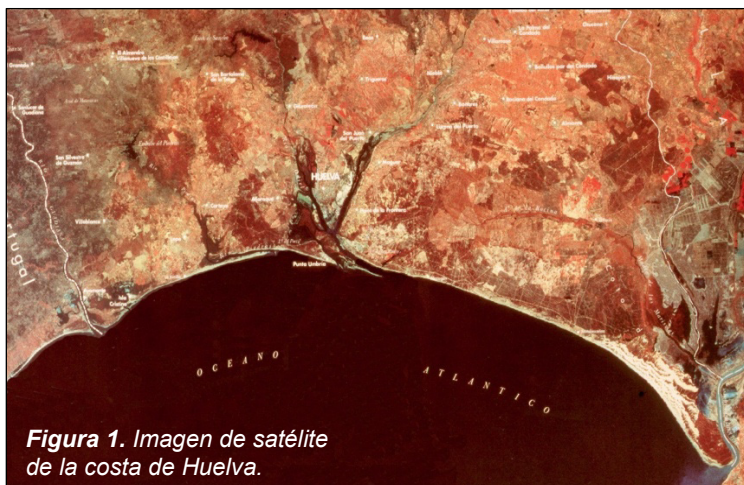


El litoral de Huelva: fisiografía y dinámica

Juan Antonio Morales y José Borrego Flores

Introducción

El litoral de Huelva conforma el sector costero del SW de la Península Ibérica que se extiende desde la desembocadura del Guadiana, en la frontera con Portugal, hasta la desembocadura del Guadalquivir (Fig.1). Desde el punto de vista fisiográfico la costa de Huelva puede considerarse una costa baja y arenosa, aunque podría dividirse en diferentes sectores de acuerdo con su configuración topográfica y la distribución de medios sedimentarios. Con este criterio pueden distinguirse sectores en forma de largas playas desarrolladas al frente de antiguos sistemas de islas barrera y sectores de playas adosadas en la base de un sistema de paleo-acantilados cuaternarios.



Esta configuración lineal de la costa se rompe en las desembocaduras fluviales, donde se establecen importantes sistemas deltaicos (Guadiana y Guadalquivir) o estuarinos (Piedras, Tinto y Odiel) que se encuentran protegidos de la acción directa del oleaje y en cuyo interior domina la sedimentación mareal de tipo fangoso.

Como ocurre en todos los ambientes costeros, éstos se caracterizan por la rapidez en la evolución de los procesos y su eventual buen registro, que ha sido objeto de numerosos trabajos sedimentológicos y geomorfológicos desde la década de los 80.

La configuración costera actual es el resultado de la actuación del régimen hidrodinámico costero que modela esta costa desde la última transgresión postglacial y, que se ha visto modificada en tiempos más recientes por la acción humana. Actualmente la costa está afectada por un régimen mesomareal con un rango de la marea medio de 2.2 m, en las mareas vivas el rango máximo alcanza 3.7 m y en las mareas muertas el mínimo es 0.7 m. Sobre los sistemas abiertos de la costa actúa un oleaje con una altura significativa media de 0.7 m y una longitud de onda media de casi 40 m. Dominan las olas procedentes del SO, lo que da lugar a una deriva litoral que transporta sedimento de oeste a este, y que es responsable de la construcción de las playas y las formas arenosas situadas frente a las desembocaduras fluviales. Los ríos que desembocan en esta costa poseen un caudal muy irregular, existiendo una importante variación estacional sumada a una acusada irregularidad interanual.

Así pues, de acuerdo con los parámetros hidrodinámicos que actúan sobre el litoral, se trata de una costa de energía mixta dominada por la acción de las mareas (Fig.2), aunque desde el punto de vista morfológico existe un aparente dominio del oleaje. Esta contradicción se debe a las particularidades de la historia sedimentaria del sistema costero a lo largo del Holoceno.

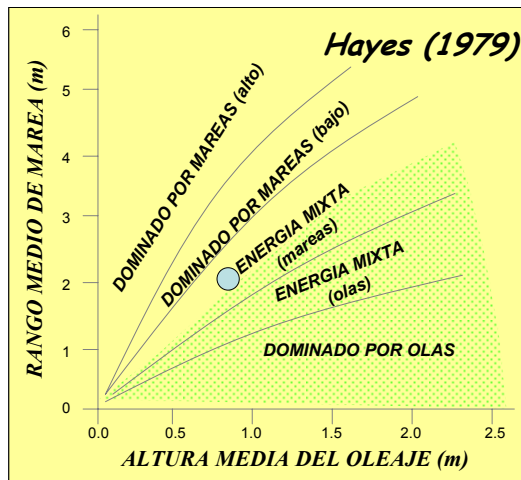


Figura 2. Clasificación hidrodinámica de la costa de Huelva.

Evolución histórica de la costa

El punto de partida de la evolución reciente de esta costa se inició hace unos 11.000 años cuando el nivel del mar comenzó a elevarse a causa de la Transgresión Flandriense. A lo largo de este ascenso progresivo de más de 100 metros, los cursos bajos de los sistemas fluviales fueron invadidos por el mar y en ellos tuvo lugar una sedimentación compuesta por la alternancia de cuerpos de acreción estuarina de arenas y fangos, con una clara influencia marina demostrada por sus asociaciones biológicas. Dicha fase transgresiva concluyó hace entre 6.000-5.500 años, cuando el índice de subida disminuyó drásticamente hasta alcanzar el nivel actual. En ese momento la costa quedaría configurada como una costa irregular con grandes bahías en forma de embudo en las desembocaduras fluviales y cabos en los interfluvios (Fig.3).

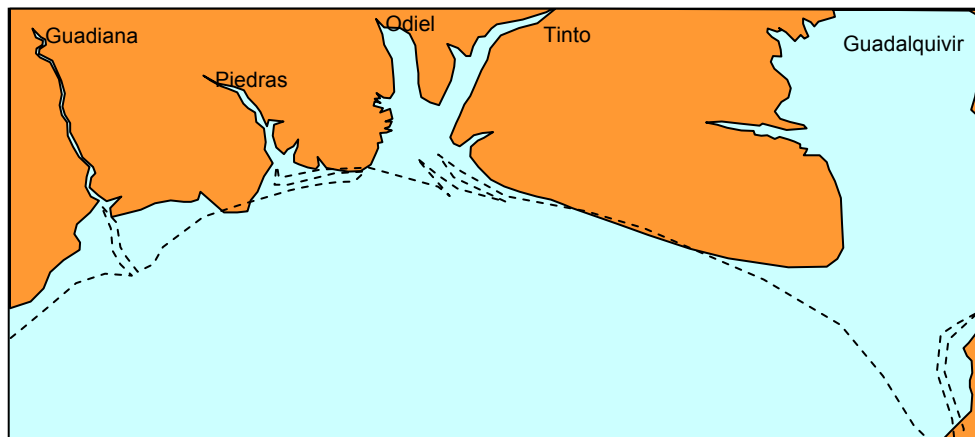


Figura 3. Paleogeografía de la costa hace 5.500 años.

Desde esta estabilización del nivel del mar, el litoral onubense ha tendido a la regularización. En primer lugar tuvo lugar la erosión de los salientes originando la formación de acantilados y amplias plataformas de abrasión suavemente inclinadas hacia el mar.

En una segunda fase, la llegada de arena procedente de la erosión de estos acantilados y del aporte fluvial dio lugar a la generación de sistemas de islas barrera y playas adosadas a los frentes acantilados y al comienzo de la colmatación sedimentaria de los estuarios, generando barreras arenosas en sus bocanas y cuerpos de acreción estuarina submareales en su parte interna (Fig.4).

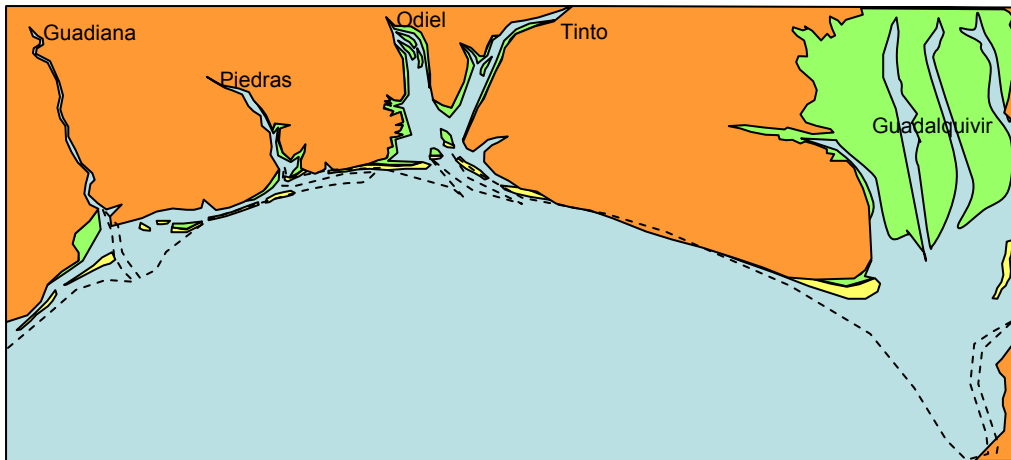


Figura 4. Paleogeografía de la costa hace 3.000 años.

En un primer momento, el carácter abierto de los estuarios permitió que enormes volúmenes de agua entrando y saliendo de los mismos generaran fuertes corrientes mareales, por lo que en su interior se generaron barras mareales longitudinales en forma de huso, marcando una etapa de relleno con dominio mareal.

Posteriormente, con una mayor colmatación de los estuarios, las corrientes mareales fueron disminuyendo, permitiendo el desarrollo de las formas arenosas que cierran sus bocanadas. De esta forma se pasa a una fase posterior en la que los estuarios se van rellenando con cuerpos intermareales separados por canales anastomosados (Fig.5).

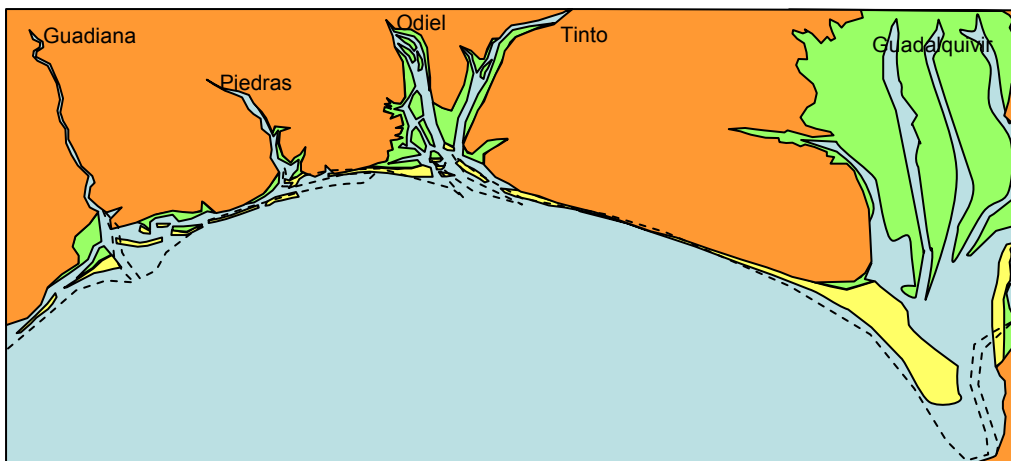


Figura 5. Paleogeografía de la costa hace 500 años.

En los últimos 500 años los sistemas costeros han tendido al relleno total. En el interior de los estuarios, los cuerpos intermareales han sido colonizados por la vegetación constituyendo grandes extensiones de marisma. Al mismo tiempo los estuarios han alcanzado su mayor grado de canalización. En las zonas de costa lineal configurada por sistemas de islas barrera (zona situada entre la desembocadura del Piedras y la del Guadiana) la colmatación de las lagunas costeras situadas tras las barreras ha contribuido también a su transformación en marismas, la falta de drenaje mareal de estas áreas ha hecho que muchos de los canales que separaban las islas barrera se hayan cerrado, transformando las islas barrera en flechas arenosas. Es el caso de los caños de La Tuta, El Palo y Arenillas.

Con el relleno de los sistemas mareales, la sedimentación se ha trasladado hacia el exterior de los mismos, así la línea de costa se ha ido desplazando hacia el mar frente a las desembocaduras fluviales en un proceso conocido como progradación costera. En esta última fase del proceso el oleaje ha jugado un papel más importante que las mareas, siendo el responsable del transporte y la sedimentación de la arena a lo largo de la costa abierta, quedando la acción de las mareas restringida a las zonas interiores más canalizadas.

Todo el proceso de evolución descrito ha tenido un carácter continuo y progresivo, aunque ha sido interrumpido al menos en 14 ocasiones por eventos puntuales de alta energía como son los tsunamis. Cada uno de estos eventos ha supuesto el desmantelamiento total o parcial de las formas de cierre de los sistemas, generando una nueva morfología de la costa y suponiendo un punto de partida para una nueva fase de evolución costera.

Dinámica sedimentaria natural

Actualmente la dinámica sedimentaria de la costa de Huelva se puede concebir como una "lucha" entre la fuerza de las corrientes mareales contra la acción de las olas procedentes de mar abierto.

- En el interior de los estuarios no actúan las olas y es la marea la encargada del movimiento neto del sedimento (Fig.6). En una primera fase, el sedimento arenoso aportado por los ríos es depositado en la zona alta de los estuarios al confluir la corriente fluvial con la marea. A partir de este punto, la corriente de refluo mareal (vaciante) retoma una parte del sedimento del fondo de los canales y la transporta hacia la boca del estuario, donde se mezcla con la arena marina introducida por la corriente de flujo (llenante). Todo este transporte tiene lugar a través de la zona más profunda de los canales, mientras que en los sectores más someros tiene lugar una sedimentación activa de los fangos transportados en suspensión y de los floculados.

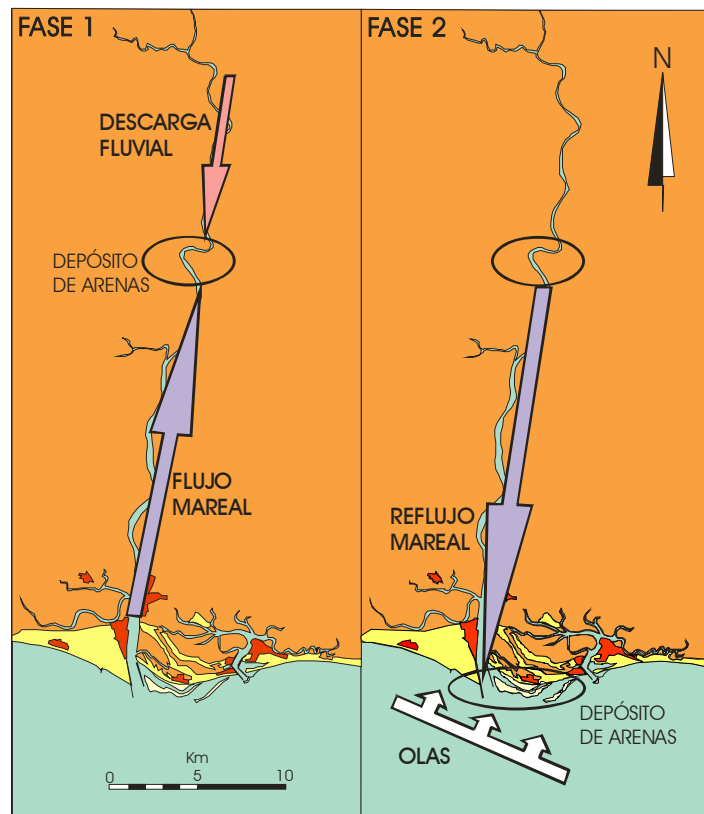


Figura 6. Fases en el transporte de sedimento en el interior de un estuario. Ejemplo del estuario del Río Guadiana.

-En las desembocaduras de los estuarios la corriente de marea tiende a construir cuerpos de arena perpendiculares a la costa, mientras que el oleaje retrabaja esta arena intentando construir barras paralelas a la costa que migran hacia tierra. El resultado es la formación de amplios deltas de marea que cierran parcialmente las bocas de los estuarios. Los deltas de marea consisten en: a) amplias plataformas arenosas intermareales donde actúan conjuntamente las mareas y el oleaje y b) extensos lóbulos frontales submareales con forma de media luna dominados por la corriente de refluo marea. Actualmente el mejor ejemplo de estos deltas se sitúa frente a la Flecha de Nueva Umbría en la desembocadura del Piedras.

- En las zonas de costa abierta la acción del oleaje es exclusiva, ya que las corrientes mareales son allí muy débiles. En este caso la sedimentación consiste en el adosamiento de barras arenosas lineales durante los meses de buen tiempo, mientras que durante los meses de invierno, las tormentas erosionan estas barras (Fig.7).

El balance anual entre los periodos constructivo y erosivo puede ser positivo o negativo dependiendo de la orientación de la costa y de su pendiente original, de esta forma, las zonas de menor pendiente suelen ser netamente acumulativas, mientras que las de más pendientes son erosivas. Otro efecto importante de la actuación del oleaje sobre las playas lineales es el transporte de arenas longitudinalmente a la costa, esta componente de transporte es conocida como deriva litoral y su origen se encuentra en la llegada de los trenes de olas principales desde el SO en forma oblicua a la costa. Esta componente de deriva es la responsable del crecimiento desde el oeste hacia el este de las principales flechas litorales.

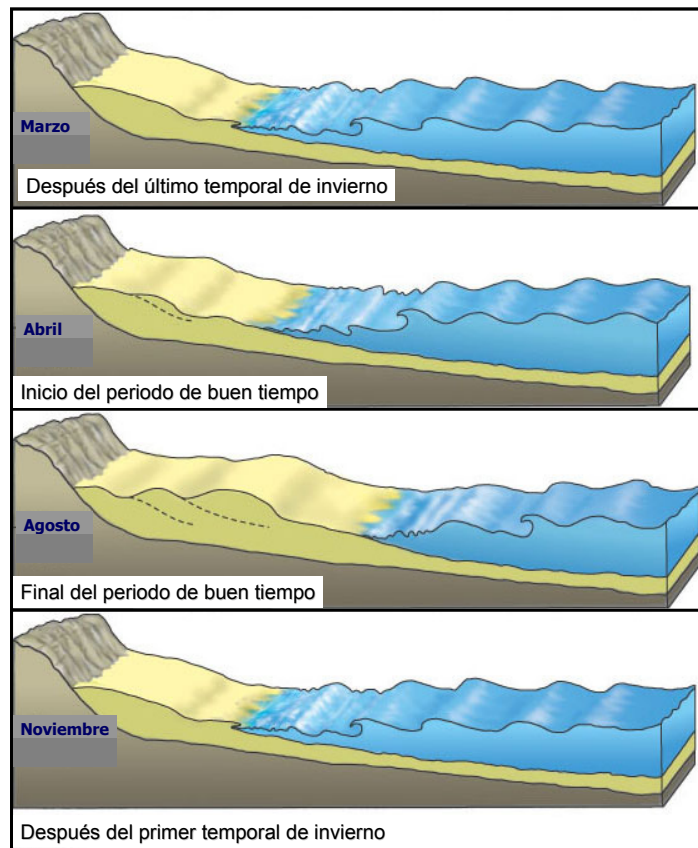


Figura 7. Evolución cíclica de una playa debido a las variaciones estacionales del oleaje.

Actuación del hombre sobre la costa

A lo largo del siglo XX, la actividad portuaria en la costa de Huelva, situada en el interior de los estuarios, se ha ido transformando desde basarse únicamente en la pesca artesanal a tener una fuerte influencia industrial. La activa dinámica y la alta movilidad de la arena en las bocananas de estos estuarios ha motivado que en las últimas décadas se haya ejecutado un gran número de obras de estabilización de los canales del estuario que son utilizados como acceso portuario. De esta forma, desde 1970 se han construido los espigones de Vila Real de Santo Antonio (Portugal), Punta de las Cañas (Ayamonte), Punta del Moral (Ayamonte), Punta del Caimán (Isla Cristina), Punta Umbría y Juan Carlos I (Huelva).

La construcción de estos espigones ha tenido como consecuencia la modificación de la orientación de los trenes de olas que se aproximan a la costa al refractar sobre su extremo rocoso. De esta forma, a levante de los espigones la llegada de las olas ha comenzado a producirse desde el SE invirtiendo el sentido de transporte de arena a lo largo de la costa por deriva litoral (Fig.8).

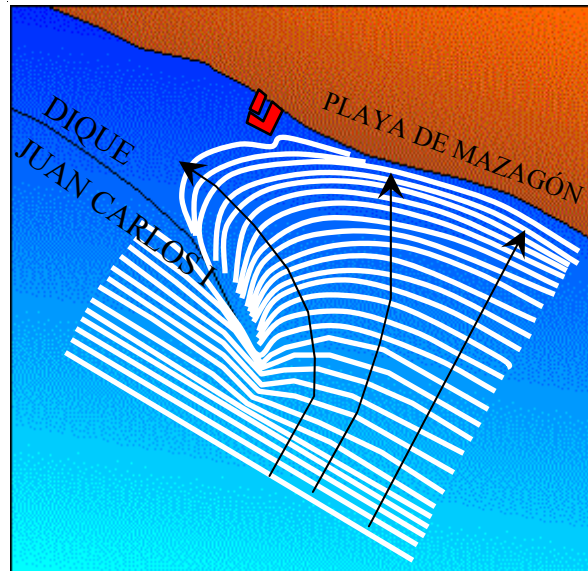


Figura 8. Refracción del oleaje sobre el Espigón Juan Carlos I. En blanco se dibuja la cresta de una de cada 10 olas. Las flechas negras indican la dirección de aproximación. Se observa cómo el oleaje inicialmente procedente del SO se curva y llega a la costa desde el SE.

En estas condiciones, se genera a levante de cada espigón una zona de divergencia del sentido de la deriva litoral, que convierte a la playa en la que se produce en una playa de alta pendiente y, por tanto, erosiva. Es el caso de las playas de Isla Canela, Isantilla y zona E de Mazagón. Al mismo tiempo, la zona que queda a poniente del espigón y la zona que queda al abrigo del mismo, se convertirán en zonas altamente acumulativas, como ocurre en la Punta de las Cañas, Punta del Moral, Punta del Caimán, Punta Umbría (Fig.9), Playa del Espigón Juan Carlos I y Playa del Puerto deportivo de Mazagón.



Figura 9. Panorámica de la Playa de Punta Umbría, que acumula arena en la cara oeste del espigón.

Sin embargo, no toda la erosión costera es atribuible a la construcción de los espigones. Una parte está generada por el déficit de arena aportada por los ríos, que está teniendo lugar debido al intenso represamiento de los mismos desde la década de los 60. Uno de los principales aportes de arena a nuestra costa ha sido el Guadiana, en el cual se han construido 45 embalses. El último, la Presa de Alqueva en Portugal, por su situación en el tramo bajo del cauce principal, ha cortado totalmente la entrada de sedimentos fluviales a la costa. La magnitud de este fuerte impacto aún no se conoce.

Finalmente, otra de las actividades humanas que ha modificado la dinámica natural ha sido la construcción de salinas y piscifactorías en los estuarios. Además del impacto biológico causado al reducir las áreas mareales de cría de algunas especies marinas, el cierre de estas superficies ha reducido drásticamente el volumen de agua que circula por los estuarios, disminuyendo así la velocidad de las corrientes y contribuyendo a la pérdida de calado en sus bocanas. Un claro ejemplo de ello es la desembocadura del Piedras, donde el escaso calado está obligando a las embarcaciones a salir del estuario en los momentos de pleamar.