

## 1.5. LOS MARES EUROPEOS

Europa es un continente de costas muy recortadas, que cuenta con importantes mares interiores como el Báltico, el Mediterráneo o el mar del Norte. El mar está presente en casi toda Europa, configurando un gran número de islas y archipiélagos, diversos estados insulares (Reino Unido, Irlanda, Malta y Chipre) y peninsulares (Noruega, Suecia, Dinamarca, España, Italia y Grecia), y siendo objeto de aprovechamiento económico mediante la pesca —una actividad en declive—, o la extracción de petróleo en el mar del Norte.

### 1.5.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los mares europeos configuran tres grandes conjuntos costeros con importantes diferencias fisiográficas:

- **Europa del Norte.** Se caracteriza por un relieve suave, como resultado del peniplanamiento glaciar, con valles esculpidos por el hielo durante el Pleistoceno, actualmente ocupados por el mar en forma de fiordos, como el Sognefjord en Noruega. Desde la fusión del *inlandsis*, el eustatismo está provocando un ascenso de hasta 10 cm cada 10 años en el golfo de Botnia, que se manifiesta con un progresivo alejamiento de las instalaciones portuarias respecto a la línea de costa. El mar y sus costas están dominados por la anomalía que introduce la corriente del Atlántico Norte, que suaviza el clima y limita el avance de la banquisa polar durante el invierno, favoreciendo la navegabilidad marítima durante todo el año en puertos tan septentrionales como el de Murmansk, a 69°N de latitud. Esta misma corriente aporta oxígeno y nutrientes que favorecen la abundancia de pesca, principalmente arenque y bacalao, en cuya captura y transformación se basa la industria pesquera de Noruega y Dinamarca. En esta región se localizan importantes infraestructuras de comunicación marítima
  - ✓ **Canal de Kiel.** Uniendo las ciudades de Brunsbuttel y Kiel en Alemania con un canal artificial de 97 km, permite desde 1895 la navegación desde el mar del Norte hasta el mar Báltico sin tener que rodear la península de Jutlandia.
  - ✓ **Canal Báltico-mar Blanco.** Esta vía de 227 km de longitud fue inaugurada en 1933, y conecta ambos mares desde la ciudad de San Petersburgo (Rusia) sin necesidad de rodear la península de Escandinavia.

- ✓ **Proyecto Oresund.** Eje de comunicación entre las ciudades de Copenhague (Dinamarca) y Malmö (Suecia) que, mediante un conjunto de puentes e islas artificiales, permite el transporte de pasajeros y mercancías por carretera entre el continente europeo y la península de Escandinavia sin necesidad de rodear el mar Báltico.
- **Litoral atlántico.** Sus costas están afectadas por las mareas, que en el mar del Norte alcanzan una oscilación de hasta 13 m. Al entrecruzarse las influencias gravitatorias lunar y solar se producen variaciones mensuales denominadas mareas vivas (en plenilunio y luna nueva), que al coincidir con episodios de fuertes tormentas producen elevaciones del nivel del mar e inundaciones en las costas del mar del Norte. La llanura occidental europea se extiende sobre la plataforma continental del Atlántico, cuya profundidad es inferior a 100 m, entre la bisectriz del Golfo de Vizcaya y el S de Irlanda, incluyendo la totalidad del mar del Norte, los estrechos Daneses y todo el mar Báltico. El mar del Norte, muy rico en pesca y en yacimientos de petróleo y gas natural, es una de las zonas mundiales con mayor intensidad de navegación, con puertos de la importancia Rotterdam, Amberes, Hamburgo o Londres.
- **Mediterráneo y mares adyacentes.** Como consecuencia de su elevada evaporación y del escaso aporte de las aguas continentales —sólo el mar Negro, en el que desembocan el Danubio, el Dniéper, el Dniéster y el Don, proporciona aportes hídricos significativos—, el Mediterráneo presenta un elevado déficit hídrico, que es compensado por la entrada de agua desde el Atlántico, formando una corriente continua con dirección oeste-este a través del estrecho de Gibraltar. El Mediterráneo, con una salinidad superior al 39‰, y una escasa concentración de nutrientes, se halla sometido a una intensa presión antrópica tanto por el elevado número de asentamientos humanos existentes en sus costas, como por la afluencia de un gran número de turistas (más de 100 millones cada año), dando como resultado una contaminación crónica de sus costas (mareas negras, vertidos industriales, aguas residuales urbanas, etc.).

### 1.5.2. MAR Y COMERCIO: LOS PUERTOS MARÍTIMOS

Una buena parte de las grandes ciudades europeas son puertos marítimos (Londres, Róterdam, Estocolmo, Oslo, Hamburgo, Marsella, Nápoles, Barcelona, etc.). El más importante de ellos es el de Róterdam, situado en la desembocadura del río Rin, que se extiende a

lo largo de 30 km desde el *Hook of Holland* hasta la ciudad de Dordrecht, en las aguas del Maas y el Waal. Desde 1962, cuando superó a Nueva York en tonelaje movido, ha ocupado el liderazgo mundial en el comercio marítimo.

En la Edad Media Róterdam era sólo un puerto de pescadores, y a comienzos del siglo XIX tenía un tráfico de mercancías inferior a los de Ámsterdam o Amberes, en su misma área de influencia, pero la situación cambió en 1872 con la inauguración del *New Waterway*, una vía ancha y sin esclusas que permitía la entrada de grandes buques desde el mar del Norte.

Desde entonces, el crecimiento del puerto se basó en la apertura de nuevos canales a lo largo del Rin, que incrementaron el *hinterland* de Róterdam, en la consolidación del Rin como la principal arteria comercial de Europa, ya que pasó a ser una vía navegable hasta Suiza, en el desarrollo de las cuencas carboníferas y siderúrgicas del Ruhr, Lorena, Sarre, etc., y en el desarrollo industrial y económico de toda la cuenca del Rin.

El puerto fue destruido durante la Segunda Guerra Mundial debido a su importancia estratégica, y su reconstrucción culminó en la década de los 60 del siglo XX. El nuevo puerto, denominado *Europoort*, fue planificado para albergar instalaciones de carga y descarga de petroleros, grandes industrias químicas, astilleros, refinerías de petróleo, etc., ubicándose en el margen meridional del Maas.

Durante la segunda mitad del siglo XX Róterdam aprovechó el fuerte incremento del tráfico petrolero mundial en mayor proporción que cualquiera de sus competidores, gracias a que poseía mejores infraestructuras para albergar a los superpetroleros, los cuales alcanzaron una gran expansión con el cierre del canal de Suez en 1973, al desarrollo del sistema de oleoductos centroeuropeos, a la creación del área industrial anexa de Pernis, con refinerías, fábricas petroquímicas, etc., al desarrollo de la *containerización* (Róterdam es centro de redistribución de *containers* hacia Europa entera). Además, Róterdam es un nudo de comunicación intermodal de primer orden, ya que además del puerto cuenta con vías de ferrocarril, autopistas (es famoso el nudo de comunicaciones *Kleinpolderplein*), aeropuerto, y el sistema fluvial del Rin.

### **1.5.3. INFRAESTRUCTURAS DE PROTECCIÓN: EL ZUIDERZEE Y LA COSTA ESTE DE INGLATERRA**

Extensas zonas de la fachada atlántica europea están sometidas a las inundaciones provocadas por las fuertes tormentas que periódicamente azotan las costas del continente. Los casos más estudiados son los del Zuiderzee neerlandés y la costa este de Inglaterra.

Los frisios, provenientes de Suecia, se asentaron en el N de la actual Holanda en el siglo V de nuestra era. Vivían en tierras bajas muy próximas al mar, y para resguardarse de las violentas tormentas construían *terpens*, montículos con terraplenes, de los cuales se han identificado más de 1.500. En muchos casos los *terpens* se mostraban insuficientes para frenar la crecida del nivel del mar, por lo que a partir del siglo IX comenzaron a construirse diques de contención en Friesland.

Estos diques primitivos eran apenas medidas defensivas de la tierra frente al mar, que tampoco fueron suficientes para evitar catástrofes, como la inundación de diciembre de 1287, cuando perecieron 50.000 personas. Desde finales del siglo XVI y comienzos del XVII se realizaron trabajos de desecación con molinos de viento, para crear nuevas tierras de cultivo (*polders*), lo que contribuyó a alejar de Ámsterdam la amenaza de las inundaciones. En 1717 los diques cedieron ante el empuje de la masa de agua, nuevamente favorecida por una tormenta del noroeste, causando la muerte de 2.500 personas en Nord Holand y Zelanda, mientras que en otros lugares del noroeste de Europa —costas de Alemania, Dinamarca y Suecia— fallecieron otras 8.000.

Durante el siglo XIX continuó la formación de *polders*, mediante bombas de vapor, pero el Zuiderzee continuaba como un problema. Siendo un antiguo lago de agua dulce durante la época romana, las sucesivas tormentas contribuyeron a convertirlo en un mar interior dentro del mar del Norte. En 1916 los diques que cerraban el Zuiderzee fueron destruidos por una tormenta, y Ámsterdam sufrió nuevas inundaciones.

Se hizo entonces un plan para cerrar nuevamente el Zuiderzee con diques. Se construiría un lago de agua dulce, con las aguas del río IJssel y se crearían cinco *polders*: Wieringen y Nordeste, de carácter agrario, el Flévoland Meridional, de uso recreativo y residencial, el Flévoland Oriental, destinado tanto a viviendas como a explotación agrícola, y el Markerwaard, que finalmente no ha sido construido. En el año 1932 ya había sido construido un primer dique, de 32 km de longitud, que protegía el resto del sistema de diques de la acción de las mareas, al tiempo que permitía la construcción de una carretera que

unía las provincias de Friesland y Nord Holand. La formación del lago de IJsselmeer proporcionó una reserva de agua potable para el consumo humano y las necesidades agrícolas, deteniendo la salinización de los niveles freáticos.

Resuelto el problema del Zuiderzee, se mantenía el del delta del Rin. Una fuerte tormenta procedente del noroeste, sumada a la marea alta provocada por una conjunción de la Luna y el Sol, causó una grave inundación entre el 31 de enero y el 1 febrero de 1953, que mató a 1.835 personas y miles de cabezas de ganado. Para solventar definitivamente el problema se puso en práctica el Plan Delta, un sistema de diques de 3.200 m de longitud compuesto de 65 pilares de hormigón entre los que cuelgan 62 compuertas de acero, las cuales permiten permanecen abiertas para permitir el flujo y reflujos de las mareas y no afectar a la pesca de marisco en el Escalda Oriental, pero que son cerradas durante las fuertes tormentas para frenar las crecidas del mar. La obra, que se inició en 1958 con el cierre de las diversas bocas del Rin y del Mosa y la canalización de la desembocadura de ambos ríos, fue completada en 1986 con la inauguración de la represa contra temporales. Sin embargo, persiste la amenaza de inundaciones provenientes del interior por graves crecidas de estos cursos fluviales, como las que sucedieron en 1993 y a comienzos de 1995.

Inundaciones procedentes del mar también se han venido sucediendo en la costa este de Inglaterra. Los principales motivos han sido los cambios en el lecho marino en el mar del Norte, los dragados y bombeos intensos, el cambio de la configuración de la costa, y el aumento eustático del nivel del mar (1,2 mm por año). En conjunto, estos factores han provocado un aumento medio del nivel del mar en estas costas de entre 140 y 340 mm en los últimos 100 años.

Estos cambios, unidos a fenómenos naturales como las mareas vivas, descensos de la presión atmosférica asociados a tormentas, y factores de origen antrópico, como la subsidencia de aguas fluviales en los estuarios, han provocado la salinización de los niveles freáticos y los suelos agrícolas, inundaciones de áreas residenciales, y la desestructuración de las comunicaciones, afectando incluso a la ciudad de Londres.

Así, durante el desastre de febrero de 1953, 850 km<sup>2</sup> quedaron inundados, y 500 km de la costa oriental fueron separados temporalmente del continente por la zona inundada. La respuesta ha sido la construcción de nuevos diques, cada vez más elevados. Los

trabajos, realizados entre 1954 y 1968, costaron más de 55 millones de libras esterlinas, un volumen inferior a las pérdidas provocadas por una única inundación catastrófica (más de 200 millones de libras).

El problema es mayor en el estuario del Támesis, donde la zona inundable de Londres se acerca a los 200 km<sup>2</sup>. La inundación de 1953 afectó a 1.100 casas, y no tuvo peores consecuencias porque el agua escapó en la boca del estuario hacia la zona de Kent. En las últimas décadas el área de riesgo está aumentando debido a la subsidencia de las aguas del río, a los aumentos eustáticos, y a cambios en la configuración de las mareas.

Junto a la construcción de diques de protección contra las inundaciones, la protección en esta zona se completa con la gran barrera móvil del Támesis, preparada para afrontar mareas de hasta 7,2 m, que son las mayores que pueden esperarse. Los trabajos comenzaron en 1974 y se completaron en noviembre de 1983, con un costo de 500 millones de libras de este último año.