

## ESTUDIO BÁSICO DE DINÁMICA LITORAL Y PROPOSICIÓN DE LÍNEAS DE ACTUACIÓN PARA SOLUCIONAR LA PROBLEMÁTICA EN LA COSTA DEL RINCÓN DE LA VICTORIA (MÁLAGA)

- Historial de estados del mar

Es preciso extender esta toma de datos a las playas de Chilches y La Araña, para comprobar posibles efectos sobre ellas.

### 15. MINIMIZACIÓN DE LA INCIDENCIA DE LAS OBRAS. POSIBLES MEDIDAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS.

No se espera una incidencia en ningún sentido de las obras propuestas sobre la playa. En cualquier caso, es conveniente asegurar el desagüe sin problemas de las ramblas vertientes en la zona, evitando zonas de remanso que inducirían sedimentaciones fuera del alcance de la dinámica litoral, y por otra parte, podrían reducir la capacidad de los cauces. Asimismo, se debe vigilar la evolución de las playas adyacentes.

#### 15.1. Arrecife artificial propuesto frente al Cantal

Se muestra en la figura 130 la ubicación aproximada del arrecife artificial, frente al Cantal. Se encuentra a una profundidad en torno a los 12 m quedando, por tanto, fuera de la zona activa de la costa, por lo que su afección al transporte longitudinal de sedimentos es nula. Estando dentro de la profundidad de cierre teórica (ver apartado 6.4), podría interferir ligeramente con el transporte transversal de sedimentos. No obstante, se encuentra próximo al límite de la zona, con lo que la afección se presume que será limitada, y por otra parte, la zona costera es rocosa, por lo que en ese sentido no habrá afecciones.

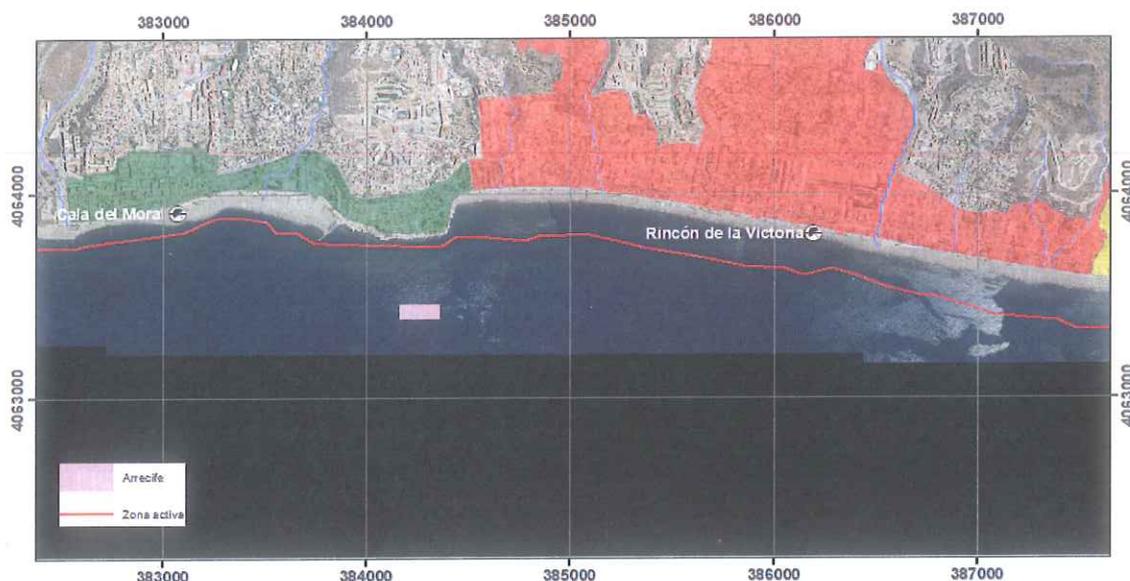


figura 130 Ubicación aproximada del arrecife artificial

### 16. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A la vista de los resultados obtenidos en los diferentes estudios y cálculos realizados, se extraen las siguientes conclusiones:

ESTUDIO BÁSICO DE DINÁMICA LITORAL Y PROPOSICIÓN DE LÍNEAS DE  
ACTUACIÓN PARA SOLUCIONAR LA PROBLEMÁTICA EN LA COSTA  
DEL RINCÓN DE LA VICTORIA (MÁLAGA)

---

- 1) Se ha estudiado la dinámica litoral de las playas del término municipal del Rincón de la Victoria (Málaga), que son, de poniente a levante: La Cala del Moral, el Rincón de la Victoria, la Torre de Benagalbón y Los Rubios. La zona de interés se encuentra limitada por el río Totalán, al oeste y el arroyo de Santillán, al este.
- 2) Los objetivos principales de las playas son:
  - a. Servir de eficaz dispositivo de defensa del litoral, lo que se ha probado ser muy cierto cuando el perfil transversal es suficiente y su movimiento no se encuentra coartado por ningún tipo de obstáculo
  - b. Servir de base al ecosistema litoral
  - c. Servir de eficaz dispositivo de uso lúdico
- 3) Las playas del Rincón de la Victoria se encuentran en una zona de especial utilización para actividades lúdicas, por lo que necesitan una superficie razonable, generalmente por encima de la necesaria para verificar el cambio estacional del perfil transversal.
- 4) En el tramo objeto de estudio desembocan numerosos cauces de régimen torrencial, desde el río de Totalán, hacia el este, se encuentran cuatro cauces sin nombre, el arroyo de las Granadas, el río de Granadilla, un cauce sin nombre, el arroyo de Cuevas, el río de Valdés, un nuevo cauce sin nombre y finalmente, el arroyo de Santillán; en total son 13 cauces torrenciales vertientes a la zona.
- 5) Se han descrito episodios de retroceso en las playas de la zona, especialmente en el invierno de 2018. Durante estos episodios han actuado tanto la dinámica litoral como el desagüe de los diferentes cauces anteriormente mencionados.
- 6) Para la realización de estudios de detalle es preciso tomar datos del transporte de sedimentos para calibrar los modelos. El cálculo del transporte de sedimentos se ha realizado con el sistema de modelado costero CMS, desarrollado por el *Coastal Inlets Research Programme (CIRP)* del *US Army Corps of Engineers (USACE)*. CMS ha sido validado tanto por sus autores como por el autor del presente estudio en un trabajo reciente para la Agencia de Puertos de Andalucía.
- 7) El cálculo del potencial de transporte de sedimentos longitudinal neto arroja una tasa que oscila a lo largo del tramo, manteniendo unas cifras razonables, pero dispersas; las zonas potencialmente peligrosas de cara a la erosión son aquellas que muestran un gradiente de transporte neto positivo. Los gradientes nulos o muy pequeños indican zonas potencialmente estables, en tanto que los gradientes negativos anuncian zonas potencialmente acumulativas.
- 8) El potencial de transporte bruto longitudinal de sedimentos es, por término medio, del orden de veinte veces superior al neto. Esto es debido a que la rosa de oleaje se encuentra bastante equilibrada. Ello motiva que en caso de desequilibrio se puedan producir fuertes movimientos no compensados a medio plazo, con el consiguiente perjuicio para la playa.

ESTUDIO BÁSICO DE DINÁMICA LITORAL Y PROPOSICIÓN DE LÍNEAS DE  
ACTUACIÓN PARA SOLUCIONAR LA PROBLEMÁTICA EN LA COSTA  
DEL RINCÓN DE LA VICTORIA (MÁLAGA)

---

- 9) Las precipitaciones fuertes ocasionarán, por una parte, erosiones en el material más fino, que será transportado al mar, para ser reubicado por la dinámica litoral, y a la vez, depósitos del material aluvial más grueso; ello no constituye un grave problema de cara a la estabilidad de la playa, pero sí lo es de cara al uso lúdico, dado que esos materiales, si bien pueden cumplir los otros objetivos de la formación costera, causan graves incomodidades para su uso, viendo dañado el tercero de los objetivos citados en la conclusión 2).
- 10) La marea no presenta una gran afección a la dinámica litoral en la playa de Rincón de la Victoria. No obstante, se ha realizado una estimación de valores de retorno de niveles para otros usos, empleando los datos de niveles totales del mareógrafo de Málaga.
- 11) En cuanto a problemas derivados del cambio climático, se ha analizado la reacción de la playa a una subida del nivel del mar de 0.50 m, según uno de los escenarios más desfavorables propuestos por (IPCC, 2007). Se ha estimado un retroceso de la playa en torno a los 18 m. No se ha tomado en consideración ninguna medida preventiva.
- 12) La playa se encuentra inmersa en la ZEPA ES0000504 "Bahía de Málaga – Cerro Gordo", perteneciente a la Red Natura 2000; no obstante, las actuaciones propuestas no se considera que puedan interactuar con ella.
- 13) Las actuaciones que se proponen se encuentran orientadas en una doble dirección:
  - a. Reducir el impacto de las ramblas vertientes a la zona.
  - b. Reducir los picos de potencial de transporte longitudinal de sedimentos, tratando de:
    - i. Evitar la constitución de barreras totales, para evitar daños a las playas de Chilches y La Araña, adyacentes por levante y poniente, respectivamente, al tramo en estudio. Para evitar estos efectos indeseables, no se debería rebasar la profundidad activa, que es del orden de 3.50 m en el tramo de costa.
    - ii. Reducir en lo posible el gradiente de transporte longitudinal de sedimentos. Ello se consigue modificando mediante obras lo más reducidas posible, la arribada del oleaje a la costa.
    - iii. Realizar un aporte de arenas tras la construcción de los diques propuestos, orientado a lograr la nueva situación de equilibrio, evitando que sea la playa la que se ajuste de forma natural, lo que produciría pequeños retrocesos en algunas zonas, aunque conservando el balance sedimentario total.
- 14) En cuanto a las obras de retención de arenas, se han estudiado diferentes alternativas en las playas del Rincón de la Victoria, Torre de Benagalbón y Los Rubios, proponiendo finalmente diferentes fases de actuación. Todas las obras de retención serán de la tipología de dique exento a profundidad no

ESTUDIO BÁSICO DE DINÁMICA LITORAL Y PROPOSICIÓN DE LÍNEAS DE  
ACTUACIÓN PARA SOLUCIONAR LA PROBLEMÁTICA EN LA COSTA  
DEL RINCÓN DE LA VICTORIA (MÁLAGA)

---

superior a -3.00 m y cota de coronación a +1.00 m. En primer lugar, se propone retirar los restos del espigón que se construyó hacia 2000 en prolongación de la margen derecha del río Totalán, ya que:

- c) Dificulta la alimentación de la Cala del Moral
- d) Produce retrocesos a poniente de la desembocadura

Asimismo se recoge en las fases de actuación la reposición del exento existente a levante del río Totalán. Del emplazamiento de barreras parciales y tras todas las simulaciones realizadas (ver sección 11.3) se deducen por orden de importancia tres fases de actuación. En cada una de ellas se podrían emplear dos estructuras diferentes (sección tipo Ahrens, con un único tamaño de piedra, salvo en el morro, que se refuerza con un tamaño mayor, o bien sección convencional, con núcleo de todo uno, filtro y manto) y dos tipologías diferentes (espigón y dique exento), aunque la tipología de espigón no se recomienda como así se ha desprendido del análisis de alternativas realizado en el presente documento. De este mismo análisis de alternativas se deduce que la elección de estructura tipo Ahrens es más conveniente, por tanto bajo estas premisas se proponen las siguientes fases de actuación:

- Fase 1: construcción de dique exento semisumergido corto paralelo a la costa, con coronación a cota de bajamar, ubicado antes de llegar a la profundidad activa, en el extremo occidental del término municipal del Rincón de la Victoria, a levante del río Totalán (estructura CM-01) y otro de las mismas características en el extremo oriental del TM, a poniente del arroyo Santillán. (RV-01). Sección tipo Ahrens con refuerzo en los morros.
- Fase 2: construcción de un dique exento semisumergido corto, con coronación a cota de bajamar, a poniente del arroyo Granadilla (RV-02) y otro de las mismas características en Los Rubios (RV-03) enfrente a zonas donde históricamente se ha registrado regresión de la línea de costa, de forma que constituya una barrera parcial respecto al transporte de sedimentos longitudinal. Estructura tipo Ahrens con refuerzo en ambos morros.
- Fase 3: construcción de dique exento semisumergido corto, con coronación a cota de bajamar, a poniente del arroyo Benagalbón (RV-04). Estructura tipo Ahrens con refuerzo en los morros.
- Además de estas medidas se han analizado otras, que se muestran en el plano 4 de la documentación gráfica que acompaña a este documento y analizado la posibilidad de implantar en otras ubicaciones, por ejemplo a levante de El Cantal, descartándose por deducirse de este análisis que son zonas cuya regeneración se produce de forma natural.

15) La valoración económica de estas actuaciones se encuentra en el ANEJO 7 de este documento. De esta valoración se deduce que el total del presupuesto destinado a la fase 1 será 514.101,99 € con estructura tipo Ahrens. La siguiente fase la conformarían las estructuras de defensa RV-02 y RV-03, cuya valoración se añadiría al presupuesto anterior la suma de estas dos estructuras, es decir, 763.023,52 € que añadidos a la fase anterior supondrían un total de 1.277.125,51€. Por último, en la

ESTUDIO BÁSICO DE DINÁMICA LITORAL Y PROPOSICIÓN DE LÍNEAS DE  
ACTUACIÓN PARA SOLUCIONAR LA PROBLEMÁTICA EN LA COSTA  
DEL RINCÓN DE LA VICTORIA (MÁLAGA)

---

fase 3 se ejecutaría la estructura RV-04 cuya valoración es de 346.363,47 €. Añadiendo este importe a las fases 1 y 2, resultaría un presupuesto total de 1.623.488,98 €.

- 16) Los diques exentos pueden ser construidos con escollera o de un material menos agresivo, como geosacos.
- 17) Es preciso aportar inicialmente la arena prevista para formar el saliente o hemitómbolo al abrigo del dique exento, con objeto de evitar que esta arena se tome de la zona adyacente, provocando erosiones localizadas. El ANEJO 4 proporciona los criterios que deben seguirse para el diseño.
- 18) No se espera afección del arrecife artificial propuesto a la dinámica litoral, por encontrarse muy lejos de la zona activa de la costa.
- 19) En la actualidad, el Ministerio está realizando actuaciones en el TM del Rincón de la Victoria, a saber:
  - i. En la playa de los Rubios retranqueo de 8 m para recuperar el DPMT, han desmantelado la tubería de fibrocemento existente del abastecimiento que hizo la extinta Confederación hidrográfica del Sur, en este tramo, (esta tubería se encuentra en todo el litoral del término municipal, cualquier actuación sobre la zona de DPMT irá acompañada del desmantelamiento de dicha tubería)
  - ii. Al levante del Totalan han desmantelado los oasis (zonas ajardinadas de la playa) y quitado la zorra que había vertido el Ayuntamiento en esta zona, por no ser compatible con el estado de la playa. Asimismo, han llevado a vertedero el carril. Además tienen previsto extraer 16.000 m<sup>3</sup> de la playa a poniente del espigón existente en la Cala del Moral para llevarlo más cerca de la desembocadura del Totalan.

Estas actuaciones son absolutamente compatibles con las propuestas en este documento ya que se trata de obras denominadas "blandas" que no hacen, sino acompañar a las medidas aquí propuestas.

## 17. REFERENCIAS

- Balsillie, J., & Berg, D. (1972). State of Groin Design and Effectiveness. *Proceedings of the 13th International Conference on Coastal Engineering*. Vancouver, B.C., Canada .
- Birkemeier, W. A. (1985). Field data on seaward limit of profile change. *Journal of Waterway, Port, Coastal and Ocean Engineering* 111(3), 598-602.
- Coghlan, I., Carley, J., Cox, R., Davey, E., Blacka, M., & Lofthouse, J. (2013). Concept designs for a groyne field on the far north NSW coast. *NSW Coastal Conference 2013*. Port Macquarie, NSW: M. Rogers.
- Fleming, C. (1993). Groynes, Offshore Breakwaters and Artificial Headlands. En M. Abbot, & W. Price, *Coastal, Estuarial and Harbour Engineer's Reference Book*. London: Chapman and Hall.

