Geomorfología litoral en la costa de Cádiz: Tómbolo de Trafalgar y Marismas de Barbate

Tomás Fernández Montblanc. Departamento de Ciencias de la Tierra. Universidad de Cádiz

INTRODUCCIÓN

El objetivo de la presente excursión es el reconocimiento de ambientes costeros actuales de la Provincia de Cádiz, tanto desde el punto de vista geológico como ecológico y de los servicios ecosistémicos que estos ambientes proporcionan. Para ello se han elegido dos enclaves singulares de litoral gaditano el Tómbolo de Trafalgar y las Marismas de Barbate.

Atendiendo al contexto geológico-geomorfológico podemos dividir la costa atlántica de la provincia de Cádiz en dos sectores con características muy contrastadas. El sector Norte (Sanlúcar de Barrameda – Cabo de Trafalgar) corresponde a las estribaciones meridionales de la Depresión del Guadalquivir, formada por materiales neógenos postorogénicos subhorizontales. Esto da lugar a una costa baja, lineal, controlada por fallas recientes. En ella predominan las extensas playas arenosas de desarrollo rectilíneo, que en algunos sectores protegen zonas de marisma; en los bloques elevados de las fallas aparecen pequeños tramos de acantilados costeros, generalmente de baja altura. El sector Sur (Cabo de Trafalgar – Tarifa) corresponde al extremo occidental de las Cordilleras Béticas, y en él aparecen relieves de cierta magnitud labrados sobre series de areniscas y calizas terciarias del complejo del Campo de Gibraltar, falladas y plegadas por la Orogenia Alpina. El grado de deformación y la complejidad tectónica aumentan hacia el Estrecho de Gibraltar, dando paso a una costa joven, recortada, controlada por accidentes neotectónicos que generan alternancia de litologías y de morfologías costeras (promontorios y ensenadas), con predominio de las costas rocosas

Entre los agentes climáticos e hidrodinámicos que constituyen agentes modeladores de la zona costera encontramos los vientos dominantes de Poniente (procedentes del Atlántico, ONO) y de Levante (procedentes del ESE), siendo estos últimos especialmente energéticos en el Estrecho de Gibraltar y sus alrededores. El oleaje también presenta la dualidad Poniente/Levante, si bien dada la orientación de la costa el primero de ellos es predominante como mar de viento y es el único que genera mar de fondo

de importancia. Los temporales marítimos invernales proceden también del Atlántico (principalmente SO) e influyen decisivamente en la dinámica costera, con alturas de ola medias significantes que pueden superar los 4 m. No obstante, toda la costa se puede clasificar como de baja energía. El rango de mareas disminuye paulatinamente de Norte a Sur, pasando de mesomareal en la parte Norte de la provincia a micromareal en las cercanías del Estrecho de Gibraltar. La corriente de deriva litoral dominante se dirige hacia el SE en toda la costa atlántica.

ITINERARIO

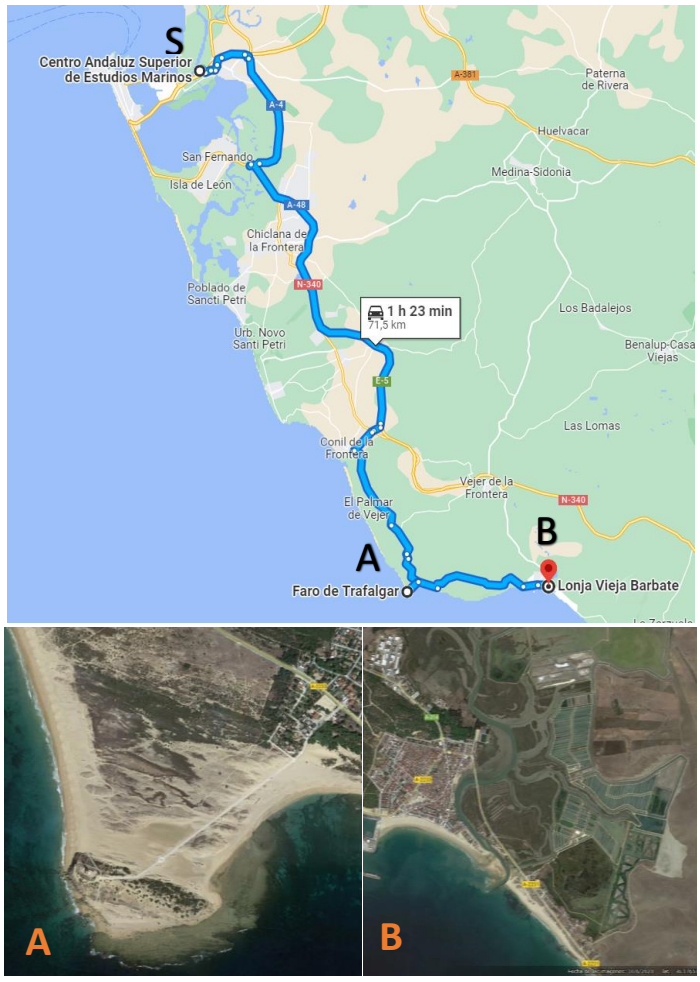


Figura 1 Itinerario y paradas previstas

Salida (S): CASEM. Campus de Puerto Real. 8: 30

1ª Parada (A): Tómbolo de Trafalgar (Caños de Meca)

2ª Parada (B): Marismas de Barbate (Barbate)

MATERIAL NECESARIO

Calzado cómodo, gorra, crema solar, agua, chubasquero o paraguas si hay pronóstico de lluvia. Cuaderno de campo/lápiz.

PRIMERA PARADA: TOMBOLO DE TRAFALGAR

El tómbolo de Trafalgar es un punto singular dentro de la costa gaditana, localizado en el único tramo de cierta longitud en esta costa orientado E-W. Por otro lado, este punto coincide con los primeros relieves béticos prominentes, correspondientes a las unidades alóctonas del Campo de Gibraltar. El islote a partir del cual se formó el tómbolo está constituido por un nivel de conglomerados y areniscas laminadas correspondientes a una playa Ouljiense (con una edad Th/U de 107 + 2 Ka) colgada a + 4 m, fosilizado por un depósito de arenas eólicas cementadas con una vistosa laminación cruzada. El tómbolo, formado tras el máximo Flandriense (hace unos 6500 años), está caracterizado por presentar dos barras de arena que encierran una antigua laguna costera o albufera hoy colmatada por sedimentos y utilizada para pastos. Se trata de un tómbolo doble, cuyo origen está relacionado con la actuación de oleajes tanto de poniente como de levante.

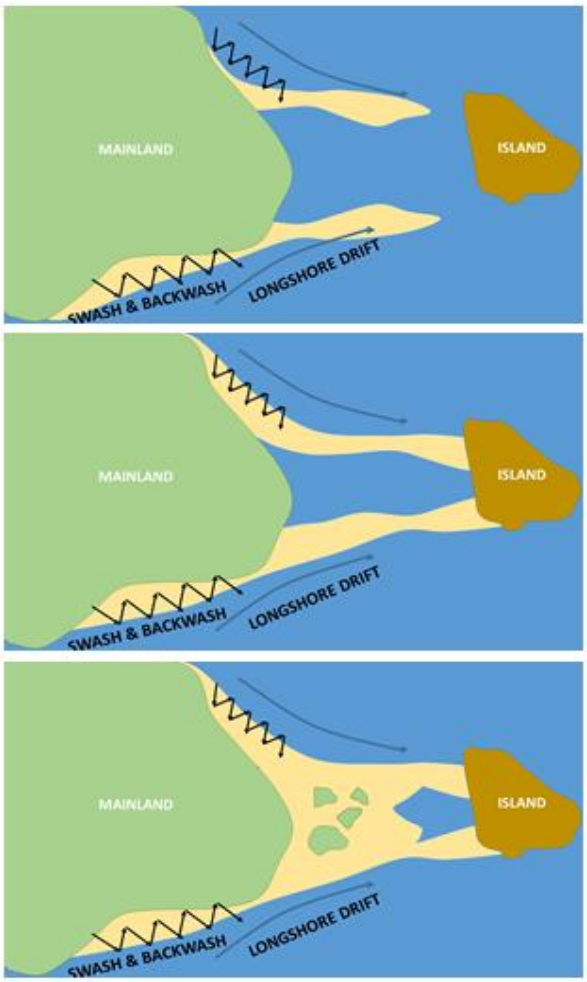


Figura 2. Esquema de formación de un tómbolo doble

Se trata de ejemplo único en Andalucía y está catalogado como Monumento Natural y recogido en la guía de georrecursos de la Junta de Andalucía.

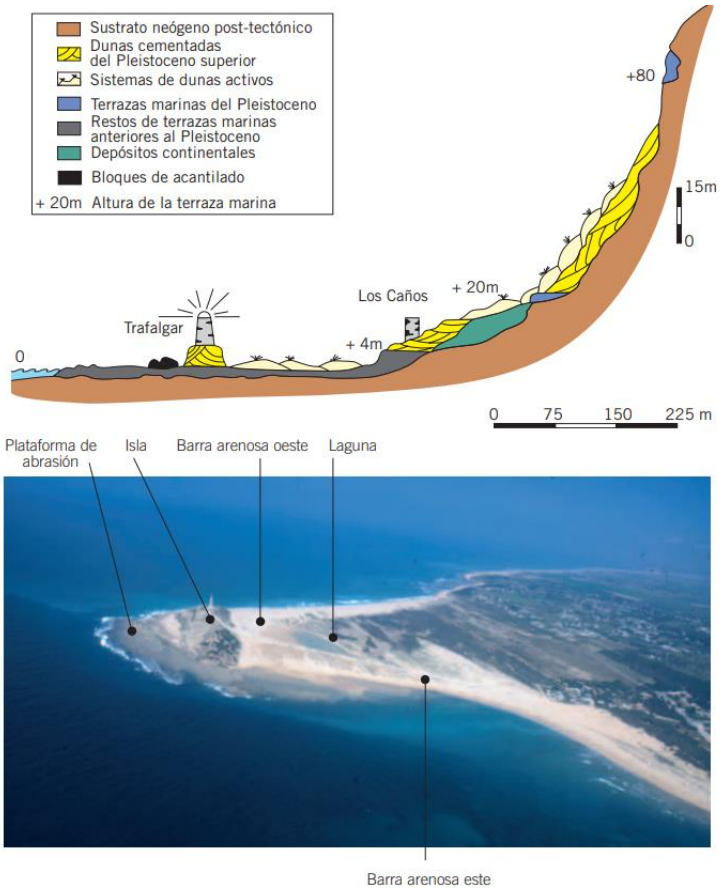
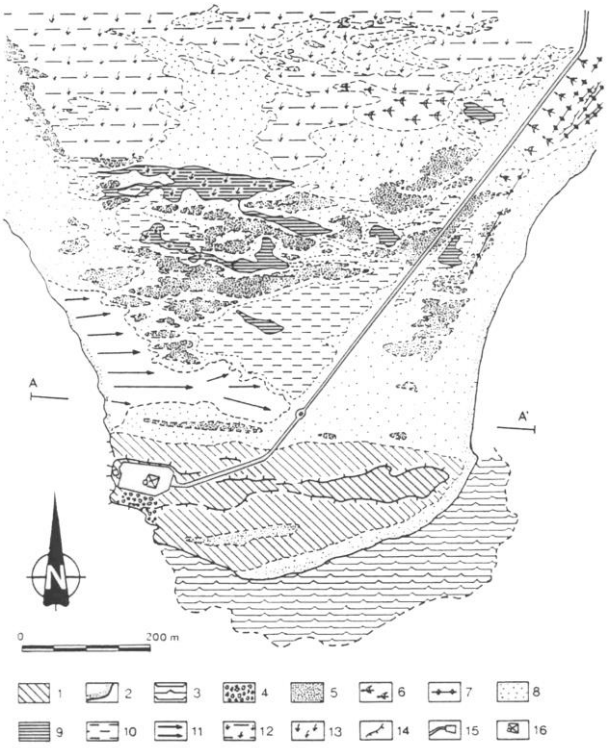


Figura 3. Corte esquematizado de la zona costera de Trafalgar y vista aérea del tómbolo. Fuente: Guía Georrecursos de la Junta de Andalucía



1. sustrato areniscoso pleistoceno
2. playas
3. plataforma rocosa
4. escollera de protección
5. dunas fijadas con vegetación
6. dunas móviles
7. hileras de estacas para fijación dunar
8. cordones arenosos y manto eólico
9. lagunas permanentes
10. encharcamientos episódicos
11. abanico de desbordamiento
12. albufera colmatada colonizada por vegetación
13. cobertera vegetal
14. escarpe
15. carreteras y construcciones
16. faro

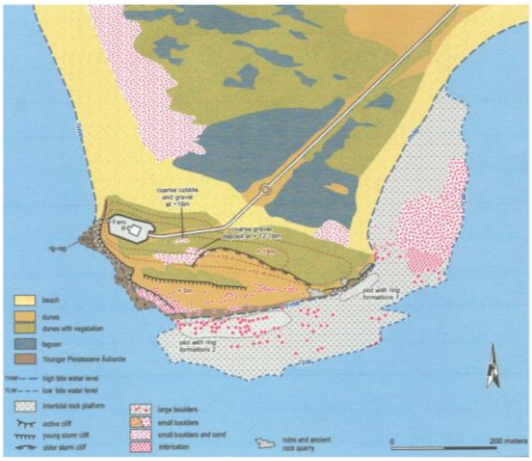
Figura 4. Mapa geomorfológico de Trafalgar (Gracia y Benavente, 2000)

Las playas desarrolladas en las caras de levante y de poniente tienen características distintas:

La playa expuesta a poniente es de carácter intermedio, con formas a veces de gran energía (grandes cúspides, abanicos de desbordamiento, etc.) y con desarrollo de un cordón dunar trasero muy continuo, aunque de escasa altura. Las dunas de levante desarrolladas detrás de esta playa son más grandes y más móviles que las de la playa de poniente

La playa expuesta a levante presenta un carácter predominantemente reflectivo incluso en invierno, con pendientes a veces muy elevadas, ligado a un oleaje poco energético debido al escaso fetch que presentan los frentes de levante en esta zona.

La plataforma rocosa está ocupada por depósitos de tsunamis como los grandes bloques de hasta 80 Tm no movilizables por el oleaje de máxima energía. Estos depósitos fueron originados por el tsunami originado por el terremoto de Lisboa de 1755.



Cartografía de bloques asociados al tsunami de 1755 en la zona del Cabo de Trafalgar (Whelan & Kelletat, 2005)

Figura 5. Fotografía de los bloques correspondientes a depósitos tsunamigénicos y Cartografía de bloques asociados al depósito de tsunami de 1755 en el Cabo de Trafalgar (Whelon y Kelletot, 2005)

SEGUNDA PARADA: MARISMAS DE BARBATE

Las Marismas de Barbate ocupan una superficie aproximada de 1300 Ha, se ubican en el estuario del Río Barbate. Este espacio fue declarado Parque Natural en 1994. Las Marismas de Bárbate son de menor entidad que otras marismas presentes en el litoral Gaditano por su menor extensión asociada a la disminución del rango de marea que se produce a medida que nos adentramos en el estrecho de Gibraltar. Pese a ello este espacio presentan un especial interés por su ubicación en la ruta migratoria para las aves Europa-África, donde numerosas aves están presentes especialmente en otoño e invierno.

Figura 6 Imagen de satélite Marismas de Barbate
Fuente: http://info.igme.es/ielig/LIGInfo.aspx?codigo=AND138#proteccion

Geológicamente las marismas se localizan en la depresión correspondiente al bloque descendente de la falla normal por la que discurre el Río Barbate. La formación de la marisma se produjo por el relleno sedimentario de depósitos de limo y arcillas de origen fluvio-mareal durante le cuaternario reciente (Holoceno) del golfo que se extendía por la actual marisma de Barbate. Esta laguna estuarina abierta se fue colmatando dando lugar a las actuales marismas.

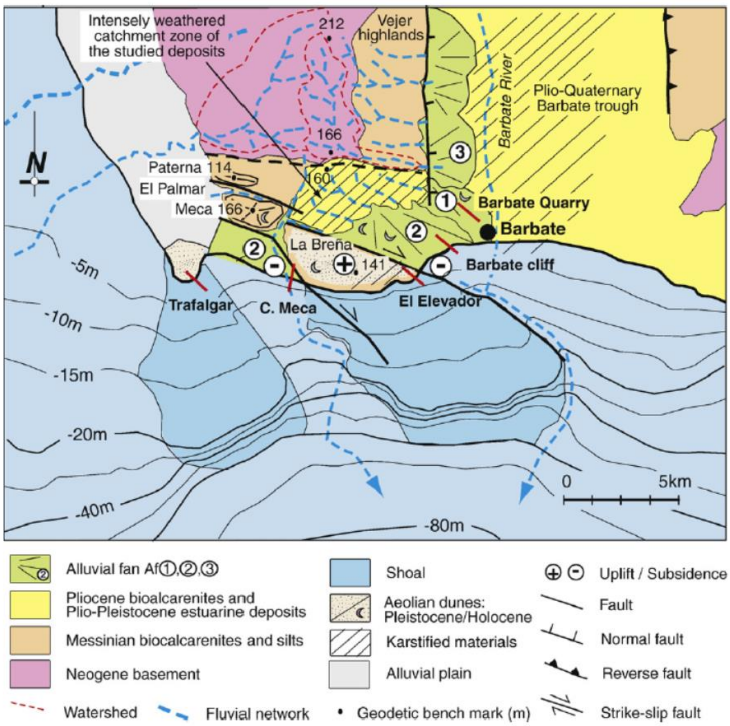


Figura 7. Mapa geomorfológico del sector costero Cabo Trafalgar-Barbate. (Zazo et al., 2008)

En la actualidad se encuentran en fase avanzada de relleno con una pérdida progresiva de la influencia de la marea. Conformando una marisma de tipo estuarino protegida por una barrera arenosa

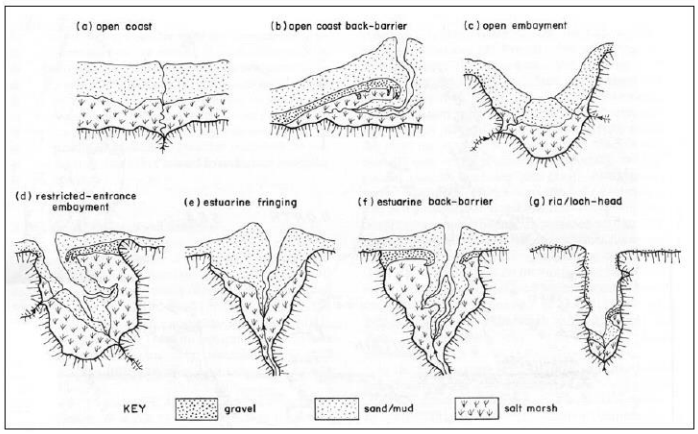
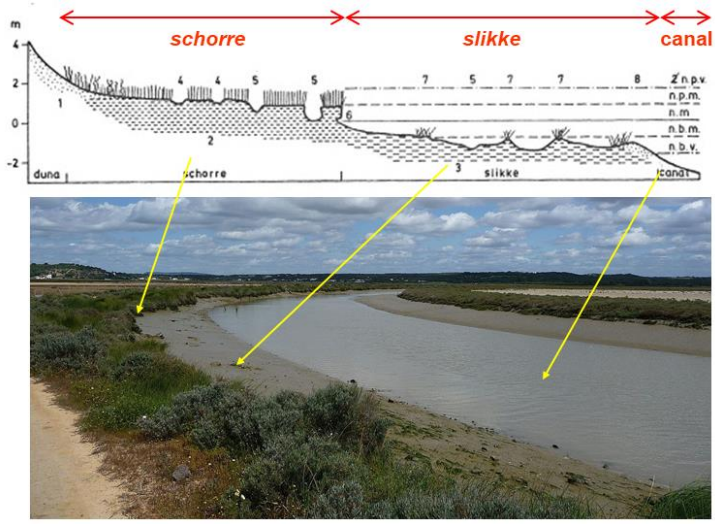


Figura 8 Esquema de las diferentes tipologías de marismas e Imagen de satélite Marismas de Barbate

El sistema estuarino del rio Barbate es te tipo meso mareal, en el que la amplitud de marea oscila entre los 2.4 m en mareas muertas y los 3.4 m en mareas vivas. El estuario del Barbate presenta un marcado gradiente de salinidad a lo largo de su cauce asociado a la mezcla limitada por la reducida acción de la marea.

Las marismas se pueden dividir en sus tres elementos geomorfológicos fundamentales: Caño, Slikke, y Schorre. Como se observa en el esquema la zona de la marisma baja o sin vegetación quedará inundada en cada pleamar, mientras que la marisma alta o con vegetación quedará inundada exclusivamente durante las pleamares vivas. El alto schorre será inundado solo durante las pleamares correspondientes a las mareas equinociales.



- Los caños, son los canales que permiten la entrada y salida de agua de todo el sistema. Suelen tener algo de agua incluso en bajamar.
- Marisma sin vegetación o slike. Es una llanura normalmente fangosa dónde normalmente no hay desarrollo de vegetación halófita.
- Marisma con vegetación o shcorre. Es la zona inmediatamente superior que se encuentra cubierta de vegetación halófita. Puede existir una zona de schorre algo más alta con otro tipo de vegetación que veremos a continuación.

Figura 9 Esquema de los tres elementos geomorfológicos fundamentales en marismas

El estado actual de las Marismas de Barbate no puede entenderse sin considerar las intervenciones antrópicas en dicho sistema que han contribuido minimizar la influencia y penetración de la marea en el estuario en beneficio de la contribución de los aportes de agua dulce del Río Barbate. En este sentido destaca la limitación del intercambio de agua marina en la desembocadura por las diferentes barreras físicas (ejemplo: Carretera Barbate-Zahara) que incrementan la fricción de la onda de marea e impiden o reducen su penetración en el estuario. La Reducción del prisma de marea (volumen de agua intercambiado entre el estuario y el mar en un ciclo de marea) por la pérdida superficie intermareal por la ocupación de antiguas marismas con salinas actualmente abandonadas y la ocupación de instalaciones acuícolas desde los años 80. A esto hay que sumar la desecación de la Laguna de La Janda en los años 50 que modifico el régimen hidrodinámico incrementando el aporte de agua dulce a las marismas.

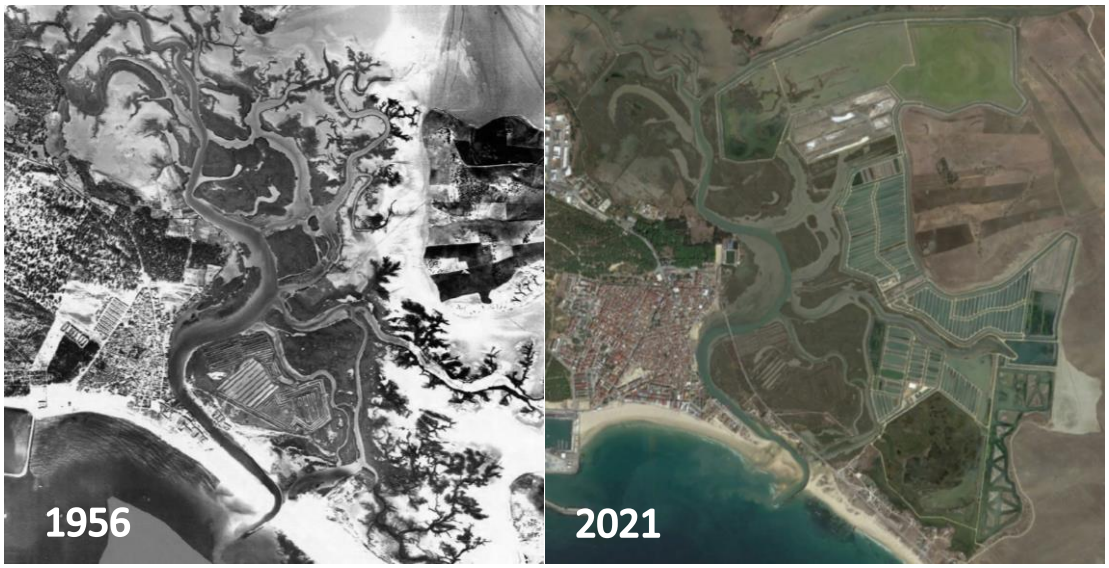


Figura 9 Evolución temporal de las Marismas de Barbate (Izquierda: 1956, Derecha (2021)

La flecha arenosa que cierra su desembocadura está sometida a un intenso proceso erosivo asociada a la interrupción de la dinámica litoral que supone el espigón del Puerto de Barbate; el giro de la playa del Carmen como consecuencia de la refracción del oleaje producida por dicho espigón; así como por la disminución de aportes sedimentarios del Río Barbate asociada la regulación parcial de su cauce por los embalses de Almodovar, Celemín y Barbate.

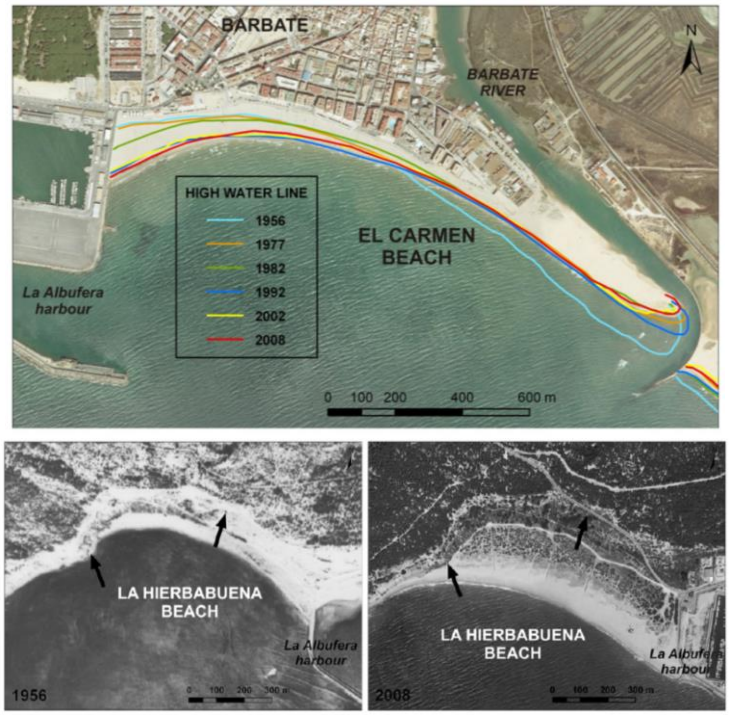


Figura 10 Evolución de la línea de costa en la flecha arenosa en el estuario del Barbate y en la playa del a hierbabuena (Del Río et al., 2013)