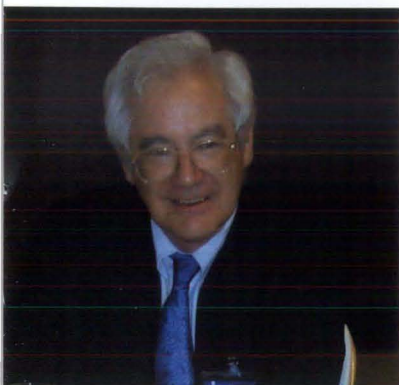


La planificación costera



Carlos Peña Martínez

*Ingeniero de Caminos.
Subdirector General de Costas.
Ministerio de Medio Ambiente.*

La ordenación territorial de la franja costera esta sometida a las mismas leyes que afectan a las leyes del interior; tan solo hay que añadir unas pocas limitaciones establecidas en la vigente Ley de Costas de 1988. En esencia estas limitaciones son:

- 1.º Existe un dominio público marítimo-terrestre (zona marítimo-terrestre, playas, acantilados y zonas húmedas litorales) que han de quedar libres de toda ocupación.
- 2.º Se define una zona de servidumbre de tránsito en zona privada que también ha de quedar libre de toda ocupación.
- 3.º Se define una zona de servidumbre de 100 m (20 m en zonas urbanas) que tiene muy restringido el uso y en concreto se prohíbe toda ocupación por edificios para usos habitacionales.
- 4.º Se define una zona de influencia de 500 m en la que el uso habitacional esta permitido pero la densidad esta limitada.

Desde el punto de vista urbanístico las limitaciones que establece la Ley de Costas pudieran parecer un capricho de ecologistas que pretenden simplemente mantener la costa lo menos ocupada posible para conservar la estética del paisaje o de algunos ecosistemas, en detrimento de la rentabilidad del suelo.

Mi particular visión del urbanismo costero es que la Ley de Costas proporciona precisamente el máximo de riqueza urbanística. Esto quizá requiera una explicación:

Supongamos un desarrollo urbano esquemáticamente representado en la figura 1. El valor añadido de cada uno de los inmuebles por el hecho de estar próximo a la costa depende de la calidad de la franja costera que tienen delante y del orden de la fila que ocupan con relación al mar. La primera línea de playa siempre es más cara que la segunda y ésta que la tercera.

Podemos suponer que este valor añadido que proporciona la costa es el representado en la línea de esa figura 1.

Si ahora introducimos una nueva línea de edificios por delante de la existente, esta nueva primera línea pasa a ser la más valiosa por estar en primera línea pero el hecho de haber estrechado la franja costera libre ha producido una cierta degradación y consiguientemente esta nueva primera línea vale menos que la anterior. Además todas las edificaciones anteriores han perdido valor; y, lo que es peor, todo el conjunto urbanístico ha perdido valor. El balance es negativo. Lejos de haber conseguido aumentar el valor de la zona urbanizada lo hemos disminuido.

En multitud de lugares, principalmente del Mediterráneo español, la situación a que se había llegado tras, arrasar los cordones dunares, desecar las zonas húmedas y ocupar las playas ha sido necesario restituir la

The coastal planing

The territorial ordering of the coastal area is subject to the same laws, which affect the inner land but with a few more limitations established by the Law on Coasts in force of the year 1988. These limitations are:

- 1.º There is a maritime-terrestrial public domain (maritime-terrestrial area, beaches, cliffs and coastal humid zones) which must be free from any occupation.
- 2.º An area of public right of way is defined in a private zone, which also must be kept free from any occupation.
- 3.º An area of easement of 100 m (20 in urban zones) is defined. This area will have a very restricted use and any occupation by buildings of accommodation units is strictly forbidden.
- 4.º An area of influence of 500 meters will be defined. The accommodational use will be allowed but the density will be limited.

From the urban point of view the limitations established by the Law on Coasts could seem a caprice of the ecologists, who just pretend to keep the coast as free as possible in order

to preserve the aesthetic of landscape or the aesthetic of some ecosystems against the profitability of land.

My own vision of coastal urbanism is that the Law on Coasts offers the most of urban richness; maybe this concept requires an explanation:

Lets think in an urban development represented by the scheme of the fig. 1, The added value of each one of the buildings caused by the fact of being near the coast depends on the quality of the coast stripe, which they have in front, and depends on the order line they occupy related to the sea. The fist line of the beach is always more expensive than the second, and this last is always more expensive than the third.

We can assume that this added value caused by the coast is represented in the line of this fig. 1.

If we introduce now a new line of buildings before the existent one, this new first line turns out to be the most valuable for being the first, but the fact of shortening the free coastal stripe has produced degradation, and subsequently this new first line worth less than the previous one. Furthermore all the previous buildings have lost value. The balance is negative. Far from increasing the value of the urbanised area, we have decreased it.

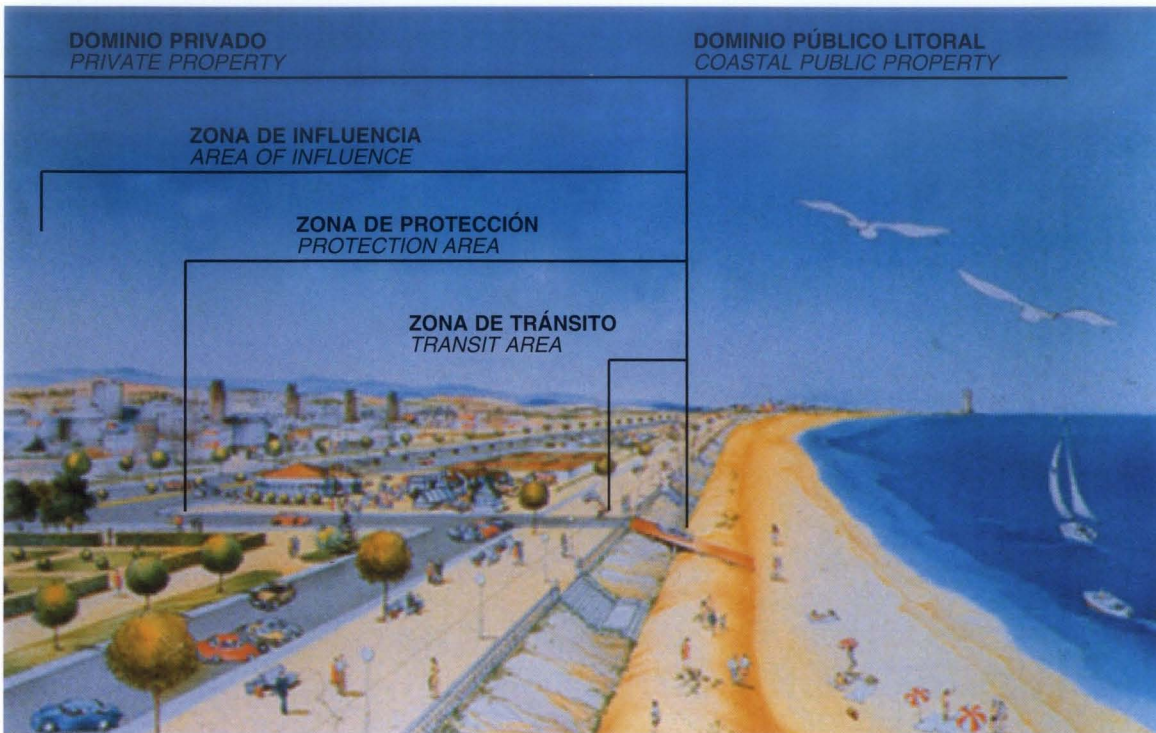


Figura 1

anchura de playa para mantener el valor de los inmuebles y el potencial turístico de los negocios; y se ha hecho con dinero procedente de los presupuestos generales del Estado, lo que sólo tiene justificación en la medida en que contribuya a favorecer y proteger la economía y el interés general y no a encubrir desaguisados y especulaciones urbanísticas.

Los paseos marítimos

Especial consideración dentro del capítulo del urbanismo, merecen los paseos marítimos.

El paseo marítimo, desde un punto de vista cualitativo, es simplemente la última calle de la ciudad por el lado del mar; una calle que no tiene edificios sino en uno de sus lados, el que da hacia tierra; en el otro, el

In many places, mainly in the Spanish Mediterranean coast, the situation caused by the destruction of the dune chains, the drying of the humid areas and the occupation of the beaches has forced a restitution of the width of the beach, in order to maintain the value of buildings and the touristic potential of business; and all of this has been done with money from the general budgets of the State, which could only be justified by its contribution to the protection of the economy and the general interest, and not by the covering of urban speculations and tricks.

The Promenades

The promenades deserve a special consideration into the chapter of urbanism. The promenade, from a qualitative point of view, is just the last street of the city at the sea side; a street with buildings just in one of its sides, the inner one; on the other side, the sea side, promenades have a beach or a cliff. Then it is a street of the urbanisation, but a special street because is unique; in each city we find wholly urban streets, but we will only find done promenade in each coastal city, so it requires a special treatment.

JUSTIFICATION:

The justification of the promenades as streets conceptually different from the rest of the urban network is multiple:

- a) On the one hand it is clear that the promenade is the most desirable street for walking, an activity which is so characteristic of the leisure moments, and so characteristic of the good. In the small coastal cities the promenade substitutes the square of the village as place of meeting and open air social activity. The popular demand justifies its building with special criteria.
- b) From an urban point of view it is obvious that with one or other criteria it is necessary to somehow "finish" the city by the sea side. While in the other limits of the city we have to plan a way of expansion and developing, in the sea side the city finishes in a street, which we call promenade by definition.
- c) But there is also another reason for the building of a promenade in a certain moment of the urban development: the contention of the speculative aim of the particular interests. If we do not clearly delimitate the limits of the building, the promoters will find the way of getting their



Denia



Ref. 4.896
BENIDORM
Real. Marzo 1960



Benidorm



Marbella

que da hacia el mar, tiene una playa o un acantilado. Es pues, una calle de la urbanización, pero una calle especial porque es única; en cada ciudad hay muchas calles netamente urbanas pero paseos marítimos sólo hay uno en cada ciudad costera, por lo que requiere un tratamiento especial.

JUSTIFICACIÓN:

La justificación de los paseos marítimos como calle conceptualmente distinta del resto de la trama urbana es múltiple:

- a) Por una parte, es claro que el paseo marítimo es la calle más deseada para esa actividad tan propia de los momentos de ocio con buen tiempo, como es el paseo. En las pequeñas ciudades costeras el paseo marítimo sustituye a la plaza mayor como lugar de encuentro y como lugar de reunión social al aire libre. La demanda popular, en este sentido, justifica por sí sola su construcción, con unos criterios especiales.
- b) Desde el punto de vista urbanístico, es evidente que con uno y otro criterio, es necesario “terminar” la ciudad de alguna forma del lado del mar. Mientras en los demás contornos de la ciudad hay que prever una forma de expansión y desarrollo, en el lado del mar la ciudad se acaba en una calle que por definición llamamos paseo marítimo.
- c) Pero hay otra razón para en un momento determinado del desarrollo urbano, construir un paseo marítimo. La contención del afán especulativo de los intereses particulares. Si no se delimita muy claramente cual es el límite de construcción los promotores encontrarán en un momento u otro la forma de acercar sus construcciones un poco más a la línea de agua invadiendo lentamente (o rápidamente) la playa hasta dejarla reducida a su mínima expresión con el consiguiente perjuicio para el uso común. Un paseo marítimo delimita, en general, con meridiana precisión el terreno edificable y crea en la conciencia popular la convicción de que no es bueno continuar la edificación más allá de esa línea.

El aprovechamiento óptimo de los recursos lúdicos de la playa también aconseja delimitarla y establecer su ordenación como algo distinto de la trama urbana aunque imbricado con ella.

Pero desgraciadamente con mucha frecuencia, la construcción del paseo marítimo sólo busca resolver el problema de una carencia de infraestructuras urbanísticas como consecuencia de la mala planificación, de la imprevisión, o, lo que es peor, de la especulación sin más objetivo que el lucro económico. Así se busca en algunas ocasiones, el establecer una vía de comunicaciones por la primera línea, construir una zona de estacionamiento de la que carece la población, la instalación de los sistemas de saneamiento de aguas residuales, la construcción de instalaciones deportivas, etc.

buildings nearer the water line, and they will slowly –or rapidly- invade the beach until reducing it to its minimum, with the subsequent prejudice for the common use. A promenade generally delimitates the building area clearly and it supports the idea of not building alter this line.

The optimum use of the leisure resources of the beach should also be delimited, and its ordering should be established as something different from the urban network although connected with it.

But unfortunately sometimes the building of the promenade is just a solution for the problem of the lack of urban structures caused by the bad planning, the lack of prevision or what is worst, the economical speculation. So sometimes we try to establish a communication via in the first line, or to build a parking zone, or to settle the sewage system or to build sport facilities, etc.

We can say that hardly ever these objectives can justify the building of the promenade over the public maritime-terrestrial public domain. The purely pedestrian demand justifies the building of this kind of structures. To ease the access to parking and traffic just lead us to the deterioration of the environment and prejudices the pedestrian use. The demand

of the promenade is based in its pedestrian use, although in some cases this pedestrian use is difficult because there is a lack of accesses to the promenade.

The article 44.5 of the Law on Coasts states:

“Promenades will be settled out of the seashore and will be mainly dedicated to pedestrians”.

This means that promenades should be built without affecting beaches and without affecting the maritime-terrestrial area. The problem is that only a few promenades have been built according to this law. Even the ones built after the Law was in force (after the year 1988) unaccomplished its rules, because they have been built sheltered by the transitory disposition no. 7, which allowed the building of promenades in urban areas. Maybe is the time of cancelling this disposition and the time of claiming for the strict accomplishment of the article 44.5.

DESIGN CRITERIA:

It is easy to establish the design criteria of a promenade, which are valid as a base of the project, and which are applicable in any circumstance. We can say that the taste, the

En general, se puede decir que, difícilmente estos objetivos pueden justificar la construcción del paseo marítimo sobre el dominio público marítimo terrestre. Es otro tipo de demanda, la puramente peatonal, la que justifica la construcción. El facilitar el acceso, el estacionamiento y el paso a la circulación rodada conduce a un deterioro ambiental y va en detrimento del uso peatonal. La demanda de paseo marítimo se basa en su uso peatonal, aunque, en algún caso, ese uso peatonal viene coartado por la dificultad de acceder hasta él.

El artículo 44.5 de la Ley de Costas dice textualmente:

“Los paseos marítimos se ubicarán fuera de la ribera del mar y serán preferentemente peatonales”.

Esto significa que se han de construir sin afectar a las playas ni por supuesto a la zona marítimo terrestre. Pues bien, sobran dedos de las manos para enumerar los paseos marítimos que se han construido cumpliendo esta exigencia incluyendo los construidos de la Ley de Costas vigente; es decir después de 1988. Y se ha hecho amparándose en una disposición transitoria (la nº 7) que lo permite en zonas urbanas. Quizás haya llegado el momento de dar por finalizado el periodo de transitoriedad de esta disposición 7ª y exigir que el artículo 44.5 sea respetado a rajatabla.

CRITERIOS DE DISEÑO:

Es difícil establecer unos criterios de diseño para un paseo marítimo que sirvan como base para el proyecto y que sean aplicables en todas las circunstancias. Podemos decir que el buen gusto, el sentido común y el respeto al entorno ecológico y natural del medio son los criterios que deben predominar. Sin embargo, esos tres criterios son lo suficientemente ambiguos para que admitan todas las subjetividades posibles, por ello vamos a intentar especificar y concretar un poco más.

Criterios Urbanísticos

No se puede concebir un paseo marítimo como algo aislado de su entorno, por ello de entroncar con la ordenación urbana estableciendo una compenetración con su trama. Hay que tener siempre presente que el paseo marítimo es la terminación de la ciudad por el lado del mar y además coincide con el sitio de más demanda en cuanto a ocupación para usos lúdicos. Por ello es un criterio generalmente aceptado destinarlo a esta actividad. Para que cumpla este objetivo han de estar muy estudiados los accesos al paseo y los volúmenes de construcción en la primera línea de playa han de restringirse mucho de lo contrario el paseo marítimo puede ser difícilmente accesible por tener que atravesar una trama urbana difícil cuando no inhó-

common sense and the respect to the ecological and natural environment are the main criteria. However these three criteria are ambiguous for admitting all the possible subjectivities. That is why we are going to be a little bit more specific here.

Urban Criteria

A promenade cannot be planned as an element isolated from its environment. That is why it should be linked to the urban ordering and should be integrated with its layout. We must always take into account that the promenade is the end of the city on the sea side and it also coincides with the most demanded place for leisure uses. Therefore it is a commonly accepted criterion to dedicate this place to this activity. In order to accomplish this objective the accesses to the promenade should be studied, and also the building volumes of the first line of the beach should be restricted, or the promenade will have a difficult access or the walk through it cannot be comfortable because of the presence of a chain of great buildings, which also affect landscape.

Because of the anarchic and exhaustive use of the urban land of the second half of the XX century, the establishment of new communication ways has turned to be very difficult. This difficulty tempts us to use the land after the last line of houses for new roads or even highways. We can say that this criterion of turning the promenade into a communication via is intrinsically bad. If we act following this premise, we will establish a barrier between the city and the beach instead of linking them. A coastal communication via always encourages a lineal urban development along the coast instead of a development in depth. In order to avoid this, traffic should be canalised in the back side of the city and we must establish accesses to the beach by means of different deviations, so the promenade is kept free for pedestrian use only.

In other cases the municipal authorities try to transform the promenade into a real public park where all the facilities which characterise a park, even the sport facilities, are settled. This general rule is also bad, because these uses can be settled into the city, while the coastal stripe should be reserved for its own uses, which cannot be moved to the inner part of the city.

pita o la estancia en él puede ser agobiante por la presencia de una cadena de grandes edificios que, además alteran el paisaje.

Dado el anárquico y exhaustivo aprovechamiento del suelo urbano que se ha producido en la segunda mitad del s. XX no es raro que el establecimiento de nuevas vías de comunicación sea difícil. Con la dificultad aparece inmediatamente la tentación de utilizar, para nuevas carreteras o incluso autopistas, el terreno existente por delante de la última hilera de casas. Este criterio de convertir el paseo marítimo en una vía de comunicación puede afirmarse que es intrínsecamente malo y no conozco ninguna excepción a esta regla. Actuar así supone establecer una barrera, a veces infranqueable, entre la ciudad y la playa en lugar de imbricar y relacionar la costa con la ciudad. En el supuesto de que esa barrera entre ciudad y playa no sea infranqueable siempre una vía de comunicación costera provoca e incentiva un desarrollo urbanístico lineal a lo largo de la costa en lugar de promover el desarrollo en profundidad. Para ello, el tráfico principal debe canalizarse por el trasdos de las poblaciones y establecer un acceso a la playa mediante ramales "en peine" dejando el paseo marítimo para uso exclusivamente peatonal.

En otras ocasiones, los responsables municipales tienden a transformar el paseo marítimo en un verdadero parque público donde ubicar todas las instalaciones propias de un parque incluidas las deportivas. Sin ser tan drástico, en este punto como en el anterior, podemos decir que como norma general tampoco es buena, porque estos usos pueden ubicarse en el interior sin pérdida de su funcionalidad, mientras que la franja litoral debe reservarse a usos propios (sea la costa arenosa o sea acantilada) que no pueden trasladarse al interior.

Criterios Funcionales

Recordemos que el paseo marítimo no sólo es el final de la trama urbana sino también el respaldo de la playa y que si bien hemos dicho que debe marcar la separación entre ciudad y playa, esa separación no debe transformarse en barrera que aisle una de otra, ni física ni psicológicamente, muy al contrario, debe ser un elemento de relación entre una y otra, facilitando el acceso de una a otra. El concepto de barrera o límite debe entenderse enfocado exclusivamente al avance de la construcción y privatización del suelo. Es esta una de las funciones más importantes del paseo marítimo, delimitar sin separar la playa de la ciudad. Para cumplir esta función es aconsejable huir de los paseos con muro alto que siempre producen sensación de confinamiento. Un muro inferior a un metro de altura sobre el nivel de la arena y con abundancia de accesos a la playa es lo aconsejable.

La segunda función importante del paseo marítimo es la de servir de soporte de una serie de servicios al usuario de la playa y del propio paseo marítimo (bares, duchas, servicios sanitarios, salvamento y socorrismo, ves-

Functional Criteria

The promenade is not only the end of the urban layout, but also the back side of the beach, and even when it must mark the separation between the city and the beach; it must not be a barrier for physically or psychologically isolating one from the other. On the contrary it should be an element to relate one to another. The concept of barrier or limit should be understood only in terms of stopping the advance of building, and in terms of avoiding the privatisation of land. This is one of the most important functions of the promenade: to limit but not separate the beach from the city. In order to accomplish this function we must avoid the promenades with high walls, which always produce a feeling of enclosure. We recommend a wall not higher than 1 meter over the sand level and with many accesses to the beach.

The second important function of the promenade is to act as support of a series of services for the beach and promenade users (bars, showers, toilets, bay watchers, etc.). All of them integrate the promenade without changing its public character of meeting point, and to achieve a nice environment is not always an easy task, which challenges the capacity and the inventive of the project expert. In any case

the duet beach-promenade should be planned as an urbanistic duet with a common ordering according to the existent urban layout.

Economical Criteria

We should look for the maximum profitability of the investment done in a promenade, but this economical valuation should be done with a wide criterion, searching for the social and economical profitability, not just for the economical one. If we only take into account strictly economical criteria, we run the risk of planning the promenade as a plot where possible business can be developed because of its privileged situation, and this can be a real catastrophe. We must evaluate the global performance, and we must take into account the possible repercussions that it will have in the commercial and urban layout of its back. For example the fundamental variable of the promenade, its width, will be huge if we only take into account the own promenade as support of different business. However if we take into account the services already present in the urban layout, we will obtain a not very wide promenade, which will leave space for a wide beach. This beach will allow a bigger

tuarios, etc). Integran todos ellos en el paseo marítimo, sin adulterar su carácter público de lugar de encuentros y lograr un ambiente agradable, es una tarea no siempre fácil que pone a prueba el ingenio y la capacidad del proyectista y, en cualquier caso, debe plantear el binomio playa-paseo marítimo, como un binomio urbanístico cuya ordenación hay que plantear conjuntamente y teniendo en cuenta la trama urbana existente.

Criterios Económicos

En general, debe buscarse el máximo rendimiento a la inversión realizada en un paseo marítimo, pero esta valoración económica ha de hacerse con un criterio muy amplio buscando la rentabilidad socioeconómica y no la puramente económica. Si sólo se tienen en cuenta criterios estrictamente económicos se corre el riesgo de plantear el paseo marítimo como un solar donde desarrollar posibles negocios basados en lo privilegiado de su situación: los resultados, evidentemente, pueden ser catastróficos. Es más bien el rendimiento global el que hay que evaluar estimando o calculando las repercusiones que tendrá en la trama comercial y urbana que tiene detrás. Así por ejemplo, la variable fundamental del paseo marítimo que es su anchura resultará muy grande si se tiene en cuenta solamente el propio paseo como soporte de diversos negocios. Sin embargo, si se tienen en cuenta los servicios ya existentes en la trama urbana resultará una anchura de paseo muy reducida con un máximo de anchura de playa que al admitir más usuarios utilizan un mayor número de servicios. Naturalmente también en este caso cada problema requiere un estudio individualizado y, por tanto, las soluciones pueden variar mucho.

Criterios Ecológicos

Aunque hay opiniones para todos los gustos, no cabe duda de que son unos de los más importantes por la propia finalidad turística de los paseos marítimos.

Como primer criterio, debe pedirse que el paseo marítimo se integre en el paisaje sin desentonar. El ingeniero o arquitecto proyectista tiene, con demasiada frecuencia, un irrefrenable afán por hacer realzar su obra y es frecuente oír que “las obras han de verse” y que “han de quedar bien rematadas” como si una buena terminación justificara una falta de armonía con el entorno.

No parece descabellado admitir que, salvo excepciones, la peor obra de la naturaleza es mejor que la mejor obra humana. En este sentido, un paseo ostentoso que bordee un acantilado escasamente urbanizado es inadmisibles y puede ser perfectamente admisible un simple camino en la playa enlosado por piedra natural y bordeado por árboles que le den sombra.

density of users who will use a wider number of services. Of course again in this case every project requires an individualised research, and the solutions can be very different.

Ecological Criteria

Although there are many different opinions the ecological criteria undoubtedly are some of the most important ones because of the touristic character of the promenades.

Firstly the promenade should be integrated in landscape. The engineer or the architect usually has the main aim of remarking his/her work, and we usually hear that “works must be seen” and “must be well done”, as if a well done work justified a lack of harmony with the environment.

In most of the cases we can say that the worst work of nature is better than the best human work. In this sense a showing promenade along a hardly urbanised cliff is completely unacceptable, and a simple path in the beach with a pavement of natural stone and surrounded by trees, which give it their shadow, can be acceptable.

Obviously it is difficult to integrate a promenade in landscape when the urbanisation, which supports it, is not,

and unfortunately we have many examples of real high concrete walls in the first line of the beach, which make almost impossible any attempt.

Another important ecological criterion is to save dunes that frequently support our beaches. For this we must plan the promenade which can preserve them together with their characteristic vegetation. We must think in new accesses to the beach, so the people must not pass through this fragile vegetation. Sometimes the dunes not only give shelter to flora, but also to fauna that we should take into account, although generally the fauna is incompatible with any promenade planning.

Technical Criteria

Here we will talk about coast engineering criteria, although the before mentioned criteria are technical too. When someone, who is not familiarised with the coast engineering, projects a promenade, he/she tends to think that the line of water is fixed and that it will not change in the future. This is a mistake which has caused many troubles in promenades built with a purely urbanistic criterion. As we saw when we studied



Torremolinos



Naturalmente, es difícil integrar en el paisaje un paseo marítimo cuando la urbanización que lo respalda no lo está y, desgraciadamente, son muchos los ejemplos de auténticas murallas de hormigón de varias decenas de metros de altura en primera línea de playa que hacen casi imposible cualquier intento.

Otro criterio ecológico importante consiste en salvar las dunas que frecuentemente respaldan nuestras playas, planteando el paseo marítimo de forma que, junto con su vegetación característica, queden a salvo, ideando formas que el público pueda acceder a la playa sin pisotear esa vegetación, por lo demás, bastante frágil. A veces, la dunas son no sólo sede de vida vegetal, sino también de vida animal, aunque ésta es en general incompatible con cualquier planteamiento de paseo marítimo.

Criterios Técnicos

Nos referimos aquí a los criterios más propios de ingeniería de costas, sin pretender con eso decir que los anteriores no sean criterios técnicos. Cuando alguien no familiarizado con la ingeniería de costas proyecta un paseo marítimo, tiende a suponer que la línea de agua es fija y que no va a variar en el futuro. Es este un error que ha costado ya muchos disgustos en paseos marítimos construidos con un criterio puramente urbanístico. Como vimos al estudiar la dinámica litoral, la línea de costa sufre variaciones que a veces son cíclicas, recuperándose los retrocesos ocurridos con ocasión de un temporal, pero otras veces se trata de costas en un proceso de regresión más o menos lento. En el primer caso, si no se tiene en cuenta este hecho, el mar puede terminar descalzando y arruinando el paseo marítimo, además de hacer desaparecer la misma playa. El proceso se acelera si el frente del paseo marítimo es un muro reflectante del oleaje. En el momento en que el oleaje lo alcance, no sólo el proceso de erosión de la playa se acelera enormemente, sino que la normal regresión natural de la playa, después de un temporal, se hace muy difícil o imposible de recuperar y requerirá una alimentación de arena por medios artificiales para recobrar las condiciones naturales. Si se trata de una costa en regresión continua, el proceso es similar pero una alimentación puntual de arena no solucionará el problema y se suele acudir a obras de escollera para defender el paseo que, en general, aunque consigan defenderlo, producirá una degeneración de la playa y sus características.

Criterios Estéticos

El proyectista de un paseo marítimo, consciente del valor del terreno que está ordenando y consciente de que el número de personas que lo van a visitar es muy alto, siempre tenderá a dejar su impronta personal en el aspecto artístico de la obra. Y, aunque "sobre gustos no hay nada escrito" y los valores estéticos de un proyecto son siempre subjetivos, vamos a mencionar un error en el que se cae no pocas veces. El proyec-

the coast dynamic, the coast line suffers variations which sometimes are cyclic and help to recover the recessions caused by a store, and sometimes are not, so we are talking about coasts in a slow recession process. If we do not take into account this fact in the first case, the sea can even endanger the promenade and destroying the beach. This process is faster if the front of the promenade is a wall which reflects waves. When the waves reach the promenade, not only the erosion process of the beach is faster, but also the usual regression of the beach alter a store, turns very difficult or even impossible to recover, and it will require an artificial sand injection in order to recover its natural conditions. If we are talking about a coast in continuous recession, the process is very similar, but a punctual sand injection will not resolve it, so a breakwater should be built in order to protect the promenade, and this breakwater will cause a degradation of the beach and its characteristics.

Esthetical Criteria

The planner of a promenade, conscious of the value of the land which he/she is ordering and conscious of the high

number of visitors that it will have, will always try to put his/her personal character in the artistic aspect of the work, and although the esthetical values of a project are always pretty subjective, we are going to talk now about a very common error. Sometimes the planner pretends to avoid the monotony of the straight lines by giving curves to the different elements of the promenade, specially living curvature to the line which delimits the exterior side of it, and he/she does not notice that even when these elements will give a pretty aerial photography, for the pedestrian these elements will not be noticeable.

The strong esthetical points of a promenade are the gardening, the exterior balustrade (if there it has any) and the design of the pavement, but also are the points in which the bad taste of some designers is more evident.

The Maritime Works

The maritime Works are part of the coastal ordering and at the same time they strongly condition it. The more characteristic maritime work is a port or marina. for most of the coastal villages a marina is a goal they must reach, as it

tista, a veces, pretende evitar la monotonía de las líneas rectas dando diversas curvaturas a los elementos del paseo, especialmente a la línea que marca el borde exterior, sin darse cuenta, a veces, de que aunque lo dibujado ofrece un aspecto estético muy bueno, sólo será visible así a vista de pájaro y que el usuario de la playa y del paseo verá todas esas líneas curvas casi como rectas con un punto de fuga en el horizonte.

Los puntos de un paseo marítimo, en los que se suele hacer hincapié, desde el punto de vista estético, son la jardinería, la posible balaustrada exterior, y el diseño de las baldosas; pero también son los puntos en que más se muestra el mal gusto de algunos diseñadores.

Las obras marítimas

Las obras marítimas forman parte de la ordenación del litoral y a su vez lo condicionan fuertemente. La obra marítima más característica es un puerto y para la mayoría de los municipios costeros un puerto deportivo constituye un objetivo a alcanzar porque se ve un motor económico y como símbolo de desarrollo.

Sin embargo en la mayoría de los casos los puertos deportivos se han convertido en una fuente de problemas para la ordenación del litoral y para el medio ambiente, cuando no también de problemas económicos. Y es que, cuando la ubicación y el diseño del puerto se hacen sin visión de conjunto, o si preferimos en términos más modernos, sin criterios de gestión integral, el resultado puede ser desastroso para las playas y para los ecosistemas.

El impacto más fuerte suele ser sobre las playas próximas haciéndolas a veces desaparecer o poniéndolas en trance de desaparecer.

El efecto barrera

A este resultado se llega cuando en una costa abierta con transporte longitudinal de sedimentos importante se coloca una estructura o una infraestructura que interrumpe el transporte longitudinal provocando una acumulación de sedimentos a un lado, e induciendo una erosión de largo alcance en el tiempo y en el espacio al otro lado del puerto.

De esta forma el puerto deportivo, que para muchos municipios y para muchos gestores del ordenamiento municipal, es un elemento básico de la ordenación alrededor del cual giran otros muchos aspectos del urbanismo (ocio, accesos y viviendas de alto precio por ejemplo) se convierte en un elemento distorsionador de

is considered to be an economical engine and a sign of development.

However in most of the cases the marinas have been turned into a source of trouble for the coastal ordering and for the environment, and also into a source of economical trouble, because when the settlement and design of the marine is done without global vision, or without criteria of general management, the result can be a disaster for beaches and ecosystems.

The stronger impact is usually seen on the nearest beaches. They usually disappear with the building of the marina.

The Barrier Effect

We get to this result when in an open coast with a huge longitudinal transport of sediments, a structure or infrastructure, which interrupts this transport, is built. This causes an accumulation of sediments and induces a long term wide erosion on the other side of the marina.

That is how an element so important for the managers of the municipal ordering as the marina, a basic element around which may other urban aspects turn (leisure, accesses,

expensive housing, etc.) comes out to be a disturbing element which causes impacts on the environment and on the economy, because the induced erosion is obviously a source of trouble, because it endangers buildings and infrastructures. Also the excessive growth of the beach and the accumulation of sand in the entrance of the marina can disturb some touristic activities.

Almost all the marinas of the Spanish Mediterranean coast from Barcelona to Alicante are source of this kind of trouble.

The induced oscillation

In closed beaches without net longitudinal transportation of sediments, the marinas usually have another bad effect: the oscillation of the beach.

In these beaches the marina is usually located in one of their ends, in order to follow the continuity and the aesthetic of the beach or even in both, as it happens in Palma de Mallorca. But the port engineer who designs them usually searches for a ground plan which avoids undesirable reflections of the waves, and he/she makes them batter on the beach. Then the waves do not interfere with the ships in their in and out procedures.

la naturaleza y en origen de impactos sobre el medio ambiente y sobre la economía porque la erosión inducida es evidentemente una fuente de problemas al poner en peligro inmuebles e infraestructuras; y también el crecimiento excesivo de la playa y la acumulación de arena en la bocana del puerto puede ser origen de distorsiones en alguna actividad turística.

Casi todos los puertos del levante español desde Barcelona hasta Alicante son fuente de problemas de este tipo.

El basculamiento inducido

En playas encajadas donde no existe un transporte longitudinal neto de sedimentos los puertos deportivos suelen tener otro resultado perverso: el basculamiento de la playa.

En estas playas el puerto deportivo suele colocarse, para mantener la continuidad y la estética de la playa, en uno de sus extremos y en ocasiones en ambos extremos como ocurre con la playa de Palma de Mallorca. Pero el ingeniero portuario que lo diseña suele buscar una configuración en planta que elimina reflexiones indeseadas del oleaje haciendo que rompa sobre la playa. De esta forma el oleaje reflejado no interfiere con los barcos en las maniobras de entrada y salida por la bocana.

Pero para lograr esto, el dique de abrigo, protege parcialmente una parte de la playa. Esta protección diferencial del extremo de la playa con respecto al centro provoca el basculamiento de toda la playa hacia la zona protegida hasta hacerla desaparecer por completo o hasta imposibilitar el acceso al puerto por una excesiva acumulación de sedimentos en la bocana.

Como puede verse, una vez más, el puerto deportivo, elemento básico, alrededor del cual se pretende hacer pivotar la actividad turística y por tanto la ordenación urbana de un tramo de costa se convierte en un elemento perverso que, si no se coloca en el sitio adecuado y no se proyecta correctamente, puede causar más daños que beneficios.

Desgraciadamente en general, el promotor de un puerto deportivo se mete en esa aventura, no por los beneficios que vayan a proporcionarle la venta de atraques o la gestión del puerto sino por el valor añadido que va a darse en la promoción inmobiliaria que se desarrollará en sus inmediaciones.

Este tipo de promotor no es susceptible de ser convencido de que su puerto tendrá y causará menos problemas si se ubica en un lugar mas apropiado. Para él solo existe un lugar posible: delante de su urbanización.

However in order to achieve this, the sheltering seawall partially protects a part of the beach. The difference between this protection of the end of the beach and the centre causes the oscillation of the whole beach to the sheltered area until it makes it disappear or until it cuts the access to the marina because of an excessive accumulation of sediments.

Once again as we can see the marina, a basic element around which the touristic activity and the urban ordering of a coast segment turn, can cause more damages than benefits if it is not well planned or located.

Unfortunately usually the promoter of a marina does not invest in the project for the benefits he/she will obtain from the management of it or for the selling of berth points, but for the added value that it will give to the real state promotion which will be developed in the surroundings.

This kind of promoter will not believe that his/her marina will cause less trouble if he/she locates it in a more suitable place. He/she just wants to locate it in front of his/her urbanisation. Not only the private promoters, but also the public ones tend to undervalue, forget or avoid the problems of incompatibility between marinas and beaches. They just want to build their works or their idea of the urban ordering.

The Seawalls and the Piers

When there is evident erosion in a segment of coast and an economical good is threatened, there are always claims which ask for the building of piers for protecting the beach from the waves.

The first thing that we must have clear is that the beach does not need any protection from the waves, for thousands or millions of years both have lived together in a perfect symbiosis. We must know that beaches exist thanks to waves, and also thanks to beaches the waves dissipate their energy without causing any damages. However we suppose that if the beach is not enough for this task, a few seawalls can resolve the trouble. In very few occasions we have heard about eliminating the marina which is causing the trouble.

In this situation the seawalls and piers turn into another element for re-designing the territory and the urban planning. With these elements we try to draw the coast line according to some esthetical criteria. Most of the times we force the natural conditions of the coastal segment, and we provoke more trouble than solution.

Y no sólo promotores privados sino también promotores públicos tienden a supeditar, infravalorar y soslayar los problemas de incompatibilidad entre puertos y playas con tal de sacar adelante su promoción o su idea preconcebida del ordenamiento urbano.

Los diques y espigones

Cuando la erosión comienza a hacerse patente en un tramo de costa y algún bien económico se pone en peligro surgen inmediatamente voces exigiendo la construcción de espigones que defiendan la playa del oleaje.

Lo primero que hay que dejar claro es que la playa no necesita que nadie la defienda del oleaje. Durante miles o millones de años han convivido adaptándose uno al otro en una perfecta simbiosis. Porque haya que saber que gracias al oleaje existen las playas y gracias a las playas el oleaje disipa su energía sin causar daños. Sin embargo se da por hecho que si la playa es insuficiente unos espigones pueden solucionar el problema. Pocas veces se levantan voces que pidan eliminar el puerto causante del problema.

En esta situación, los diques y espigones se convierten en un elemento más para el rediseño del territorio y del planeamiento urbanístico. Con ellos se busca conformar la línea de costa con unos criterios estéticos; las mas de las veces forzando las condiciones naturales del tramo costero y provocando con ello más problemas que soluciones.

La subida del nivel del mar y la alimentación de arena

Se puede poner en duda que el nivel del mar esté subiendo como consecuencia del efecto invernadero y del consiguiente cambio climático; hay gente que lo hace, aunque yo creo que este posicionamiento se debe a que de esta forma no hay que tomar decisiones que pueden tener contestación o crear controversia. Como por otra parte los efectos de esa subida del nivel del mar no son inmediatos ignorar el cambio climático permite dejar las decisiones difíciles a los responsables del futuro, aún a costa de dejárselo más difícil.

En cualquier caso lo que no se puede poner en duda que, si el nivel del mar sube, las playas entrarán en regresión.

The Raise of the Sea level and the Sand Injection

We may doubt that the level of the sea is raising because of the greenhouse effect and the subsequent climatic change, some people does, although I think that this attitude just help these people from taking controversial and difficult decisions. On the other hand as the effects of the raising of the sea level are not immediate, to ignore the climatic change allows us to leave the difficult decisions for the authorities of the future, even when the situation will be much worse a few years ahead.

In any case what we cannot doubt is that if the sea level rises, beaches will start their regression.

In the fig. 2 we can see the prevision for the worldwide raising of the sea level for this XXI century. This prevision has been done by the Intergovernmental Group of experts joined by the Program of the United Nations for the Environment. As we can see the best prevision is a raise of 6 mm/year.

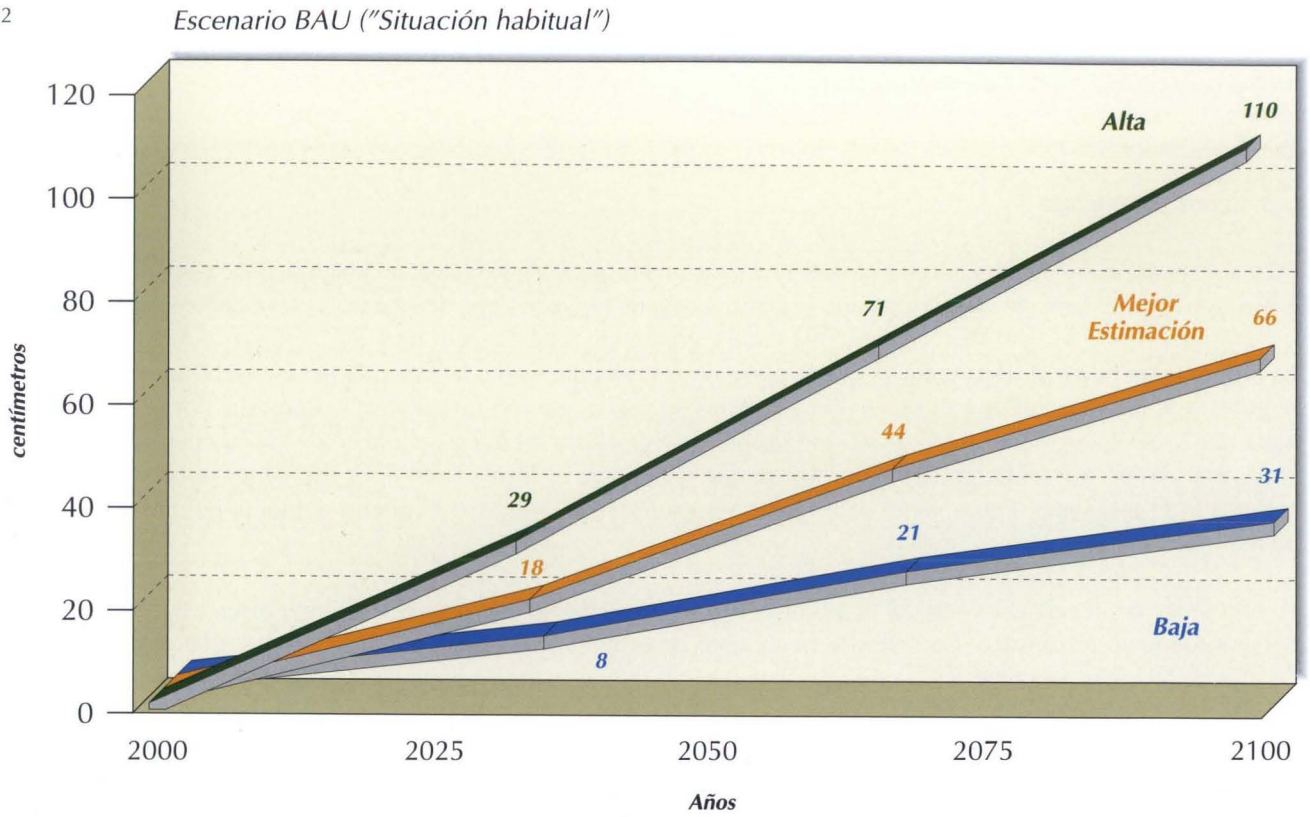
The effect of this raising of the average sea level on beaches will depend on the height of the waves which get to each beach, of the slope grade and of the size of the sand. Per Bruun proposed an approximated method for studying this phenomenon.

The Bruun proposal consists in supposing that a beach is in a strict balance with the maritime climate which affects it and that up to the closure depth, its layout can only be the way it is. This means that if we had an hypothetic raise of the sea level of grade ? without suffering any change in the maritime climate or in the granulometry or composition of the sand, the layout of the beach must be recomposed in order to adopt the same relative position related to the new sea level, which it had respect to the previous average sea level.

This means that the layout of the sea should rise as high as the raise of the sea level. If the beach does not receive sand by natural or artificial means, this raising can only be achieved by moving sand from the top of the beach to the submerged side of it, and this causes not only a raising on the layout of the beach, but also a regression of the coast line (fig 3). The quantity of this regression depends on the size of the sand, on the closure depth and on the submerged layout, but it is clear that an eventual raise of the sea level will cause erosion regressions bigger than the ones which will be caused by the pure and simple raise of the water.

A way of avoiding the effects of this phenomenon will be to add the necessary quantity of sand for reaching the new

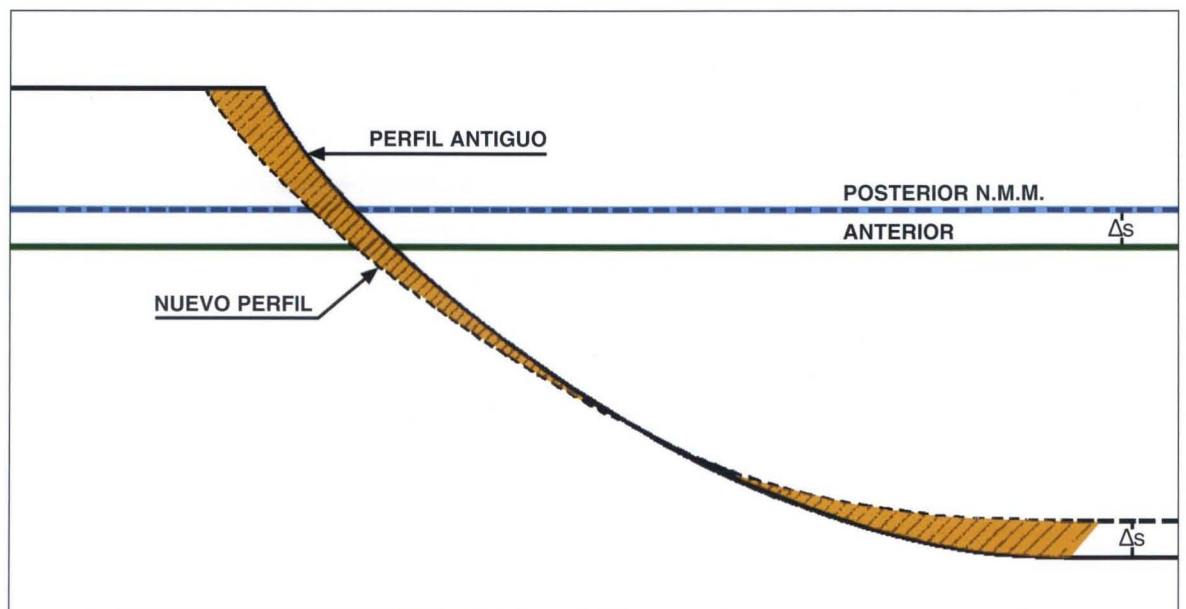
Figura 2



En la figura 2 aparece la previsión de aumento mundial del nivel del mar para este siglo XXI correspondiente al escenario de políticas de emisión "situación habitual". Ha sido elaborado por el Grupo Intergubernamental de expertos reunido por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Como puede verse se propone como mejor estimación una subida de 6 mm/año.

El efecto de este ascenso del nivel medio del mar sobre las playas dependerá de la altura de ola que llega a cada playa, de la pendiente, del tamaño de la arena. Per Bruun propuso un método aproximado para estudiar el fenómeno:

Figura 3



La propuesta de Bruun consiste en suponer que el perfil de una playa esta en equilibrio estricto con el clima marítimo que accede a ella y que hasta la profundidad de cierre ese perfil solo puede ser el que es y no otro. Esto significa que ante una hipotética subida del nivel del mar sin ninguna variación en el clima marítimo ni en la granulometría ni composición de la arena, el perfil de la playa se tiene que recomponer para adoptar respecto al nuevo nivel del mar la misma posición relativa que tenía respecto al nivel del mar antes de la subida del nivel medio.

Es decir, el perfil de la playa ha de elevarse tanto como suba el nivel del mar. Si la playa no recibe arena de forma natural o artificial, esto sólo puede conseguirse a costa de trasladar arena de la parte superior de la playa hacia la parte sumergida, lo cual conlleva no solo una elevación del perfil de playa sino también un retroceso de la línea de orilla (fig 3). La cuantía de este retroceso depende del tamaño de la arena, de la profundidad de cierre y del perfil sumergido, pero está claro que una eventual subida del nivel del mar produciría retrocesos por erosión superiores a los que se producirían por la pura y simple subida del agua.

Una forma de contrarrestar este fenómeno consiste en aportar arena en la cantidad necesaria para alcanzar el nuevo perfil de equilibrio respecto del nuevo nivel del mar sin permitir el retroceso de la línea de orilla.

Podemos hacer un cálculo de lo que esto supondría en volumen total de arena. El cálculo ha de ser necesariamente muy burdo dada la diversidad de situaciones en la costa española, pero nos permite acercarnos al orden de magnitud problema:

De acuerdo con la propuesta de Bruun, el perfil de playa hasta la profundidad de cierre ha de subir tanto como suba el nivel medio del mar; y por otra parte, para que la costa no retroceda, que la isobata de cota cero ha de encontrarse en planta en la misma posición que antes (fig. 4).

La cantidad de arena para lograrlo es $V = L \times \Delta s$ siendo L la distancia a que se encuentra de la costa la profundidad de cierre, independientemente de cual sea esta; y siendo Δs el valor de la subida del nivel medio del mar.

Si suponemos que la profundidad de cierre, independientemente de cual sea, se encuentra a 400 m de distancia de la orilla y que la subida del nivel medio del mar es de 6 mm/año, el volumen a añadir por metro lineal de playa y por año es de $2,4 \text{ m}^3$ y si tenemos en cuenta que nuestro país tiene 3.000 km de playas el volumen total necesario sería mas de 7 millones de $\text{m}^3/\text{año}$.

Aquí hay que decir que para luchar contra este fenómeno manteniendo la configuración arenosa y playera de la costa solo hay dos alternativas básicas:

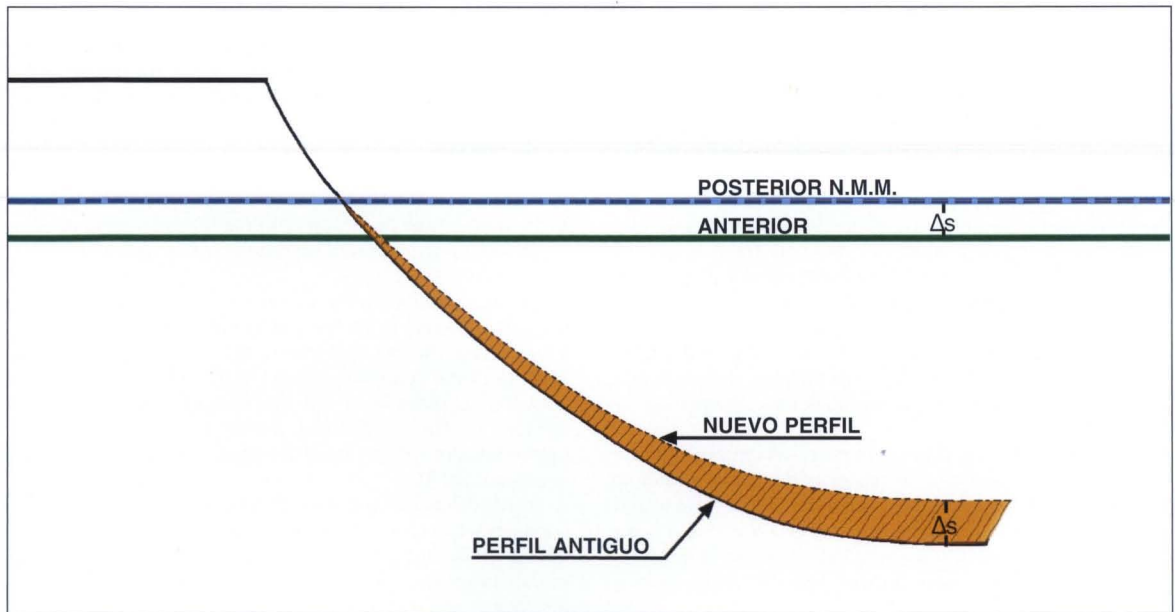


Figura 4

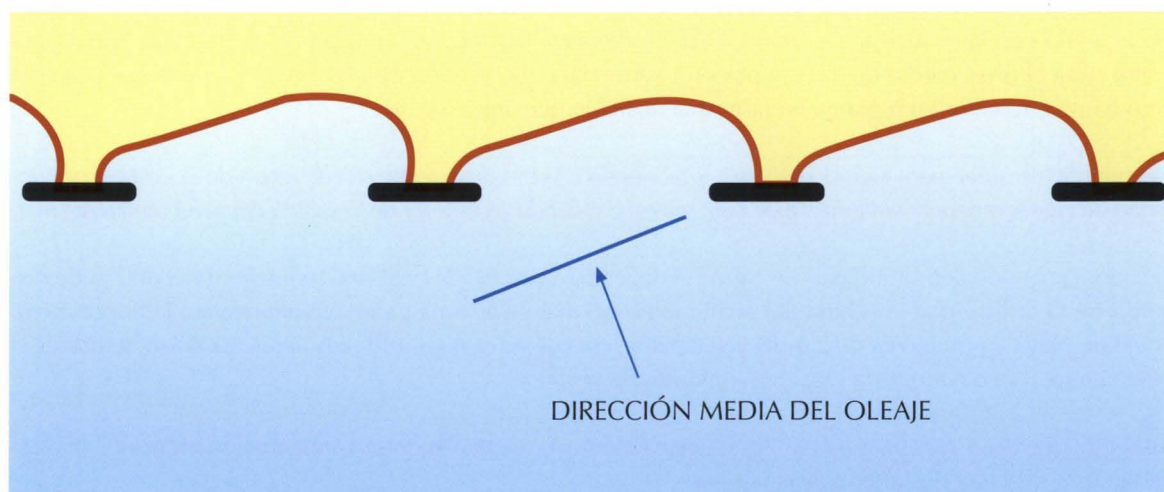
- a) planificar la retirada de bienes e infraestructuras del borde costero permitiendo que la playa evolucione adoptando una configuración más retrasada, o
- b) mantener la línea de costa mediante aportación de arena con o sin estructuras de rigidización de la línea de costa.

De estas dos opciones, la más barata es casi siempre la primera aunque también es la menos asumible políticamente.

Si asumimos que es imposible o inaceptable plantear la estrategia de la retirada, el mantenimiento de la línea de costa se puede lograr mediante diques de todo tipo para impedir que el transporte longitudinal de sedimentos haga desaparecer la arena (rigidización total) u optar por contrarrestar la erosión utilizando sólo arena (alimentación completa) (fig. 5).

La opción de rigidización tiene el inconveniente de desconfigurar siempre la costa, de no resolver el problema de la subida del nivel del mar, de necesitar siempre mucha más arena como aportación inicial, de necesitar siempre una inversión inicial mucho mayor y de ser generalmente también más cara a medio o largo plazo que tratar el problema mediante la pura y simple aportación de arena cuando sea necesario (alimentación completa).

Figura 5



layout balanced with the sea level without allowing the regression of the coast line.

We can calculate what this would mean in terms of total volume of sand. The calculation must be necessarily very simple because of the great variety of situations of the Spanish coast, but it will allow us to know the relative importance of the problem.

According to the Bruun proposal, the layout of the beach up to the closure depth must rise as much as the average sea level rises. On the other hand in order to avoid the regression of the coast, the isobath of height 0 must be in the same position it had before in the ground plan. (fig. 4).

The needed quantity of sand will be $V = L \times \Delta s \times L$ will be the distance from the coast at which we find the closure depth, and Δs will be the value of the raising of the average value of the sea level.

If we suppose that the closure depth is 400 m far from the coast, and that the value of the raising of the average value of the sea level is 6 mm/year, the volume of sand we have to add per lineal meter of beach and per year is 2.4 m³ and if we take into account that our country has 3,000 km of beaches, the total volume of sand needed will be more than 7 million m³/year.

Here we have to say that fighting this phenomenon while keeping the sandy configuration and the configuration of the beaches of the coast can only be done by two basic means:

- a) By planning the regression of goods and infrastructures from the coast line, allowing the evolving of the beach to a more aback configuration, or
- b) by keeping the line coast with the injection of sand, with or without structures of rigidisation of the coast line.

From these two means the cheaper one is nearly always the first one, although is the less politically acceptable.

If we accept that the regression strategy is impossible, the keeping of the coast line can be achieved by other kind of seawalls, in order to avoid the disappearing of the sand because of the longitudinal transport of sediments (total rigidisation), or we can avoid the erosion using only sand (full injection) (fig. 5).

As inconveniences we can say that the rigidisation option deconfigures the coast, does not resolve the problem of the raising of the sea level, always needs much more sand as initial injection, always needs a much bigger initial investment and is usually much more expensive in a long or

En cualquier caso todas las alternativas (excepto la retirada estratégica) requieren grandes cantidades de arena, recurso que en tiempo parecía ilimitado y hoy se presenta como escaso.

La escasez de este recurso es la que inspiró el artículo 63.2 de la Ley de Costas de 1988:

Quedarán prohibidas las extracciones de áridos para la construcción salvo para la creación y regeneración de playas.

La conclusión es que, puesto que nuestra sociedad no estaría dispuesta a asumir, ni nuestros políticos están dispuestos a plantear una política de costas basada en la solución más barata y más acorde con el medio ambiente que consiste en retirarse de las costas en erosión, **necesitamos varios millones de metros cúbicos de arena al año para mantener nuestra industria turística y los valores ecológicos de las costas arenosas.**

La arena

Hablemos pues de la arena.

Hubo una época en que los contratos de alimentación de playas con arena incluían la obligación de buscarla. El contratista no solo tenía que dragar y colocar la arena en la playa; también tenía que buscarla. Además no podía ser cualquier clase de arena; tenía que tener, entonces como ahora, unas determinadas características de granulometría, densidad, color, etc. A esto hay que añadir que la administración contratante, la Dirección General de Costas, se reservaba la facultad de conceder o denegar los permisos necesarios para extraerla, previo análisis de los impactos sobre el medio ambiente.

Este planteamiento provenía de copiar el pliego de condiciones que se usaba para contratar las escolleras y los diques de abrigo de los puertos. Parecía que el sistema de contratación podría ser similar pero pronto se demostró que no era razonable ni viable.

Con la perspectiva y la experiencia de hoy, aquel planteamiento resulta absurdo. Tanto la playa como el yacimiento submarino de arena forman parte de un mismo dominio público marítimo-terrestre gestionado por una misma administración pública, la Administración del Estado a través de la Dirección General de Costas; y pronto se hizo patente la incongruencia de exigir que arreglen tu casa con materiales que están dentro de tu propia casa sin saber donde están y permitiendo (o exigiendo) que sean los albañiles contrata-

medium term than the simple injection of sand when it is needed (full injection).

In any case all the alternatives (except the strategic regression) require big amounts of sand, a resource which seemed to be infinite, but that nowadays is limited.

The lack of this resource inspired the article 63.2 of the Law on Coasts of the year 1988:

The extraction of sand for building will be forbidden, except for the creation and regeneration of beaches.

As a conclusion we can say that as neither our society nor our politicians want to set a coastal policy based in the cheapest and more environmentally acceptable solution of the regression from the eroded coasts **we need several m³ in order to support our touristic industry and the ecological values of the sandy coasts.**

The sand

Let's talk about the sand then.

There was a time in which the contracts for sand injection of beaches included the obligation of the search of the sand for the contractor. The contractor not only had to dredge

and place the sand on the beach, but he/she also had to look for it. Also it could not be any kind of sand; it should have certain characteristics, such a certain granulometry, density, colour, etc. To this we have to add that the other part, the administration which awarded the contract, after the previous analysis of the environmental impacts, reserved the right of living or denying the necessary licences for dredging it.

These conditions came from the copy of the conditions for the building of seawalls and sheltering piers in the marinas. It seemed like the system of awarding contracts could be similar, but this was neither reasonable nor viable.

With our modern experience and perspective that thought seems absurd. The beach and the submarine sand are part of a same public maritime-terrestrial domain managed by a same public administration, the government administration, by means of the General Directorate of Coasts. Soon it seemed absurd to ask someone to fix your house with materials of that same house of yours, which you don't know where they are, and it seemed absurd to ask the workers (and even obligate them) to look for them, to take them without any disturbs for the house and to make them ask for the permission of the whole family for taking them.

dos quienes tengan que buscarlos, que se les exija no causar ninguna molestia al cogerlos, y que además, tengan que conseguir autorización de toda la familia para utilizarlos.

Por otra parte la investigación previa que se exigía a los contratistas tenían que entregarla a la Administración para poder optar a la adjudicación y si no conseguían esa, adjudicación perdían el dinero invertido en la prospección en beneficio de la Administración, o, lo que aun es peor en este sistema de libre mercado, en beneficio de una empresa de la competencia.

La Dirección General de Costas pronto aceptó la responsabilidad de gestionar los recursos de arena como parte (una de las más importantes) de los recursos costeros. Eso exigía tener localizadas, cartografiadas y medidas todas las posibles zonas de extracción de arenas para las playas; y así se hizo, si bien, pronto nos dimos cuenta de que el porcentaje de arena útil para la alimentación de playas era pequeño.

Hoy podemos enorgullecernos de haber investigado prácticamente la totalidad del litoral español hasta la línea batimétrica -30 y de haber comenzado la investigación hasta la batimétrica -80. En todo el litoral español se han llevado a cabo estudios geofísicos que nos permiten conocer el espesor de sedimentos no consolidados hasta el primer reflector rocoso. Tenemos mapas de nuestra costa donde las líneas batimétricas que unen puntos de igual profundidad han sido sustituidas por (o superpuestas a) las líneas **isopacas** que unen puntos con igual espesor de sedimentos no consolidados con información sobre la granulometría y mineralogía de muestras superficiales.

Y en aquellas zonas donde el espesor y las características de la arena superficial surgieron la existencia de arena en cantidad explotable y calidad útil, estas investigaciones se han completado con sondeos que permiten confirmar o rechazar las hipótesis iniciales en cuanto al tipo de arena. No sé de ningún país del mundo que haya hecho lo mismo.

En España hoy no pedimos a ningún dragador que nos busque la arena. Conocemos si existe o no, y en el primer caso conocemos sus características.

Pero la investigación realizada hasta ahora nos muestra que estamos ante un recurso escaso y no renovable, porque sólo una pequeña parte de la arena disponible es útil.

Aunque se difícil generalizar, podemos decir que la arena de diámetro medio inferior a 0,20 mm no es utilizable casi nunca, la de diámetro medio comprendido entre 0,2 y 0,3 mm es utilizable pocas veces, la de diámetro medio entre 0,3 y 0,4 mm es utilizable la mayor parte de las veces, pero en algunos casos es nece-

On the other hand the previous research the contractors had to do must be given to the administration in order to participate in the awarding of the contract, and if they did not win the contract, they lost the money they had invested in the prospection in favour of the public administration, or what is worst in this system of free market, in favour of another company.

The General Directorate of Coasts accepted soon the responsibility of managing the sand resources as part (in fact one of the most important parts) of the coastal resources. This required the localisation and measurement of all the possible areas of sand dredging for beaches. Then soon we noticed that the percentage of available sand for beach injection was pretty low.

Nowadays we can be proud because we have almost researched the whole Spanish coast up to the bathymetric line -80. Geophysical researches have been done all over the Spanish coast and they show us the depth of the non consolidated sediments up to the first rocky reflector. We have maps of ours coasts in which the bathymetric lines which join points of same depth have been substituted by the **isopach** lines, which join points of same non consolidated sediment depth and add information about the granulometry and mineralogy of surface samples.

And in those areas where the depth and the characteristics of the surface sand suggest the existence of sand in an exportable and useful quantity, these researches have been completed by simples, which allow us to confirm or reject the initial hypothesis about the type of sand. I do not know any other country of the world which has done such a research.

Today in Spain we don't ask any expert in dredging to look for sand. We know where it is and the characteristics it has. However the researching we have been doing until now just shows us that we are studying a very limited and not renewable resource, because only a very small part of the available sand is useful.

Although we cannot generalise, we can say that the sand of an average diameter smaller than 0.20 mm will hardly ever be useful, the sand of a diameter between 0.2 and 0.3 mm is useful in few occasions, and the sand of a diameter between 0.3 and 0.4 mm is useful in most of the cases. But in some cases we will need sand of a diameter bigger than 1 mm, and sometimes the sand injection is simply impossible and we have to gravel.

As a conclusion we can say that the only useful sand is the thick sand, and unfortunately there is a lack of it.

saría arena superior a 1 mm y a veces la solución de alimentación es simplemente imposible con arena y hay que acudir a la grava.

En resumen, la única arena útil es la arena gruesa y esa es desgraciadamente la más escasa.

El impacto ambiental de las alimentaciones de arena

Localizadas las distintas posibles zonas de préstamo aún antes de contratar hemos de analizar los impactos ambientales de esa extracción. A ello, nos obliga el sentido común y las disposiciones legales vigentes. Recientemente el CEDEX, por encargo de la Dirección General de Costas ha elaborado un manual a seguir para hacer el estudio de impacto ambiental. No voy a entrar a describirlo pero mencionemos que se requieren nuevas campañas para cartografiar la fauna y la flora marinas y en especial las praderas de fanerógamas marinas (fig. 6) por ser especies protegidas por la Directiva Habitats de la Unión Europea.

Pero quizá sea este el momento de decir que no importa el número de estudios que se hagan ni la profundidad de los mismos; no importa que durante el proceso reglado de evaluación de impacto ambiental se hayan superado todos los controles, se hayan recibido todos los informes favorables, se hayan tomados todas las precauciones y se haya obtenido una declaración de impacto ambiental favorable; en el último momento, cuando la draga esté a punto de entrar en la zona de préstamo para extraer la arena, puede aparecer algún grupo ecologista, algún grupo de pescadores o algún político local que pondrá el grito en el cielo *por el daño que se va a causar o porque en la zona delimitada se encuentra precisamente el caladero donde se captura la mayor parte del pescado en miles de km a la redonda.*

Estas intervenciones de última hora no buscan mejorar el proyecto o minimizar los impactos negativos; sólo buscan sacar algún provecho económico o político y las protestas desaparecen en cuanto se pone sobre la mesa la compensación solicitada al margen de los procedimientos legales.

Sólo si la sociedad y los cargos políticos comprenden la importancia de mantener las playas y se pronuncian públicamente sin ambigüedades y con rotundidad a favor del proyecto aceptado, aprobado y tramitado, las protestas desaparecen y la operación se hace posible.

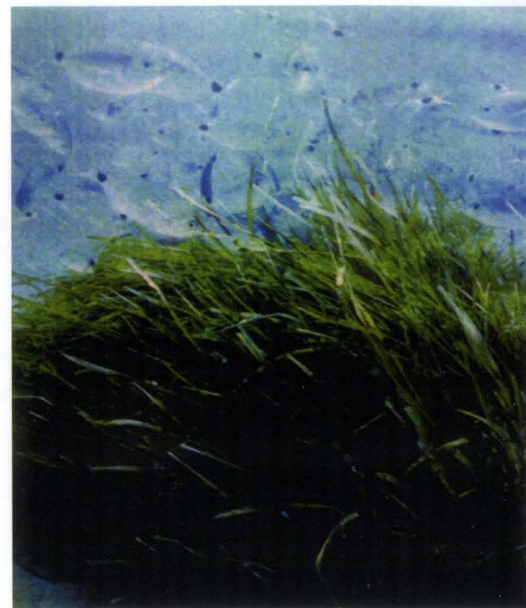


Figura 6

The Environmental Impact of the Sand Injections

Once we have localised the possible areas of sand lending, before awarding the contract we should analyse the environmental impacts of this dredging. We are obliged not only by the common sense, but also by the legal dispositions in force. Recently the CEDEX, commissioned by the General Directorate of Coasts has created a manual for the researching of the environmental impact. I'm not going to describe the manual here, just say that it suggests the need of new campaigns for mapping the marine flora and fauna, and specially the prairies of marine phanerogams (fig. 6), because they are species protected by the Directive on Habitats of the European Union.

But maybe this is the time to say that it does not matter the number of researches done or their accuracy; it does not matter if all the controls have been passed during the process of evaluation of the environmental impact, it does not matter

if all the favourable reports have been received, if all the precautions have been taken and if a favourable statement of environmental impact has been obtained; in the last moment, when the dredging is about to begin, some ecologist group will, a group of fishermen or a local politician will claim for *the harm which is going to be done, or because the delimited area is located exactly in the fishing ground where most of the fishes are captured in many km.*

These last minute interventions do not want to improve the Project or minimise the negative impacts; they just want to take some economical or political compensation out of it, and the claims disappear as soon as the requested compensation is given.

Only if the society and the politicians understand the importance of keeping the beaches safe and make a public and clear statement in favour of the accepted, approved and negotiated project, claims will disappear and the action will be viable.