

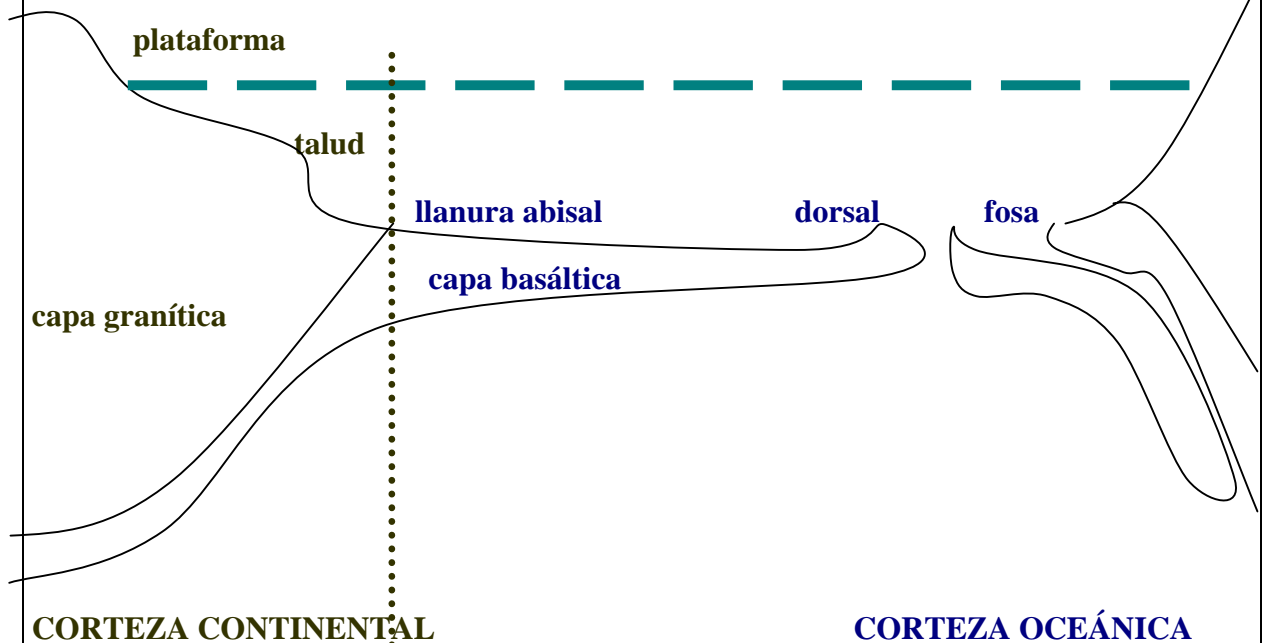
EL SISTEMA LITORAL

INTRODUCCIÓN. EL MEDIO LITORAL

DEFINICIÓN

Es el límite geográfico, **NO GEOLÓGICO**, entre continentes y océanos.
Es una franja paralela a la costa en la que el límite del agua varía dependiendo de los movimientos de las mareas.
Supone 150.000 Km² en todo el mundo.

LITORAL



FACTORES FÍSICOS QUE ACTÚAN Y FORMAS QUE PRODUCE

Las **olas, mareas y corrientes** dan lugar a formas características producidas por erosión y sedimentación.
El litoral es una zona de interfase entre atmósfera, hidrosfera y geosfera que da lugar a una morfología particular denominada **RELIEVE LITORAL**.
El principal agente de modelado es horizontal : el oleaje.
Otros agentes son verticales como las mareas o los movimientos isostáticos.
Los movimientos Isostáticos en los ríos producían rejuvenecimiento, aquí implican el comienzo de nuevos procesos geomorfológicos. (cambian zonas de erosión por zonas sedimentarias....)

LUGARES DE ACTUACIÓN

Los procesos costeros se caracterizan por su **AZONALIDAD**. Se producen de igual manera en todas partes del mundo.

A.- TIPOS DE COSTAS

COSTAS DE INMERSIÓN

Se producen por hundimiento del continente o por elevación del nivel del mar.

COSTAS DE RÍAS

Son antiguos valles fluviales sumergidos, quedando los valles fluviales como estuarios y los salientes a modo de penínsulas

COSTAS DE FIORDOS

Son valles glaciales sumergidos. Los depósitos glaciares pueden quedar sumergidos, sobresaliendo los " Drumlins" a modo de pequeñas islas

TIPO PACÍFICO

Son pliegues tectónicos paralelos a las costas, son poco accidentados y emergen islotes alargados, crestas anticlinales.

TIPO ATLÁNTICO

Son estructuras tectónicas perpendiculares a las costas, que forman salientes y entrantes más o menos accidentados según la dureza de los materiales. Entrantes sinclinales y salientes anticlinales

COSTAS DE FALLAS

Se forman por procesos tectónicos, el bloque hundido queda sumergido y el acantilado es la superficie de la falla

COSTAS DE EMERSIÓN

Se producen por descenso del nivel del mar. Durante el Pleistoceno emergió el sur de España. También se pueden producir por fenómenos de isostasia.

LLANURAS COSTERAS

La plataforma continental queda elevada y muestra los materiales (gravas, limos, conchas de moluscos). Suele tener pendientes suaves.

COSTAS DE EMERSIÓN ABRUPTAS

Cuando la zona emergida tiene fuertes pendientes y el agua alcanza una gran profundidad en la zona costera.

COSTAS NEUTRAS

Cuando no ha habido ningún movimiento relativo entre el nivel del mar y el continente

ARRECIFES CORALINOS

Islotes formados por depósitos calizos de corales y algas

Se producen en costas neutras con aguas templadas (20 ° C) y limpias, oxigenadas gracias al oleaje.

Se producen en zonas entre los 30° Latitud Norte y 25° Latitud sur. Durante la bajamar suelen quedar sumergidas.

EN ZONAS PRÓXIMAS A LAS COSTAS

En donde no hay aportes de tierra que puedan crear turbidez, ya que necesitan aporte de oxígeno y de luz. No en la desembocadura de los ríos

Se forman adosados a los salientes rocosos donde llegan las olas aportando oxígeno y nutrientes y el crecimiento es hacia el mar.

SOBRE LA PLATAFORMA CONTINENTAL

ARRECIFES DE BARRERA: A una distancia variable de la costa, dejando zonas de mar abierto poco profundo (**LAGUNAS O LAGOOM**) que se comunican con zonas de mar más profundo a través de **BOCANAS** (generalmente en la desembocadura de los ríos).

Pueden tener hasta 2000 KM de longitud y 160 m de profundidad. Los organismos vivos solo se encuentran entre lo 0 y 60 mt de profundidad. El resto son esqueletos.

ATOLONES

Tienen forma de anillo con un **LAGOOM** central que se comunica con mar abierto a través de estrechos canales. Las partes superiores son de gran actividad con laderas muy escarpadas. El Lagoom es de superficie horizontal rellena de esqueletos coralinos y algas calcáreas. Algunos atolones se forman en islas volcánicas que se están hundiendo.

B.- AGENTES FÍSICOS QUE ACTÚAN SOBRE EL LITORAL

<p>OLEAJE (ver dibujo)</p>	<p>Son movimientos ondulatorios del mar producidos por el viento en zonas oceánicas, que se desplazan hacia las líneas de costa. Pueden también ser producidas por movimientos sísmicos, erupciones volcánicas submarinas etc... El oleaje se puede analizar como un movimiento ondulatorio: La distancia entre dos puntos en situaciones equivalentes se llama LONGITUD DE ONDA El punto más alto de la ola se denomina CRESTA El punto más bajo se llama SENO. La ALTURA es la diferencia entre seno y cresta. La BASE DEL OLEAJE es la zona a partir de la cual ya no se nota el movimiento. En las zonas profundas las partículas tienen un movimiento CICLOIDAL (circular con pequeños desplazamientos a favor del viento). Al acercarse a la costa se modifica la forma, el fondo frena la base de la ola, la cresta aumenta su altura y velocidad. En zonas poco profundas el roce con el fondo agudiza la cresta adelantándose a la base y la ola se rompe, liberando su energía. La energía liberada depende de la altura de la ola y puede ser enorme, como en el caso de los Tsunamis. (Olas producidas por movimientos sísmicos marinos).</p>
<p>MAREAS (ver dibujo)</p>	<p>Son ascensos y descensos del nivel del mar que se producen periódicamente y se deben a la atracción gravitatoria de la Luna y el Sol sobre las aguas de los océanos. PLEAMAR: máximo nivel que alcanza. BAJAMAR: Mínimo nivel Cuando a la fuerza de la Luna se suma la del Sol, se llama Pleamar Viva. Cuando se contrarrestan se denomina Pleamar muerta. El centro de rotación de la Luna no se sitúa en el centro de la Tierra sino a 3/4 partes del radio por lo que además de la atracción de la Luna y el Sol hay que tener en cuenta la fuerza gravitatoria que hace que los objetos se peguen al suelo y la fuerza centrífuga que hace que los objetos se muevan hacia el exterior de un objeto que gira. A medida que la tierra gira los meridianos terrestres pasan dos veces al día por zonas de marea alta y baja. Los cambios se producen cada 6 horas aproximadamente. Es decir, teniendo en cuenta el ciclo lunar y terrestre los ciclos son de 12 horas y 26 minutos. Al moverse la Tierra las masas de agua van cambiando progresivamente produciéndose las CORRIENTES DE MAREAS. Los efectos que produce son erosivos, de transporte y sedimentación. Al subir o descender el nivel las olas realizan su acción en diferentes sitios. Además los seres vivos quedan al descubierto o sumergidos , y la línea de costa cambia todos los días según la intensidad de las mareas.</p>
<p>CORRIENTES (Este apartado se detallará en el tema de la hidrosfera)</p>	<p>Son flujos de agua generalmente horizontales cuya principal función es la de igualar las diferencias de temperaturas entre todas las zonas del planeta. Estos movimientos llevan asociados otros efectos de gran importancia, como es la regulación del clima o los afloramientos. Pero desde el punto de vista del Litoral su efecto es que Redistribuye los sedimentos aportados por otros agentes, como los ríos, olas o mareas. CORRIENTES SUPERFICIALES: Se deben a los vientos superficiales que transfieren su energía al agua por rozamiento. También influyen las FUERZAS DE CORIOLIS (que desvía 45° a la derecha en el hemisferio Norte y al revés en el hemisferio Sur) y la disposición de los continentes. CORRIENTES PROFUNDAS: Se forman por diferencias de densidad debido a las diferencias de temperaturas y salinidad de las aguas en diferentes puntos del planeta. CORRIENTES LITORALES: Son corrientes de deriva que afectan de manera importante al modelado litoral. Cuando el oleaje incide oblicuamente a la costa debido a los vientos dominantes en la zona, arrastra los materiales mar adentro o a lo largo de la línea de costa. Esto se conoce como Deriva de Playa y produce sedimentación en forma de Flechas, Tómbolos o Espigas que si se cierra pueden llegar a formar Albuferas.</p>
<p>OTROS AGENTES</p>	<p>.- Aporte de sedimentos por los ríos o vientos. (Como ya hemos estudiado en el tema de los ríos) .- Estructura tectónica del continente, Fallas costeras, movimientos isostáticos o vulcanismo costero. (Originan diferentes tipos de costas como ya hemos visto).</p>

C.- MORFOLOGÍA COSTERA, FORMAS DE EROSIÓN Y ACUMULACIÓN

ACANTILADOS	<p>Son relieves jóvenes y abruptos, producidos por fallas recientes o levantamientos rápidos del continente.</p> <p>Al ser batidos por las olas, forman en primer lugar una PLATAFORMA DE ABRASIÓN, los grandes bloques desprendidos se van erosionando formando pequeñas playas entre los acantilados y el mar</p>
BAHÍAS	<p>Se pueden formar a partir de acantilados.</p> <p>Son zonas resguardadas del oleaje situadas entre los promontorios.</p> <p>Empiezan a partir de una playa rectilínea que presenta zonas de materiales más blandos que se erosionan con más facilidad.</p>
TÓMBOLOS	<p>Son pequeñas penínsulas. Es un promontorio unido a la línea de costa por un brazo arenoso.</p> <p>Se forma también por las características geológicas del terreno. Un material difícil de erosionar que tiende a acumular materiales en la zona más resguardada.</p>
ISTMOS	<p>Son lenguas arenosas que unen dos continentes o una península con un continente.</p> <p>Se producen por acumulación de arena al resguardo de los promontorios. (Panamá)</p>
PLAYAS	<p>Son las formas más comunes. Son muy inestables y varían en función de la climatología y el tiempo.</p> <p>La playa presenta una suave concavidad en donde se diferencian zonas:</p> <p>Zona sublitoral: permanentemente sumergida. Se encuentra bajo la acción permanente de las olas. El punto donde rompen las olas se conoce como rompiente.</p> <p>Más cerca de la orilla se encuentra la zona de resaca o de traslación.</p> <p>Cuando una ola rompe el agua superficial vuelve mar adentro, (resaca), esta corriente suele chocar con la siguiente ola lo que hace que disminuya su velocidad y abandone la carga. En algunos lugares estas corrientes se concentran formando corrientes de resaca, cuyo flujo se introduce mar adentro a gran velocidad.</p> <p>Playa Baja o zona de Batida (foreshore): comprendida entre las zonas de pleamar y bajamar. La acción del oleaje es continua llevando gran cantidad de materiales de grano fino y homogéneo.</p> <p>Playa Alta o Trascosta (Backshore): Área que solo es cubierta por el mar en casos de tormenta. Suele terminar en una cresta de playa o berma producida por el depósito de materiales durante el temporal, con un grano más grueso y heterogéneo.</p> <p>Dunas suelen aparecer en las zonas más altas por acumulación de partículas finas transportadas por el viento litoral o brisas marinas.</p>
ESTUARIOS Y DELTAS	Ya hemos visto este apartado en el tema de los ríos. (RESUMIR AQUÍ)
BARRAS DE ARENA	<p>Son montículos alargados, en general paralelos a la línea de costa que pueden quedar sumergidos.</p> <p>Se producen por la presencia de aportes sedimentarios y las corrientes litorales. Su morfología es muy variada.</p> <p>Cuando son alargadas y se unen a las líneas de costa por uno de sus extremos se llaman FLECHAS LITORALES.</p> <p>Cuando están delimitadas por canales se les llama ISLAS BARRERA</p>
ALBUFERAS	<p>Cuando las barras de arena se desarrollan demasiado pueden llegar a cerrarse creando una cuenca en la que no se aprecia la acción del oleaje, mareas y corrientes. Son Albuferas o Lagoones. (Albufera Valenciana).</p>
MARISMAS	<p>Son áreas de topografía plana situadas cerca del mar y que suelen sufrir inundaciones periódicas del mar.</p> <p>Suelen encontrarse en desembocaduras de ríos, donde la formación de barras de arena delimita zonas de perfil cambiante que provoca la inundación ocasional. (Marismas del Guadalquivir, Coto de Doñana).</p>
ARRECIFES	Ya lo hemos estudiado en un apartado anterior (RESUMIR AQUÍ).
ATOLONES	También lo hemos visto en un apartado anterior. (RESUMIR AQUÍ).

D.- EVOLUCIÓN LITORAL

En la **formación y evolución** influyen muchos factores : El oleaje y las mareas hacen que sea más o menos extensa.

<p>EVOLUCIÓN DE LA EROSIÓN (En las costas de inmersión)</p>	<p>Se concentra principalmente en los promontorios y salientes dando lugar a numerosos accidentes: Islotes, penínsulas, puentes naturales. También forma acantilados escarpados, llamados Farallones, que retrocede en su base dejando una plataforma de abrasión cada vez más extensa. La velocidad de retroceso del acantilado depende de: La naturaleza de las rocas y de su estratificación. (En el Mar del Norte se produce un retroceso de 1,5 a 2 metros por año). En la fase madura si la erosión ha sido muy fuerte se produce una rectificación total de la costa, con neto predominio de los acantilados.</p>
<p>EVOLUCIÓN DE LA SEDIMENTACIÓN (En las costas de inmersión)</p>	<p>El reajuste isostático, hace que algunas playas queden colgadas, formando terrazas, o hundidas. Los materiales transportados por corrientes y oleaje se depositan formando playas, puntas de flecha, barras o tómbolos. En la fase madura tienden a desaparecer los promontorios, formándose extensas playas en las ensenadas que suelen estar parcialmente cerradas por unas barras. También las rías se van llenando de sedimentos, dando lugar a marismas, que quedan secas en la bajamar.</p>
<p>EVOLUCIÓN DE LA EROSIÓN (En costas de Emersión)</p>	<p>Son poco accidentadas y los acantilados, superficies de abrasión, playas y terrazas marinas, se encuentran a un nivel superior del normal. Luego la erosión es más leve.</p>
<p>EVOLUCIÓN DE LA SEDIMENTACIÓN (En las costas de emersión)</p>	<p>Son poco accidentadas, aproximadamente rectas sobre todo en su estado maduro franqueada por cordones litorales. Sus accidentes más característicos son las albuferas y los deltas y el desarrollo de los campos de dunas por aportes de arenas de playas levantadas. Debido a la escasa profundidad de la costa se forman barras sumergidas por el depósito de materiales detríticos, que al elevarse la costa formarán cordones litorales que aíslan una cierta extensión de agua llamada albuferas. La albufera tiende a desaparecer progresivamente por aportes procedentes del mar o de ríos, formando marismas y zonas pantanosas con una vegetación herbácea típica.</p>
<p>EVOLUCIÓN DE LA SEDIMENTACIÓN (De materiales procedentes de los ríos)</p>	<p>Los focos de sedimentos producidos por las desembocaduras de los ríos, unidos a la acción de las corrientes costeras producen una distribución heterogénea de las zonas con mayor volumen de sedimentación. La formación y evolución de DELTAS Y ESTUARIOS ya lo vimos en el capítulo de los ríos. (Añadir aquí).</p>
<p>EVOLUCIÓN DE LA SEDIMENTACIÓN (De materiales de otras procedencias)</p>	<p>La invasión por materiales de origen volcánico o formación de una falla provoca rejuvenecimiento y la playa volverá a su origen de acantilado. Los arrecifes costeros, arrecifes de barrera y atolones se desarrollan como consecuencia de cambios del nivel del mar con relación a una isla volcánica. La subsidencia o elevación de la isla origina la transformación del arrecife costero en arrecife de barrera y finalmente se forma un atolón. Las islas de coral tienen un origen inverso, se deben al descenso del agua del mar, o a la elevación de una isla previamente sumergida, que vuelve a emerger del océano rodeada de una barrera de coral y recubierta de arena coralina</p>

E.-RIESGOS EN ZONAS LITORALES: TEMPESTADES, DESTRUCCIÓN DE PLAYAS Y RETROCESO DE ACANTILADOS

Son muchos los factores que provocan cambios en las costas ,(destrucción de playas y retroceso de acantilados). Muchos de ellos son por causas naturales habituales: olas, mareas, corrientes. Otros son ocasionales como las tempestades. Algunos son de carácter muy excepcional, reajustes isostáticos, vulcanismo, seísmos. Y en muchos casos son provocados por la acción del hombre.

<p>OLAS, MAREAS Y CORRIENTES</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Su acción es continua y previsible. Como ya hemos visto modelan el paisaje diariamente y si las condiciones no cambian realizan un cambio lento y progresivo. - Cuando se producen temporales, ascenso del nivel del mar u otras circunstancias especiales su acción es imprevisible y muy drástica.
<p>TEMPORALES</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se producen olas de mayor profundidad, por lo que el nivel de base aumenta, erosionando la línea de costa. Además el agua acumulada en la costa tiende a volver al mar originando grandes resacas que arrastran sedimentos al mar. - Además la fuerza de las olas puede ser tan grande que llega a afectar a las zonas de playa alta, destruyendo construcciones humanas. - En los acantilados se producen erosiones mayor de lo habitual, que originan desprendimientos y retroceso de los acantilados. Si en estos lugares hay construcciones se verán seriamente afectadas.
<p>CAMBIOS DE NIVEL DEL MAR</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Pueden tener origen natural, como ya hemos señalado. (Vulcanismo, isostasia...) - Se produce hundimiento o retroceso de la línea de costa (Regresión o trasgresión marina). - En el caso de hundimiento pueden quedar muchas estructuras inundadas. - En el caso de la trasgresión, pueden quedar inutilizados muchos puertos y estructuras. (Profundidad de calado de puertos etc...).
<p>FACTORES ANTRÓPICOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - CAMBIOS DEL NIVEL DEL MAR INDUCIDOS POR EL HOMBRE: - El aumento de la temperatura global del planeta está produciendo deshielo de los glaciares y aumento del nivel del mar. Se prevé que los próximos 100 años el nivel del mar subirá entre 15 y 95 cm. Según las zonas. Esto producirá: <ul style="list-style-type: none"> - Aumento de la erosión costera. - Pérdida de playas de recreo. - Riesgo de inundación en zonas costeras bajas (Países Bajos...) - Destrucción de tierras costeras de cultivo - Mayor intrusión salina en los acuíferos. - Alteración de hábitat litorales y de los ecosistemas. - Desplazamiento de la sedimentación río arriba, dificultades de la navegación, inundaciones. - Aumento de los aportes al litoral debido al incremento de la erosión en el continente. - Reducción de los aportes de sedimentos de los ríos debidos a construcción de embalses, regulación de cauces, extracción de áridos y repoblación forestal. - Alteración de la dinámica de la playa debido a la extracción de arena. - Alteraciones de la deriva litoral, por construcción de espigones y puertos. La sedimentación se interrumpe en los lugares habituales y deja el campo abierto a la erosión. (La mejor defensa de una playa es la arena depositada por causas naturales). - Vertido de escombros. - CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS: <ul style="list-style-type: none"> - Por los vertidos de ríos contaminados. - Vertidos industriales: mineros, petrolíferos, químicos... - Vertido de desechos urbanos. (Se ampliará en el tema de la Hidrosfera). - Vertidos desde los buques de diferentes sustancias. - MAREAS NEGRAS. Debidas a accidentes. (Debido a la importancia que ha tenido la estudiaremos con más profundidad).

F.- IMPACTOS DERIVADOS DE LA ACCIÓN ANTRÓPICA

Las zonas litorales son las regiones del planeta más afectadas por la acción del hombre. Poseen una intensa actividad humana, pero también hay muchos procesos de la geosfera que se producen tierra adentro y que tendrán sus repercusiones en el litoral, en especial en la zona en donde vierten los ríos.

IMPACTOS QUE AFECTAN A LA DINÁMICA LITORAL	AUMENTO DE LA SEDIMENTACIÓN LITORAL: Causada por el aporte de materiales procedentes de la deforestación y erosión de suelos
	AUMENTO DE LA EROSIÓN LITORAL: .- Extracción de arenas de las playas o zonas adyacentes (dunas), de los cauces de los ríos... para su utilización en la construcción. .- Reducción de aporte de los sedimentos de los ríos: Como consecuencia de la retención en embalses, regulación de cauces, extracción de áridos (arenas, gravas). .- Interrupciones de la deriva litoral por construcción de diques, puertos, espigones, que potencia la erosión sin sedimentación.
	CAMBIOS DEL NIVEL DEL MAR: Aumento del efecto invernadero por emisión de gases.
CONTAMINACIÓN DE LAS ZONAS LITORALES	Durante mucho tiempo se ha pensado que el mar tenía una capacidad infinita de dispersión y dilución y se usaban como vertederos de la humanidad. Siendo las zonas costeras las más perjudicadas.
	AGUAS RESIDUALES: Procedentes del alcantarillado, llamadas también "Fangos Cloacales". Aunque estos vertido se hagan a través de tuberías a varios Km de la costa, las corrientes y mareas terminan por devolverlos. Es necesario DEPURAR esta agua.
	MATERIALES RESIDUALES INDUSTRIALES: Principalmente desechos químicos de industrias petroquímicas, papeleras, metalurgia. Muchos son compuestos orgánicos tóxicos ácidos, materiales radiactivos.
	FOSFATOS Y COMPUESTOS QUE AFECTAN A LOS CICLOS BIOLÓGICOS: El fósforo procedente de las cloacas o de los abonos excesivos y el Nitrógeno procedente de residuos orgánicos, son absorbidos por el fitoplancton que aumenta su productividad y produce una EUTROFIZACIÓN (esto se estudiará más adelante).
	MERCURIO Y METALES PESADOS POTENCIALMENTE TÓXICOS: El mercurio usado en la producción de plásticos y fabricación de sosa cáustica a partir de la sal, el Plomo, Cobre, Zinc, Cadmio, Vanadio, Niquel, Hierro y Manganeseo, son peligrosos para los sistemas vivientes. Se instalan en la cadena trófica y pueden llegar al consumo humano produciendo efectos muy letales.
	VERTIDOS DE PETRÓLEO: Proceden de pérdidas accidentales en operaciones de sondeo, accidentes en la carga y descarga, colisiones, naufragios, limpieza de depósitos. Los más impactantes son las MAREAS NEGRAS. (cuyos efectos se estudiarán aparte).
SOBREEXPLOTACIÓN DE LAS ZONAS LITORALES	AGOTAMIENTO DE LOS BANCOS PESQUEROS: Por exceso de capturas.
	DESTRUCCIÓN DE LOS ECOSISTEMAS LITORALES: Por utilización de técnicas pesqueras inadecuadas, como la pesca de arrastre, que rompe las formaciones coralinas y arranca la vegetación de la llanura litoral.
	EFFECTOS NEGATIVOS DE LA ACUICULTURA: Aunque desde el punto de vista humano es muy productiva, tiene limitaciones e impactos negativos: .- Disminución del índice de crecimiento de la especie cultivada. .- Aumento de enfermedades en los organismos cultivados por exceso de población. .- Contaminación debida al exceso de nutrientes aportados para la producción. .- Desaparición de especies auctótonas.
	SOBREEXPLOTACIÓN DE ACUÍFEROS Y SALINIZACIÓN: En zonas turísticas que afectan a la actividad humana y a las características del suelo en toda la zona costera, vegetación, fauna...
IMPACTOS PAISAJÍSTICOS	IMPACTOS POSITIVOS: Desde el punto de vista económico y social las áreas litorales destinadas a playas y ocio han beneficiado económicamente a los habitantes de estas zonas y aumenta la calidad de vida de los usuarios.
	IMPACTOS NEGATIVOS: El paisaje pierde su característica natural, especialmente en zonas de grandes concentraciones de veraneantes. El suelo, agua, flora y fauna se ven afectados e incluso desplazados y eliminados por la ocupación humana.