

RECUPERACIÓN AMBIENTAL DEL ESTUARIO DEL RÍO GUADIARO (SAN ROQUE, CÁDIZ)

A.de la Casa¹, J.J.Muñoz Pérez¹, G. Gómez Pina², A. Acha³

¹ Demarcación de Costas de Andalucía-Atlántico, Marianista Cubillo n. 7, 11071 Cádiz jjmp@server00.ca.dgc.mma.es

² Ministerio de Medio Ambiente, D.G. de Costas, Pl. San Juan de la Cruz s/n, Madrid

³ HIDTMA, S.L. Avenida de Europa 16, Ch. 2, 28226 Pozuelo de Alarcón (Madrid). hidtma@mad.servicom.es

RESUMEN

La zona del proyecto se sitúa en el tramo de costa más oriental de la provincia de Cádiz, en las cercanías del límite con la provincia de Málaga. La desembocadura del río Guadiaro se enclava en la zona media de un tramo de litoral sedimentario dando lugar a un estuario de gran interés ecológico, declarado Paraje Natural por la Ley 2/1989 de 18 de julio. En periodo estival esta zona presenta gran presión humana y una problemática ambiental de eutrofización, asociada a la reducción de caudales entrantes, a la escasa tasa de renovación mareal y a los vertidos, que ha provocado grandes mortandades de peces. Por otro lado, en la costa adyacente hay un proceso de erosión manifiesta, asociado a los reducidos aportes de sedimentos del río, seriamente afectado por masivas extracciones de áridos en su cuenca.

El Ministerio de Medio Ambiente, a través de la Dirección General de Costas ha llevado a cabo durante el año 1998 la recuperación ambiental del estuario del Guadiaro, que ha incluido los siguientes hitos fundamentales: ordenación de usos y limitación de accesos; limpieza y supresión del principal vertido de aguas residuales al estuario; infraestructuras de observación, informativas y de paseo para los visitantes; revegetación de la barra dunar; mejora de la capacidad de renovación de las aguas del estuario mediante el dragado de la bocana y aportación de sedimentos a la playa.

INTRODUCCIÓN

La zona del proyecto se sitúa en el tramo de costa más oriental de la provincia de Cádiz, en las cercanías del límite con la provincia de Málaga. Esta zona se caracteriza como un tramo de costa arenosa enmarcada entre dos puntas rocosas (Punta Chullera y Punta Carbonera o Punta Mala). Presenta una orientación ESE, configurándose por tanto como un sector de costa sedimentaria abierta y muy expuesta al efecto del hidrodinamismo marino.

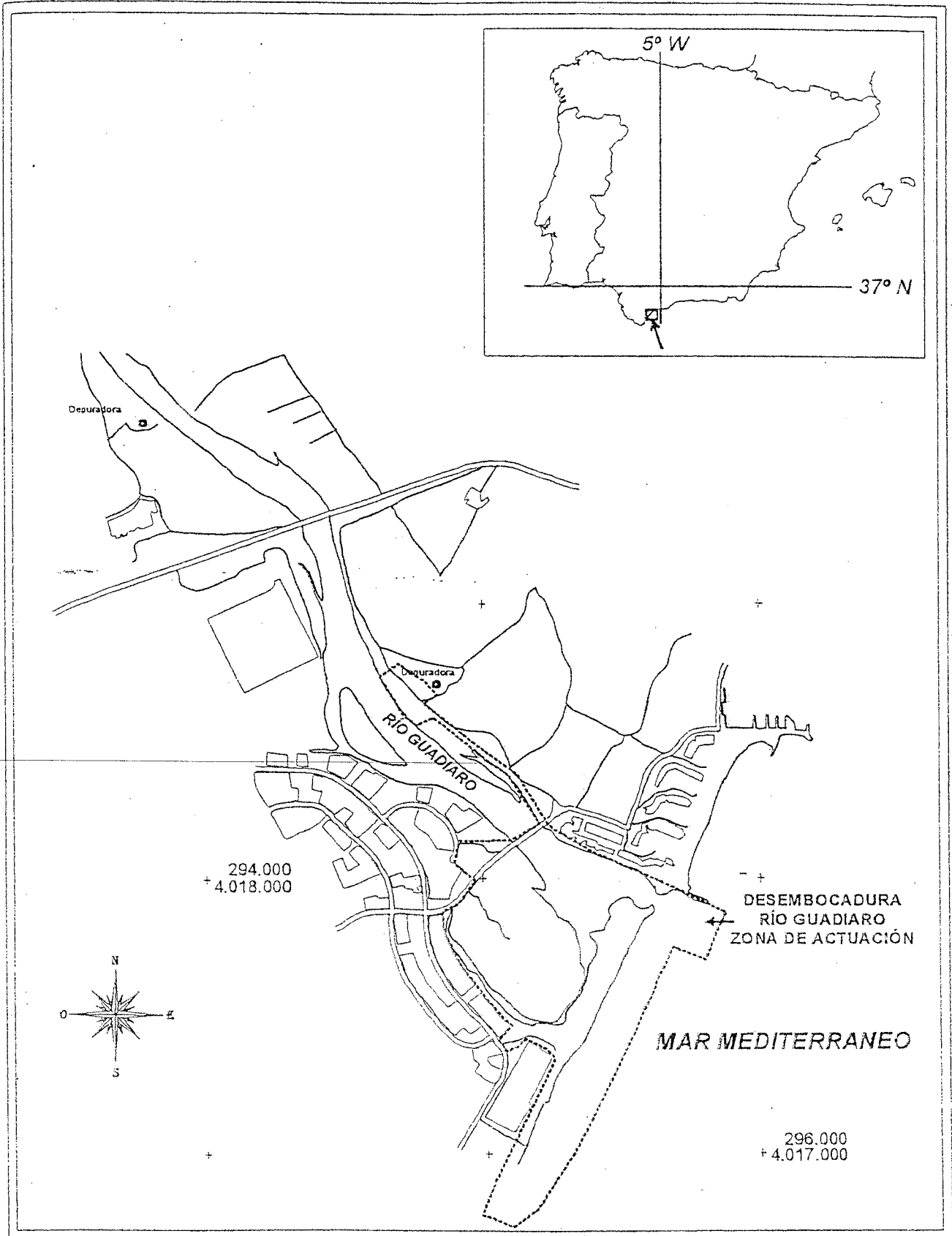
La desembocadura del río Guadiaro se sitúa en la zona media de este sector dando lugar a la formación de un estuario de gran interés ecológico. Esta zona ha sido declarada Paraje Natural por la

Ley 2/1989 de 18 de julio. Su extensión es pequeña, de 27 hectáreas, de las que su mayor parte corresponden a la isla actualmente unida a tierra por la barra de arena de la playa y por el puente de la urbanización de Sotogrande (Figura 1).

A unos 500 m al norte de la desembocadura se localiza el puerto deportivo de Sotogrande. Una larga playa arenosa se extiende frente a la urbanización de Sotogrande en el tramo costero situado inmediatamente al sur del inicio de la barra arenosa de la desembocadura, hasta Punta Mala, siendo el tramo urbanizado y con mejores accesos, el más concurrido por lugareños y visitantes. La zona de la desembocadura, en el interior del río, dispone de una protección frente a la relativa movilidad de los sedimentos mediante una escollera, que se extiende desde la costa hasta el puente situado a unos 450 metros aguas arriba.

La desembocadura del río Guadiaro ha sido objeto de severas transformaciones en las tres últimas décadas. Antiguamente, el río, a través de su estuario, desaguaba en la costa formando un reducido delta, el cual representaba la fuente de sedimentos que mantenían en equilibrio las playas del sur. Con la reducción de los aportes sedimentarios del río por las masivas extracciones de áridos en su cuenca, el delta comenzó a retirarse lentamente en la década de los 70, provocando asimismo el inicio de un proceso erosivo en su costa sur que se prolonga hasta nuestros días.

La estabilidad de la bocana del estuario se ha manifestado tradicionalmente como muy variable, siendo muy numerosos los episodios de cierre completo que se han registrado en el pasado. En la época estival las condiciones existentes dan lugar a la extensión de la barra hasta el margen opuesto cerrando más o menos totalmente la desembocadura, impidiendo el intercambio entre el medio marino y el continental. Esta situación, junto con las altas temperaturas y la abundancia de materia orgánica, originan severas condiciones de eutrofización de las aguas, que en los últimos años han derivado en graves procesos de mortandad piscícola por anoxia.



EL MEDIO NATURAL

Fauna

El "Paraje Natural de la desembocadura del río Guadiaro" es una zona húmeda costera singular del litoral mediterráneo. Su proximidad al Estrecho de Gibraltar la convierte en un punto clave en los flujos migratorios de aves. El estuario, pese a su pequeña extensión, tiene una importancia adicional ya que representa la única zona húmeda costera en 115 Km de costa mediterránea, desde la desembocadura del Guadalhorce, en la provincia de Málaga.

El grupo más representativo y vistoso de la ornitofauna del estuario lo constituyen las aves acuáticas. En la zona se han observado cerca de 200 especies de aves, destacando las siguientes especies nidificantes: Zampullín chico (*Tachibaptus ruficollis*); Focha común (*Fulica atra*); Anade azulón (*Anas platyrrhinchos*); Chorlitejo patinegro (*Charadrius alexandrinus*); Chorlitejo chico (*Charadrius dubius*) y Martín pescador (*Alcedo atthis*). Entre las rapaces cuya observación es relativamente frecuente destaca el Águila pescadora (*Pandion haeliaetus*) y el Aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*).

En el estuario destaca la presencia de un mamífero mustélido relativamente escaso en los cursos de agua vertientes al Mediterráneo: la Nutria (*Lutra lutra*). En el Guadiaro se asienta una importante población de esta especie que tiene la especial particularidad de ser prácticamente el único núcleo costero del litoral mediterráneo ibérico. La nutria se considera un eficaz bioindicador de calidad ambiental, por su sensibilidad a la alteración del hábitat, y presenta una posición culminal dentro del ecosistema trófico fluvial. Otros mamíferos que habitan en el paraje natural son el Meloncillo (*Herpestes ichneumon*), el Zorro (*Vulpes vulpes*) y el Erizo (*Erinaceus europeus*).

La comunidad de peces está compuesta principalmente por especies migradoras como son el Mújol (*Mugil cephalus*), Lisa (*Chelon labrosus*), Galupe (*Liza aurata*), Lubina (*Dicentrarchus labrax*), Dorada (*Sparus aurata*) y Anguila (*Anguilla anguilla*). Otras especies como el Barbo gitano (*Barbus sclateri*), la Carpa (*Cyprinus carpio*) y la Gambusia (*Gambusia hobrooki*) se presentan en zonas de aguas dulces en el límite superior del estuario.

Vegetación

La desembocadura del río conforma un paraje natural de una gran variedad. Se pueden diferenciar tres ecosistemas vegetales:

Playa y vegetación dunar: La formación de las dunas está ligada al transporte de arena por el viento que sopla de mar a tierra. Son éstos unos sistemas con una vegetación muy frágil, la cual presenta formas de tipo herbáceo (carnoso y encañado) en las dunas embrionarias, y secundarias y de tipo leñoso en las dunas estabilizadas.

Ribera lacustre y carrizal: En el entorno del antiguo brazo del río abandonado o laguna, y en buena parte del paraje existe una densa vegetación dominada por el Carrizo (*Phragmites australis*). La Castañuela (*Scirpus maritima*) y los Juncos (*Juncus maritima*) ocupan una orla bien definida en la margen más tendida de la laguna. Son frecuentes las Cañas (*Arundo donax*) y los pies de Taray (*Tamarix sp.*).

Ribera fluvial: En la parte del estuario bajo en zonas de alta salinidad predomina el Taray (*Tamarix sp.*), mientras que en zonas de baja salinidad río arriba se desarrolla una densa vegetación de ribera de Taray, Sauce (*Salix sp.*) y Alamo blanco (*Populus alba*). En las partes altas de la isla se desarrolla un variado matorral con Lentisco (*Pistacia lentiscus*), Retama (*Retama monosperma*) y Acebuche (*Olea sylvestris*).

OBJETIVOS DEL PROYECTO

El humedal costero de la desembocadura del río Guadiaro presenta una problemática ambiental caracterizada por el deterioro de la calidad de sus aguas en época estival, asociada a la escasa tasa de renovación mareal del agua y a los vertidos, así como a una incontrolada presión de visitantes.

Asimismo, el retroceso de la barra exterior del estuario y de las playas adyacentes aconsejaron una intervención integral encaminada a reconducir este alarmante proceso natural. La interdependencia del complejo sistema estuarino y litoral hacen necesario acometer de forma conjunta su mejora.

Las interesantes posibilidades paisajísticas y faunísticas del estuario, como zona húmeda clave en la ruta migratoria de la avifauna en su periplo africano, hacen recomendable encaminar este espacio natural hacia:

- Una correcta ordenación de usos del paraje con:
 - vallado perimetral
 - cierre de acceso al tráfico rodado

- Unas actuaciones de mejora, centradas en:
 - el aumento del flujo mareal en el estuario
 - eliminación de vegetación alóctona
 - la revegetación dunar y de ribera
 - la supresión del vertido principal de aguas residuales al estuario
 - la estabilización de la línea de costa sur, adyacente a la barra
 - la limpieza general del área.
- Un aprovechamiento turístico sostenible, incluyendo:
 - observatorios y recorridos señalizados
 - una campaña de sensibilización ambiental.

En definitiva, se ha tratado de ejecutar un Plan Integral de Actuaciones de Recuperación Ambiental, que integre el estuario del Guadiaro en el desarrollo de la zona, considerándolo como algo valioso y digno de conservación y mejora para las generaciones futuras.

ACCIONES EJECUTADAS

Las obras ejecutadas durante 1998 han sido las siguientes:

Ordenación de usos y accesos

Se procedió a la retirada del vallado existente, muy deteriorado, realizándose un vallado perimetral completo de 920 metros de longitud. En la zona de la barra arenosa y la playa el cierre fue discontinuo en 14 tramos de valla de madera de 5 metros, separados 24 metros entre ellos.

También se realizó un balizamiento del paraje en sus límites acuáticos, tanto en la zona intermareal (84 metros) como del estuario, mediante 20 boyas de vástago largo ancladas y con boyas intermedias.

Se ha limitado el acceso rodado a la zona, mediante el cierre y transformación en peatonal del acceso principal a la barra. Para impedir el paso de motos por las pasarelas se han dispuesto laberintos en cada extremo. Por otro lado se dispone de puertas de cierre de las pasarelas en el caso de que sea necesario para la gestión del espacio protegido.

Limpieza del paraje

Se han retirado un total de 260 m³ de basuras, con más de 80 toneladas de peso, que han sido recogidas y trasladadas a vertedero. La clasificación de los residuos ha variado mucho entre las distintas zonas. Destaca en primer lugar la materia vegetal procedente de riadas y cultivos, incluyendo

maderas diversas, etc., que acaba depositándose en la playa y que han supuesto 70.000 Kg (88 % del peso) y 214 m³ (82% del volumen). Los restos de envases de tipo plástico, metal, cristal y cartón han supuesto más de 7.000 Kg y 35 m³. Los escombros y restos de obra han supuesto por su parte 11 m³ y 2.500 Kg.

Eliminación de vertido de aguas residuales

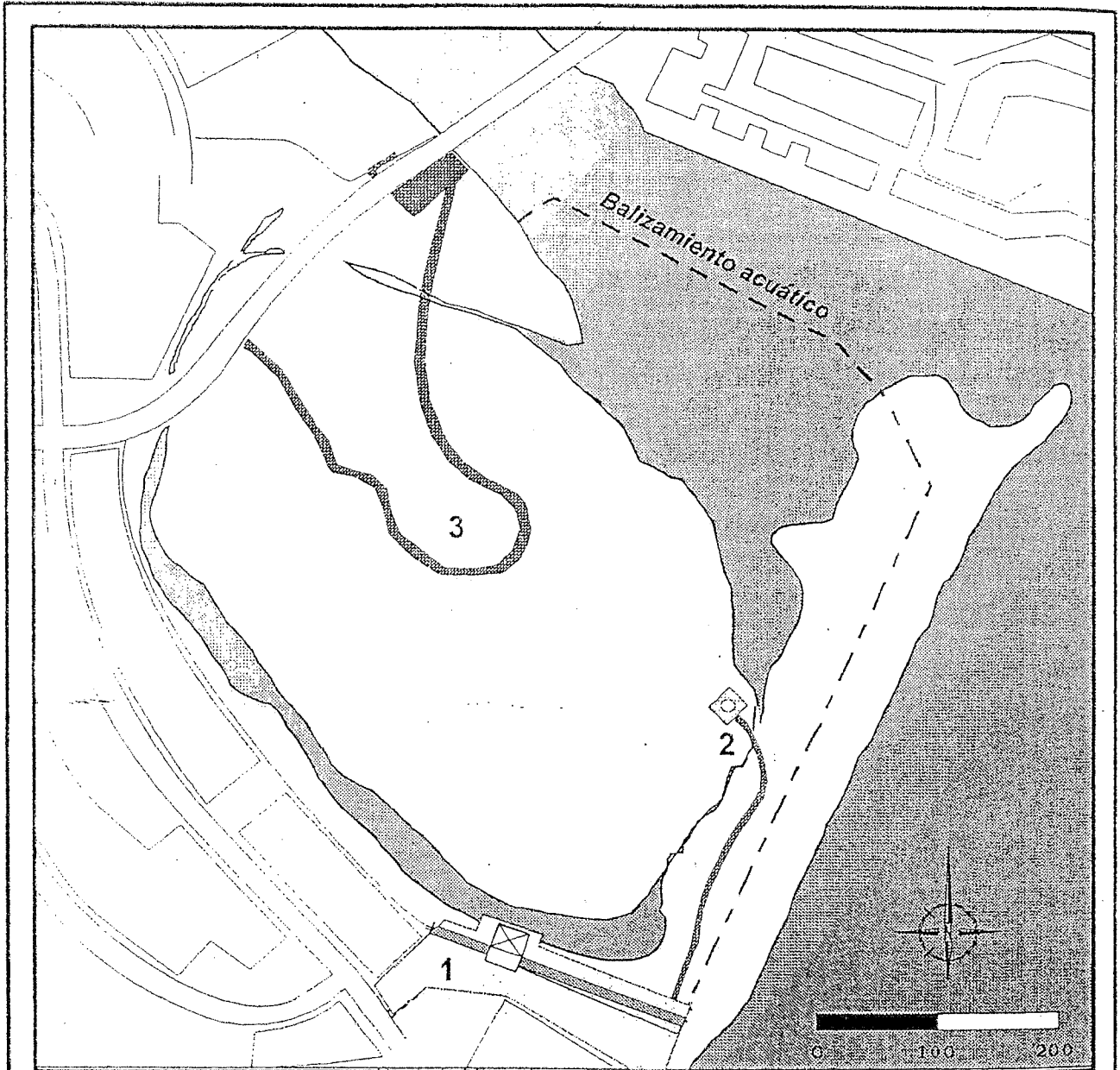
La Estación Depuradora de Aguas Residuales del Puerto de Sotogrande y Torreguadiaro es el principal aporte de aguas residuales urbanas al estuario. Esta depuradora trata las aguas de unos 4.600 habitantes en el periodo estival y de 1.300 el resto del año y vertía en la orilla izquierda unos 1.500 metros aguas arriba de la desembocadura. Para suprimir el vertido, se ha construido una balsa de regulación y un colector que conduce el efluente por la margen izquierda, cruza el río bajo la superestructura del puente de Sotogrande y enlaza con el colector general de la urbanización para su posterior vertido al mar por medio del emisario submarino existente.

Infraestructuras al visitante

Se han realizado diversas infraestructuras en madera tratada, donde se ha combinado rusticidad y diseño, generando un atractivo marco al visitante. En la Figura 2 pueden verse las obras realizadas con la siguiente numeración:

- 1: Acceso a la playa, punto de información y observatorio de la laguna. Camino peatonal de zahorra natural de 230 m de longitud que permite acceder a un observatorio de madera sobre la laguna. Varios carteles descriptivos informan al visitante de las características ecológicas del área.
- 2: Pasarela sobre la barra y observatorio del río. Pasarela de madera elevada un metro sobre la arena, de 400 metros de longitud que permite un cómodo paseo hasta un observatorio de madera octogonal, con bancos y cartel descriptivo, que domina la zona intermareal del estuario.
- 3: Pasarela de la isla y adecuación de zona de pesca. En el interior de la isla se ha construido otra pasarela elevada en madera, de 450 metros de longitud, que permite recorrer la intrincada vegetación de la zona y desemboca en la orilla del estuario. En esta zona se ha acondicionado una zona de recreo con mesas y bancos, para los aficionados a la pesca locales.

Figura 2



- 1 - Acceso a la playa, punto de informacion y hide de la laguna
- 2 - Pasarela sobre la barra y observatorio del río
- 3 - Pasarela de la isla y zona de pesca

Revegetación

Las actuaciones llevadas a cabo han sido:

1. Instalación de captadores de arena: Son empalizadas de mimbre con densidad de 3 Kg/ml que, al reducir la velocidad del viento por fricción, favorecen el depósito de la arena que transporta. Su objetivo es la acumulación de arena, evitando que ésta se desplace hacia el interior de la isla colmatando la zona lagunar. Se instalaron un total de 1800 metros.
2. Plantación dunar: Tras la instalación de los captadores se transplantaron un total de 22.000 unidades de planta dunar de las siguientes especies: Cardo marino (*Eryngium maritimum*); Grama marina (*Elymus farctus*); Oruga de mar (*Cakile maritima*); Algodonosa (*Othanthus maritimum*); Trébol cornudo (*Lotus creticus*) y Ballico (*Lolium rigidum*). La zona ocupada por la plantación fue de 2.700 m².
3. Plantación en el resto de la zona: Se plantaron 1.800 pies de arbolado y matorral autóctono pertenecientes a 8 especies, destacando el Taray (*Tamarix gallica*) con 900 unidades y el Palmito (*Chamaerops humilis*) y el Lentisco (*Pistacia lentiscus*) con 250 y 300 unidades respectivamente.

Mejora de la capacidad de renovación

El estuario del Guadiaro posee unas dimensiones reducidas, lo que hace que la sección de su bocana sea también pequeña. En épocas de escaso aporte de caudal del río, principalmente en verano, los oleajes exteriores tienden a provocar el cierre de la desembocadura, disminuyendo su oxigenación natural y produciendo el ya citado fenómeno de eutrofización.

Para la mejora de la capacidad de renovación del estuario y disponer de arenas gruesas para estabilizar la erosión del tramo al sur de la barra se ejecutó un dragado artificial del sedimento depositado en la desembocadura. La extracción de arena realizada fue de 176.000 m³, cantidad similar a la aportación media del río durante tres años. Los sedimentos dragados en la desembocadura han sido vertidos en un frente de 650 metros de la barra exterior y en las playas al sur, contribuyendo con ello a recuperar parte de la anchura perdida durante las últimas décadas por causa de la erosión del delta del río.

SEGUIMIENTO Y ACTUACIONES FUTURAS

Como parte del proceso de evaluación ambiental se ha llevado a cabo un completo programa de seguimiento durante y tras la ejecución de las obras. Este programa ha incluido el estudio de calidad de las aguas, comunidades biológicas, prospección arqueológica y dinámica sedimentaria del aporte de arenas a la playa.

Se ha planificado una segunda fase de actuaciones que incluye el seguimiento de las respuestas del sistema al proyecto actual así como una serie de obras con el fin de mejorar y estabilizar la desembocadura.

El nuevo proyecto, que se encuentra en fase de Evaluación de Impacto Ambiental, incluye el arreglo de la actual escollera izquierda y la construcción en paralelo de un nuevo dique de escollera de 130 metros de longitud, con una separación de 30 metros, así como un pequeño dragado entre ambos diques.

REFERENCIAS

Dirección General de Costas (1996). *Estudio de la dinámica litoral de la desembocadura del río Guadiaro y su entorno. San Roque, Cádiz*. INSUB-ERA 3 S.L. Memoria 137 págs. 7 Anejos (inédito).

Dirección General de Costas (1997). *Proyecto de recuperación ambiental de la playa del Guadalquítón. T. M. de San Roque, Cádiz*. Gómez Pina G. y Muñoz, J.J. Memoria 22 págs. 12 Anejos y Planos (inédito).

