones románticas e irreales.

En general, el gestor de las dunas tiene especial temor por los fenómenos erosivos, pero hay que tener en cuenta que no existe deposición si no hay previo una erosión y que si se evita la erosión en un tramo costero, aguas abajo, la deposición disminuye.

Cuando la línea de costa se retira, el mecanismo de transporte del frente dunar hacia el interior tiene lugar a través de las brechas y pasillos de deflación, por lo que en estos casos, las actuaciones de regeneración deben facilitar la migración hacia el interior. Para ello, lo más conveniente es promover, mediante captadores y plantaciones la formación de un nuevo frente dunar más retrasado.

En cualquier caso, es necesaria una labor de seguimiento a medio y largo plazo, para adecuar y ajustar las actuaciones proyectadas a las características propias y a la dinámica de cada zona.

## 8.4

## El Espigón

### Descripción

El sistema dunar de El Espigón tiene un origen antrópico; se ha formado, y continúa en la actualidad, por el efecto de interrupción de la deriva sedimentaria paralela a la costa que ejerce el dique Juan Carlos I. El dique se terminó de construir en 1981 para contener el flujo de arena y permitir el acceso del tráfico marítimo al Puerto de Huelva.

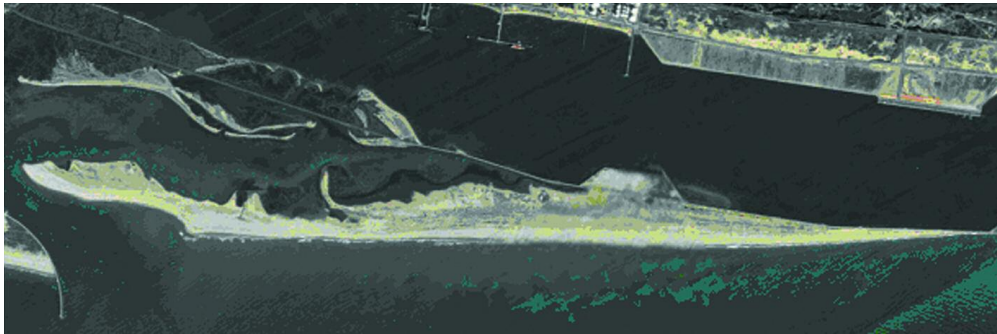


Foto 8.4.1. Aspecto del área de estudio.

El sistema dunar presenta unas dimensiones de unos 5.600 m de longitud por unos 150 m de anchura media, de los cuales, los 2.700 m occidentales se incluyen en el Paraje Natural Marismas del Odiel, y el resto es de titularidad del Puerto de Huelva. La playa es disipativa, con pendientes muy suaves y una extensa zona intermareal. El sistema dunar presenta una morfología muy plana, probablemente por la predominancia del proceso de deposición marina sobre la dinámica eólica.

Una de las características más importantes de esta playa es su rápido crecimiento debido al enorme volumen de arena que atrapa el espigón. El sistema dunar que se forma es de escasa potencia, siendo muy importante la transferencia de arenas hacia la ría interior. Presenta una escasa heterogeneidad ambiental lo cual, junto con su reciente origen, ha dado como resultado un sistema dunar pobre en especies. Sin embargo, la vegetación aparece siguiendo un gradiente hacia las zonas interiores relacionado con la cercanía al mar y la movilidad de las arenas, for-

mando las características bandas de vegetación de este tipo de ecosistemas. La vegetación de playa alta, donde la incidencia de la influencia marina es mayor y donde se acumulan restos orgánicos que el mar expulsa, está compuesta mayoritariamente por especies anuales de verano como la oruga de mar (*Cakile maritima*), barrilla pinchosa (*Salsola kali*), polígono marino (*Polygonum maritimum*), etc.



Foto 8.4.2. Aspecto del perfil dunar antes de las obras.



Foto 8.4.3. Detalle de la vegetación del frente dunar.



Foto 8.4.4. Apertura de la zanja para la instalación de los captadores.

Un poco más hacia el interior, donde la influencia marina es algo menor, se forma otra banda paralela, la duna embrionaria, de muy escasa altura y anchura, compuesta por la grama marina (*Elymus farctus*) y *Sporobolus pungens*. Tras ella, aparece un arenal con apenas relieve dominado por el barrón (*Ammophila arenaria*), la algodonosa (*Otanthus maritimus*), el cardo marino (*Eryngium maritimum*) etc.

En la zona más al interior el substrato está muy estabilizado, con un gran contenido en conchas. La vegetación se caracteriza por la dominancia de especies litorales psammófilas en las zonas más expuestas al mar y por un pastizal litoral adaptado a condiciones más estables con presencia de especies alóctonas como *Oenothera drummondii*, *Conyza albida* y la caña *Arundo donax*. En la playa alta del sector incluido en el Paraje Natural se localizan poblaciones importantes y áreas de cría de Charrancito (*Sterna albifrons*).

La cercanía a la ciudad de Huelva y la facilidad de acceso han dado como resultado una creciente presión turística para el uso balneario de la playa y para la pesca con caña. Como resultado del incremento de visitantes que atraviesan el sistema dunar hacia la playa, se han formado numerosas sendas que amenazan con la fragmentación y desestabilización del sistema.

Los objetivos planteados en el proyecto consistían, por tanto, en la formación de un nuevo relieve de cordón dunar y su fijación con vegetación, una protección del cordón frente al impacto del turismo y en instalar en la playa unas pasarelas que permitieran a los usuarios acceder con más comodidad y sin dañar la vegetación.

### Actuaciones

Las actuaciones realizadas entre 2004 y 2005 se integran en dos grupos: obras de estabilización y regeneración de la cubierta vegetal y obras de protección del cordón dunar. La inversión total fue aproximadamente de 800.000 €. Se describen a continuación las actuaciones más importantes realizadas:

- Instalación de captadores pasivos de arena de materiales biodegradables (mimbre). Se instalaron 13.500 m.
- Plantación de especies dunares fijadoras de arena: barrón (*Ammophila arenaria*). (550.000 unidades).
- Adecuación de accesos peatonales (rampas y pasarelas), de acceso a la playa. Siete pasarelas con un total de 850 m.
- Señalización mediante carteles y paneles informativos de la actuación y de los ecosistemas dunares. Se instalaron siete carteles grandes y cincuenta pequeños.
- Cerramientos de las áreas restauradas, con una longitud total de unos 9.500 m.

### Conclusiones

En la actualidad, a los dos años desde su ejecución, los objetivos perseguidos se consideran alcanzados ya que se ha formado un cordón dunar con cierto relieve, aunque más lentamente de lo que se esperaba, dado que el transporte eólico hacia el interior no es tan activo como en otras zonas. Las filas de captadores situadas más hacia el interior no reciben tanta arena como para construir un perfil dunar tan ancho, aunque de momento es pronto como para sacar conclusiones definitivas.

La vegetación plantada está bien establecida y la colonización natural recubre y enriquece de especies las parcelas protegidas con cerramientos. Éstos permanecen estables, no sufren enterramientos ni descalzamientos, al no



Foto 8.4.5. Pasarelas de acceso a la playa.



Foto 8.4.6. Detalle de la captación de arena en las primeras fases.



Foto 8.4.7. Otro detalle de la captación.





Foto 8.4.8. Aspecto del nuevo frente dunar con la vegetación establecida.

tener demasiados cambios el relieve y las pasarelas son utilizadas por la mayoría de los usuarios.

Tanto el conjunto de la obra, como sus detalles parciales se consideran bien realizados. Por otro lado, no se aprecia excesivo vandalismo, aunque se recomienda realizar un seguimiento de las actuaciones y un mínimo mantenimiento de las infraestructuras para evitar su deterioro y su funcionalidad. Por otro lado, es muy posible que durante el proceso de establecimiento de la vegetación y de estructuración del cordón dunar puedan aparecer fenómenos erosivos puntuales en el nuevo cordón dunar, lo cual es más sencillo y barato corregir cuando son incipientes que cuando ya son fenómenos extensos y generalizados.

