

# Secuencia sedimentaria de una playa holocena adosada a un cantil en el Puerto Deportivo de Mazagón (Huelva)

## *Sedimentary sequence of a beach attached to a cliff in Mazagon (Huelva)*

Juan A. Morales<sup>1</sup>, José Borrego<sup>1</sup>, Diego González Batanero<sup>2</sup> y Alexia Echevarría<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Geología, Facultad de Ciencias Experimentales, Universidad de Huelva, Avda. 3 de marzo, s/n, 21007 Huelva, España. jmorales@uhu.es; borrego@uhu.es

<sup>2</sup> Ánfora Gestión Integral del Patrimonio. C/ Cardenal Albornoz, 13. 21001 Huelva, España. arqueología@anforagip.com

### ABSTRACT

Mazagon Beach is one of the most significant beaches in the SW Spanish coast from a touristic but also scientific point of view. Historically this beach developed a ridge-and-runnel system in the foreshore and extensive dunes in the backshore area. Today wave dynamics in this area is completely disturbed by human interventions, since large harbor infrastructures have been built near the beach. The construction of a new dock in the marina allowed observing in a wide trench the beach stratigraphic sequence as well as the geometric relationships between the Holocene facies and the Plio-Pleistocene formations. The base of the succession is a muddy level which is in contact with the Pleistocene alluvial sediments. On these facies, the beach sedimentary sequence consists on a vertical succession of bioclastic gravels and medium sands displaying parallel laminated sets alternating with foresets of crossbedding. Above this beach sequence, a complex, cross-stratified strata composed by very fine sands represents the supratidal coastal dunes. The entire sequence represents the deposition during the late pulses of rising sea level and the highstand period.

**Key-words:** Beach, stratigraphic sequence, ridge-and-runnel, dunes.

### RESUMEN

La playa de Mazagon es una de las playas más significativas de la costa SW de España desde un punto de vista turístico pero también científico. Históricamente esta playa desarrolló un sistema de crestas y surcos, así como extensas dunas eólicas en el área emergida. Hoy día, la dinámica de olas en esta área está completamente perturbada por las intervenciones humanas, ya que se han construido grandes infraestructuras portuarias cerca de la playa. La construcción de una nueva ampliación del puerto deportivo permitió observar en una amplia zanja la secuencia estratigráfica de la playa, así como las relaciones geométricas entre las facies del Holoceno y las formaciones de Plio-Pleistoceno. La base de la sucesión es un nivel de fangos que está en contacto con los sedimentos aluviales del Pleistoceno. En estas facies, la secuencia sedimentaria de playa consiste en una sucesión vertical de bioclásticas de gravas y arenas medias que muestran sets de láminas paralelas alternando con foresets de estratificación cruzada. Por encima de esta secuencia de la playa, un nivel de arenas muy finas con estratificación cruzada en artesa muy compleja se interpreta como la sedimentación de dunas costeras supramareales. Toda la secuencia representa la sedimentación durante el último período de highstand y los pulsos finales de aumento del nivel del mar.

**Palabras clave:** Playa, secuencia estratigráfica, sistemas cresta-surco, dunas.

Geogaceta, 52 (2012), 77-80.  
ISSN 2173-6545

Fecha de recepción: 15 de febrero de 2012

Fecha de revisión: 26 de abril de 2012

Fecha de aceptación: 25 de mayo de 2012

## Introducción

La salida al mar de los ríos Tinto y Odiel (provincia de Huelva) se encuentra fuertemente modificada por la acción antrópica. Actualmente la llegada del oleaje a las barreras de cierre de este estuario está modificada por dos espigones, de tal modo que el oleaje llega a la costa refractado y difractado. La playa de Mazagón se encuentra situada en la margen Este del canal principal de la desembocadura (Fig. 1).

Antes de la intensa modificación portuaria, la playa estaba parcialmente protegida por el sistema de lóbulos deltaicos asociados a la desembocadura estuarina. La

playa de Mazagón se presentaba en 1956 como un sistema de acreción de barras arenosas que crecían de Este a Oeste, en sentido inverso a la deriva litoral (Fig. 2 sup.).

En 1981 fue construido el espigón Juan Carlos I a fin de establecer una posición fija del canal de navegación de entrada al puerto de Huelva. Esta construcción es un rompeolas de unos 15 Kilómetros de longitud que modificó no sólo la dinámica de los deltas mareales que anteriormente cerraban el estuario, sino también el esquema de refracción y difracción de los trenes de olas que llegan a la playa de Mazagón (Ballesta *et al.*, 1997; Morales *et al.*, 2004). De cualquier modo, en la zona de estudio continuó

existiendo un sistema de barras de oleaje adosándose desde el Este debido a la existencia de una deriva litoral invertida por la difracción de las olas en el espigón.

Ocho años después, en 1989 fue construido en esta zona un puerto deportivo que supuso una nueva modificación de la dinámica natural (Fig. 2 inf.), ya que la presencia de la escollera Sureste de esta construcción supuso una barrera al tránsito de arena en sentido SE-NO, de tal forma que las barras comenzaron a adosarse causando en 10 años una progradación costera de más de 500 metros (Morales *et al.*, 2004).

La ampliación de este puerto deportivo a finales de 2010 ha supuesto una exten-

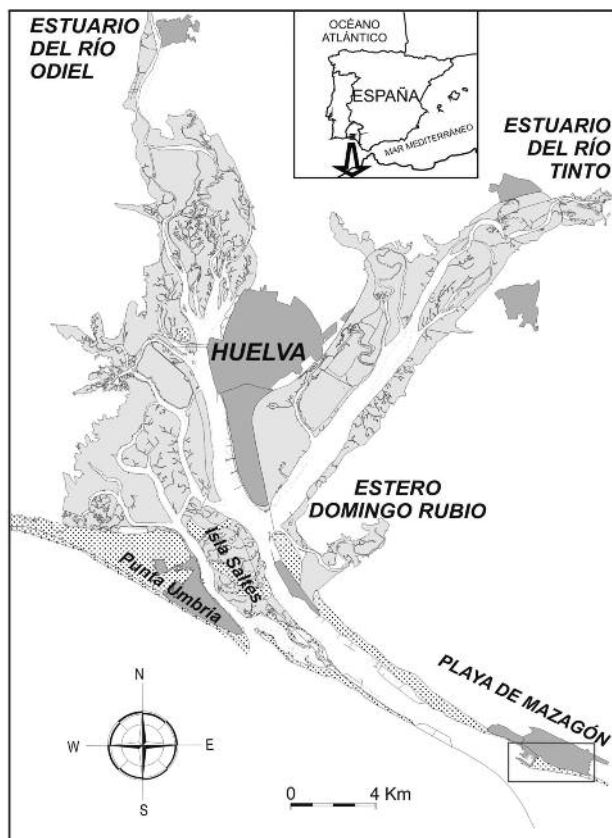


Fig. 1.- Localización de la playa de Mazagón en el marco de la desembocadura del estuario de los Ríos Odiel y Tinto. El recuadro marca el área mostrada en la figura 2.  
 Fig. 1.- Location of Mazagón Beach in the context of Odiel and Tinto estuary mouth. The square is marking the area displayed in figure 2.

sión hacia el Noreste de su dársena, lo cual ha llevado a la ejecución de una zanja de unos 270 metros de largo por 70 de ancho (Fig. 3), que ha dejado al descubierto la secuencia sedimentaria de la playa holocena, así como una compleja arquitectura tridimensional que muestra las relaciones estratigráficas de estos sedimentos costeros con los depósitos Pliocenos y Pleistocenos previos.

El objeto de este trabajo es la descripción de una secuencia sedimentaria de playa y su interpretación en términos dinámicos.

**Secuencias de facies**

Verticalmente se distingue una sucesión de 6 facies distintas. Partiendo de la base aparecen (Fig. 4):

*Limos arenosos amarillos.* Aparecen en el talud noreste de la trinchera en una evidente discordancia erosiva con los materiales superpuestos. Se trata de limos y arenas finas compactas de un color amarillo intenso. Presentan nódulos de carbonatos dispersos y abundantes fósiles de gasterópodos y bivalvos que permiten su datación como materiales pliocenos y su identificación con la formación Arenas de Huelva (Civis et al., 1987).

*Limos y arenas blancas.* Se trata de un nivel con forma lenticular inclinado al Suroeste, conformado por láminas paralelas de limos y arenas muy finas donde domina el color blanco, aunque pueden presentarse también láminas amarillentas y anaranjadas. Su espesor máximo observado es de 2,40 metros. No se presenta contenido fósil, por lo que no puede ser datado con precisión. Tanto su contacto inferior como el superior son discordancias erosivas.

*Limos arcillosos negros.* Sobre el nivel anterior aparecen unos limos arenosos negros muy plásticos y con un alto contenido en materia orgánica. Presentan una visible laminación paralela y alternancias decimétricas de niveles algo más arenosos pero de aspecto similar. Geométricamente tienen forma de cuña aumentando su espesor hacia el Suroeste, habiéndose observado un espesor máximo de 2 metros. Tampoco presentan contenido macrofaunístico.

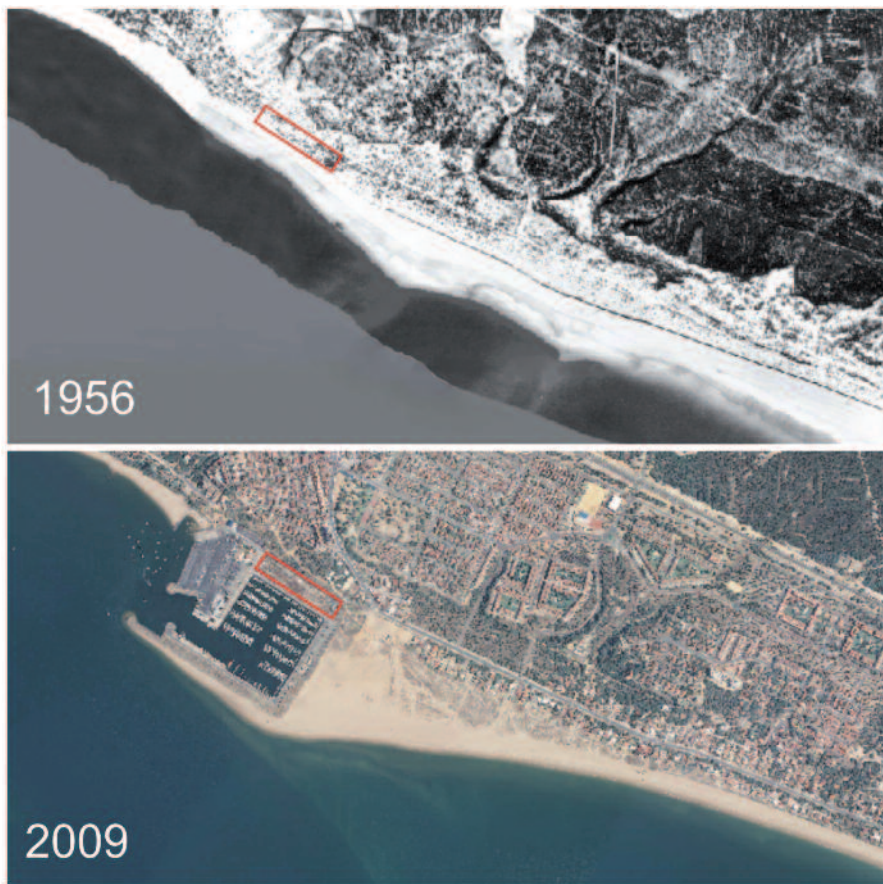


Fig. 2.- La zona de estudio (recuadro) en el contexto de la geografía de 1956 y 2009.  
 Fig. 2.- The study area in the context of the geography of 1956 and 2009.



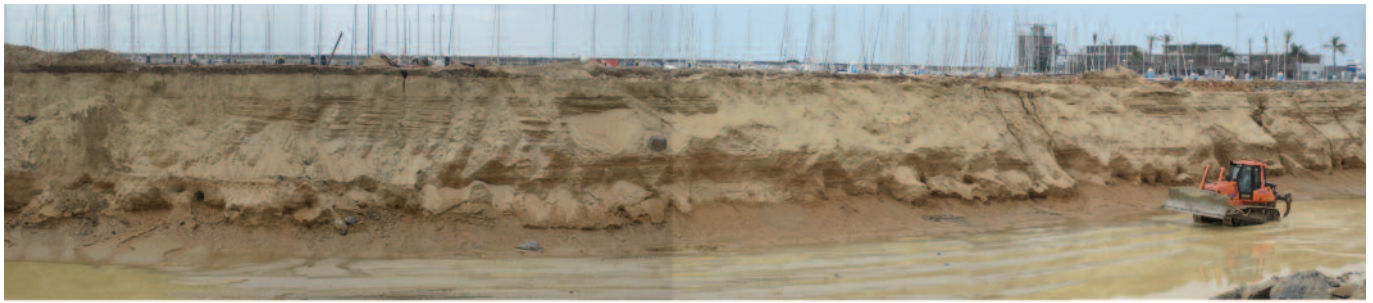


Fig. 3.- Panorámica de la zanja en la que se han levantado las secuencias estratigráficas.  
 Fig. 3.- Panoramic view of the trench where the stratigraphic sequences were described.



Fig. 4.- Panorámica del perfil (superior) y esquema geológico del afloramiento (inferior) donde se observa la geometría de los cuerpos.  
 Fig. 4.- Panoramic view (upper) and geologic scheme (lower) where the geometry of sedimentary bodies is observed.

*Gravas y arenas gruesas bioclásticas.* Sobre las facies anteriores y en una aparente conformidad se presenta un estrato horizontal de 60 centímetros de potencia, compuesto por arenas y gravas conchíferas, integrado en su casi totalidad por fragmentos dispersos de bivalvos de diferentes especies holocenas, pero con un claro dominio de *Glycymeris variabilis*. Su aspecto es desordenado y masivo, no observándose ningún tipo de ordenamiento interno. En este nivel ha sido hallado un esqueleto incompleto de *Balaena sp.*, conservándose en bastante buen estado la base del cráneo.

*Arenas medias siliciclásticas.* Sobre el nivel de gravas se desarrolla una gruesa capa de 1,20 m de espesor constituida por arenas medias de composición cuarcítica, con sucesivos sets de estratificación cruzada de base curva, muy visible gracias a la presen-

cia de láminas con una alta concentración de ilmenita (Fig. 5).

*Arenas finas con raíces.* Culmina la secuencia un nivel de geometría irregular compuesto por arenas finas y muy finas con estratificación cruzada de base en artesa, muy compleja, y fuertemente bioturbada por raíces.

### Geometría del afloramiento

La disposición geométrica de los cuerpos que contienen las facies descritas puede observarse en la figura 4.

Los limos arenosos amarillos de la formación Arenas de Huelva se encuentran cortados por una discordancia erosiva que marca la presencia de un paleocantil que se continúa en superficie hasta alcanzar una altura de 10 metros. Sobre esta superficie

erosiva se localizan los limos y arenas blancas, que están dispuestos en forma de lentejones con una morfología lobular que se inclina y se adelgaza hacia el Sur, limitándose únicamente en la base del paleocantil. El techo de esta formación también está cortado por una superficie erosiva.

Sobre esta superficie se dispone el resto de cuerpos sedimentarios mediante un dispositivo *onlap* respecto a los cuerpos inferiores. Estos cuerpos que forman la parte superior de la secuencia son concordantes entre sí.

### Discusión y conclusiones

La secuencia observada representa la evolución de este tramo costero en el tramo final del último ciclo de movimientos relativos del nivel del mar y el establecimiento del mismo en su posición actual tras la

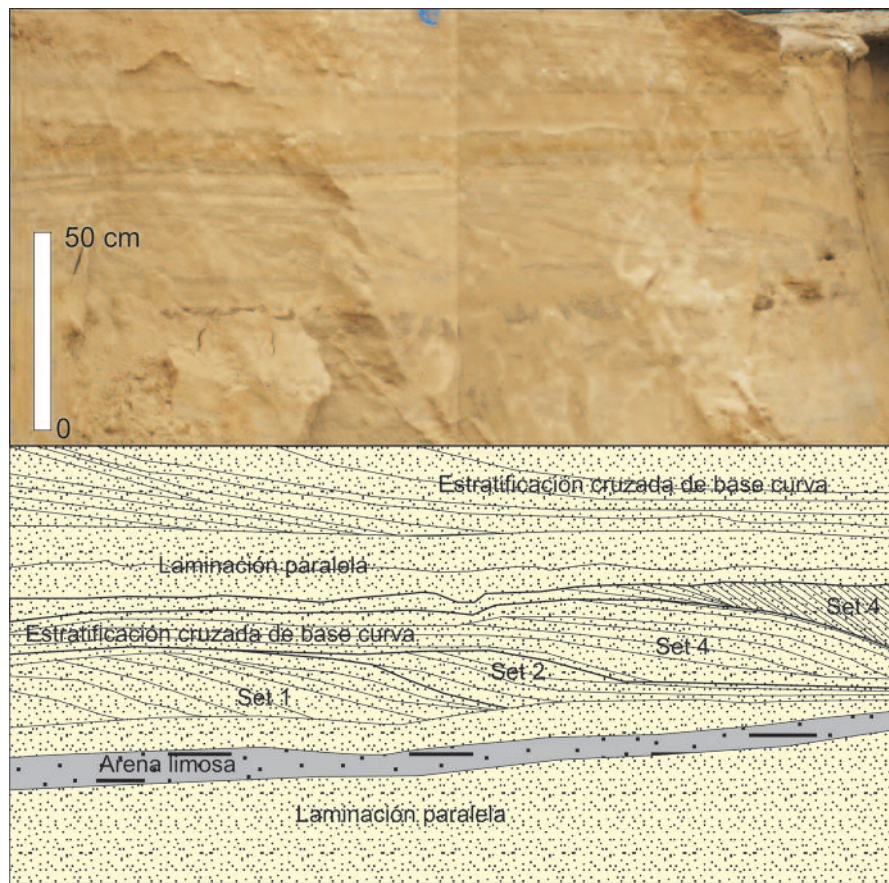


Fig. 5.- Imagen que muestra el aspecto de la organización interna de las arenas medias de la parte media de la secuencia (superior) y esquema interpretativo (inferior).

Fig. 5.- Picture showing the aspect of the inner disposition of the medium sands in the middle part of the sequence (upper) and interpretative scheme (lower).

transgresión Flandriense. La superficie que separa las Arenas de Huelva de las arenas y limos blancos se produce gracias al retroceso que el oleaje de tormentas causó en el relieve costero primitivo en un momento en el que el nivel del mar aún se encontraba unos metros por debajo del nivel actual. El

depósito de las arenas y limos blancos corresponde a la sedimentación en pequeños abanicos aluviales, de escala de decenas de metros, que se desarrollaron en la base de los paleocantiles por retrabajado de los propios materiales de la formación Arenas de Huelva que habían sido previamente altera-

dos. Los limos arcillosos negros corresponden al depósito en lagunas costeras, originados tras una barrera situada en una posición más adelantada durante un nivel del mar que aún no había llegado a su posición actual. Las gravas y arenas bioclásticas corresponden al nivel máximo transgresivo y se depositaron sobre los depósitos lagunares durante procesos de desbordamiento (*overwash*). Las dos formaciones superiores corresponden a la parte regresiva de la secuencia, con depósitos de playa y dunas respectivamente.

Los sedimentos de playa preservan una sucesión de sets de estratificaciones cruzadas que corresponden a la acreción por adosamiento de barras de oleaje en sistemas de cresta y surco.

El establecimiento de la cronología de estos acontecimientos será objeto de trabajos posteriores.

**Agradecimientos**

Se agradece la colaboración de la Agencia Pública de Puertos de Andalucía, quién financió la vigilancia patrimonial de la obra de ampliación del puerto y los estudios geo-arqueológicos asociados, realizados por Ánfora G.I.P..

**Referencias**

Ballesta, M., Morales, J.A. y Acosta, E. (1997). *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 11, 285-296.  
 Civis, J., Sierro, J., Gonzalez-Delgado, J.A., Flores, J.A., Andres, I., Porta, J. y Valle, M.F., (1987). En: *Paleontología del Neógeno de Huelva*. Ed. Univ. Salamanca, 9-21.  
 Morales, J.A., Borrego, J. y Ballesta, M. (2004). *Environmental Geology*, 46, 151-164.