



MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA GENERAL PARA EL
TERRITORIO Y LA BIODIVERSIDAD

DIRECCIÓN GENERAL
DE COSTAS

INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA LA REALIZACIÓN DEL DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARITIMO-TERRESTRE

Enero, 2006

**INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA LA REALIZACIÓN DEL DESLINDE
DEL DOMINIO PÚBLICO MARITIMO-TERRESTRE**

índice

1.- Introducción

2. Artículo 3.1.a): Zona Marítimo-terrestre

3 Artículo 3.1.b): Playas

4. Artículo 4.4: Acantilados

5. Otros artículos

INTRODUCCIÓN

En su Exposición de Motivos, la Ley 22/1988, de 28 de julio de Costas, señala que la costa española, con un 24% de playas, constituye un valioso patrimonio por las grandes posibilidades que ofrece, pero escaso ante las crecientes demandas que soporta, y muy sensible y de difícil recuperación en su equilibrio físico.

Asimismo advierte que son diversos los factores que han incidido negativamente sobre su conservación, y que el doble fenómeno de destrucción y privatización del litoral, que amenaza extenderse a toda su longitud, exige de modo apremiante una solución clara e inequívoca, acorde con la naturaleza de estos bienes, y que, con una perspectiva de futuro, tenga como objetivos, la defensa de su equilibrio y su progreso físico, la protección y conservación de sus valores y virtualidades naturales y culturales

La entrada en vigor de la citada Ley (B.O.E. núm. 181, de 29 de Julio de 1988) y el Reglamento General para desarrollo y ejecución (B.O.E. núm. 297, de 12 de Diciembre de 1989) exige para su correcta aplicación que se complete el Deslinde de Dominio Público Marítimo Terrestre (en adelante DPM-T), en aquellas zonas donde no exista o sea incompleto, para su adaptación a las definiciones contenidas en el Título I del citado texto legal. El objetivo es determinar el DPM-T, garantizar su uso público, regular la utilización racional de los bienes y conseguir un adecuado nivel de calidad de las aguas y de la ribera del mar.

Para llevar a cabo una adecuada gestión del DPM-T se hace necesario tener aprobados los correspondientes expedientes de deslinde del litoral español. Y esto es así porque además de que la aprobación del expediente de deslinde refuerza la seguridad jurídica de los colindantes interesados, que de esta forma pueden conocer con precisión el límite de los terrenos que la Administración considera bienes demaniales, porque diversa jurisprudencia viene entendiendo que no se puede resolver un expediente sancionador por una ocupación indebida en un bien de dominio público marítimo-terrestre si previamente no esta aprobado el deslinde.

El deslinde del DPM-T tiene importantes repercusiones legales, económicas, políticas, sociales y medioambientales. Por tanto nos encontramos con la necesidad de completar el deslinde del litoral español pero con la dificultad que representa el procedimiento de deslinde, dificultad que se canaliza en tres vías: complejidad técnica, por la gran cantidad de estudios técnicos necesarios para justificar que unos determinados terrenos pertenecen al DPM-T; complejidad administrativa, por la gran cantidad de interesados en un expediente de deslinde que hace laborioso el manejo de la información; complejidad político-social: por la gran repercusión social que tiene un expediente de deslinde en los propietarios afectados.

Esta complejidad que supone el procedimiento de deslinde cada vez se ve más incrementada. Por un lado, cada vez son más los expedientes de deslinde que son recurridos ante la Audiencia Nacional, aportando los recurrentes estudios técnicos cada vez más complejos con los que cuestionar la bondad de los deslindes aprobados. Por otro lado, la modificación introducida el 31 de diciembre de 2002 en la Ley de Costas establece un plazo máximo de veinticuatro (24) meses para tramitar y notificar los expedientes de deslinde, lo que implica, si cabe, una mayor dedicación y esfuerzo.

Para el cumplimiento estas funciones, la Dirección General de Costas (en adelante DG Costas), y dentro de ella la Subdirección General de Gestión Integrada del DPM-T, se organiza en una estructura formada por sus Servicios Centrales en Madrid, y 23 Servicios Periféricos, uno por cada provincia costera.

De los aproximadamente 10.000 kilómetros de bienes de dominio público marítimo-terrestre del litoral español, a fecha 31 de diciembre de 2005 se encuentra deslindado el 72%. En la siguiente tabla, mostramos la situación de los deslindes, por servicio provincial.

PROVINCIAS	LONGITUD DPM-T	APROBADOS SEGÚN LEY COSTAS 88	APROBADOS LEY COSTAS ANTERIOR COMPLETOS	TOTAL DESLINDADOS	PENDIENTE DE DESLINDAR	PORCENTAJE DESLINDADO
ALICANTE	274,370	45,202	120,920	166,122	108,248	60,55%
ALMERIA	245,410	136,795	29,370	166,165	79,245	67,71%
ASTURIAS	657,470	541,993	12,761	554,754	102,716	84,38%
BALEARES	1328,439	294,353	534,700	829,053	499,386	62,41%
BARCELONA	139,875	72,451	33,817	106,268	33,607	75,97%
CADIZ	493,122	335,829	66,328	402,157	90,965	81,55%
CANTABRIA	614,961	285,471	83,970	369,441	245,520	60,08%
CASTELLON	123,300	90,351	15,020	105,371	17,929	85,46%
CEUTA	22,835	0,000	17,763	17,763	5,072	77,79%
CORUÑA	1089,840	639,372	5,900	645,272	444,568	59,21%
GIRONA	289,460	128,091	133,816	261,907	27,553	90,48%
GRANADA	80,120	75,028	0,000	75,028	5,092	93,64%
GUIPUZCOA	229,936	229,679	0,000	229,679	0,257	99,89%
HUELVA	514,500	220,978	105,800	326,778	187,722	63,51%
LAS PALMAS	740,320	293,463	162,207	455,670	284,650	61,55%
LUGO	219,970	219,970	0,000	219,970	0,000	100,00%
MALAGA	168,020	28,994	65,000	93,994	74,026	55,94%
MELILLA	7,460	0,000	5,000	5,000	2,460	67,02%
MURCIA	271,580	145,849	5,630	151,479	120,101	55,78%
PONTEVEDRA	575,000	309,774	135,000	444,774	130,226	77,35%
SEVILLA	599,890	379,316	65,940	445,256	154,634	74,22%
TARRAGONA	327,036	196,746	130,290	327,036	0,000	100,00%
TENERIFE	676,160	568,871	6,180	575,051	101,109	85,05%
VALENCIA	126,000	74,535	28,500	103,035	22,965	81,77%
VIZCAYA	279,715	187,914	8,430	196,344	83,371	70,19%
TOTAL	10094,789	5501,025	1772,342	7273,367	2821,422	72,05%

Con el objeto de acabar con la indefinición de los deslindes, situación que causa graves perjuicios, tanto para los particulares afectados, como para el medioambiente, en mayo de 2004 el Ministerio de Medio Ambiente, marcó unas directrices encaminadas a que en el plazo máximo de cuatro años, la totalidad de la costa española quede completamente deslindada.

Por ello, la Dirección General de Costas junto con los Servicios Provinciales, han elaborado una ambiciosa planificación de los trabajos a realizar con el objeto de que antes del 2008, el litoral español quede completamente deslindado. Para ello se ha elaborado el Plan de Deslindes:

- Se han localizado los tramos de costa que se encuentran pendientes de deslindar.
- Se han detectado aquellos tramos de costa a los que hay que dar prioridad al estar más expuestos a procesos urbanísticos.
- Se han estimado las fechas en las que se tiene previsto realizar cada actuación administrativa, con el objeto de poder hacer un seguimiento exhaustivo de la situación en la que se encuentran los expedientes en cada momento.
- Se ha realizado un importantísimo esfuerzo inversor para la contratación de diversas Asistencias Técnicas de apoyo, tanto en la tramitación administrativa de los expedientes, como en la redacción de los estudios técnicos que justifiquen los deslindes.

Pero el Plan de Deslinde no se reduce al incremento en “cantidad” de los expedientes de deslinde aprobados, implica también un compromiso de mejora en la “calidad” de los mismos, con la elaboración de estudios técnicos que justifiquen perfectamente una línea de deslinde consistente. Se persigue que las Sentencias contra los deslindes recaídas sean favorables a la Administración, evitando el tener que tramitar de nuevo los expedientes de deslinde.

Este esfuerzo que se está realizando, supone un reto a corto plazo, al que merece dedicar la máxima atención y empeño.

Art. 3.1.a) LC: ZONA MARITIMO-TERRESTRE



Artículo 3.1.a) Ley de Costas: ZONA MARITIMO-TERRESTRE

índice

1.- Legislación	3
1.1. Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas. Definición de ZMT.....	3
1.2. Comparación con la legislación anterior	4
2.- Conceptos Geomorfológicos	5
3.- Jurisprudencia	13
4.- Estudios técnicos justificativos	18
4.1. Normas previas para la elaboración de los estudios de deslinde	18
4.2. Estudios técnicos.....	20
4.2.1. La importancia del reportaje fotográfico	20
4.2.2. Alcance de las olas en los mayores temporales	21
4.2.3 Desembocaduras y márgenes de ríos	22
4.2.4 Terrenos bajos inundables.....	23
4.2.4.1. Inundación natural	23
4.2.4.2. Inundación artificial: salinas	25
4.2.4.3. Origen artificial: marinas	26
4.2.5 Trabajos de Gabinete	27
4.2.6. Redacción del estudio	28
5.- Conclusiones.....	30
6.- Casos prácticos.....	32
6.1.- Costa virgen	33
6.2.- Costa antropizada	35
6.3.- Otros aspectos	36

ANEJOS

ANEJO 1: Fenómenos que inciden sobre la variación de los niveles del mar: Dinámica de ondas largas

ANEJO 2: Esquema de la metodología para la elaboración de estudios técnicos.

ANEJO 3: Determinación del punto del cauce hasta donde se hace sensible el efecto de las mareas.

ANEJO 4: Determinar el límite en una desembocadura entre las aguas fluviales (dulces) y las marinas (saladas).

ZONA MARITIMO-TERRESTRE

1.- LEGISLACION.

1.1. Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas. Definición de ZMT.

En la Ley de Costas y en el Reglamento, son varios los artículos en los que directa o indirectamente se hace referencia a la zona marítimo-terrestre.

Resumidamente, según lo dispuesto en la Ley, estos terrenos se pueden definir como:

El límite interior de la zona marítimo-terrestre, es el límite hasta donde alcanzan las olas en los mayores temporales conocidos o, cuando lo supere el de la pleamar máxima viva equinoccial, extendiéndose por las márgenes de los ríos hasta el sitio donde se haga sensible el efecto de las mareas¹, según las referencias comprobadas de que se disponga². Las obras realizadas para ganar terreno al mar o las desecaciones de la ribera, no desvirtúan la demanialidad de estos terrenos³.

Se incluyen los terrenos bajos que se inundan como consecuencia del flujo y reflujo de las mareas, de las olas o de la filtración del agua del mar, tales como las marismas, albuferas, marjales o esteros¹. Estos terrenos naturalmente inundables son parte de la zona marítimo-terrestre, aunque la inundación haya sido impedida por medios artificiales, tales como muros, terraplenes, compuertas u otros sistemas semejantes⁴.

Asimismo se incluyen los terrenos invadidos por el mar que pasen a formar parte de su lecho por cualquier causa⁵, excepto en los casos en los que la inundación se haya producido por causas artificiales y cuya cota sea superior a la de la mayor pleamar⁴.

¹ Artículo 3.1.a) LC: “La zona marítimo-terrestre o espacio comprendido entre la línea de bajamar escorada o máxima viva equinoccial, y el límite hasta donde alcanzan las olas en los mayores temporales conocidos o, cuando lo supere, el de la línea de pleamar máxima viva equinoccial. Esta zona se extiende también por las márgenes de los ríos hasta el sitio donde se haga sensible el efecto de las mareas.

Se consideran incluidas en esta zona las marismas, albuferas, marjales, esteros y, en general los terrenos bajos que se inundan como consecuencia del flujo y reflujo de las mareas, de las olas o de la filtración del agua del mar.”

² Artículo 4º RC: “a) para fijar el límite hasta donde alcanzan las olas en los mayores temporales conocidos se utilizarán las referencias comprobadas de que se disponga.

b) las variaciones del nivel del mar debidas a las mareas incluirán los efectos superpuestos de las astronómicas y de las meteorológicas. No se tendrán en cuenta las ondas de mayor periodo de origen sísmico o de resonancia cuya presentación no se produzca de forma secuencial.”

³ Artículo 4.2 LC: “Los terrenos ganados al mar como consecuencia directa o indirecta de obras, y los desecados en su ribera”.

⁴ Artículo 6.2 RC: “Los terrenos inundados mediante técnicas artificiales, cuya cota sea superior a la de la mayor pleamar, no se consideraran incluidos en lo establecido en el apartado 3 del artículo anterior. Por el contrario, aquellos otros no comprendidos en el artículo 9º, naturalmente inundables, cuya inundación por efecto de las mareas haya sido impedida por medios artificiales, tales como muros, terraplenes, compuertas u otras sistemas semejantes, forman parte del dominio público-marítimo terrestre, conforme a lo establecido en los artículos 3.1.a), de la Ley de Costas y de este Reglamento.”

⁵ Artículo 4.3 LC: “Los terrenos invadidos por el mar que pasen a formar parte de su lecho por causa.”

1.2 Comparación con la legislación anterior.

La Ley 28/1969, de 26 de abril sobre Costas.

En esta Ley se definía:

“1.- Son bienes de dominio público sin perjuicio de los derechos legalmente adquiridos:

2.- La zona marítimo-terrestre que es el espacio de las costas o fronteras marítimas del territorio español que baña el mar en su flujo y reflujo, en donde sean sensibles las mareas y las mayores olas en los temporales ordinarios, en donde no lo sean. Esta zona se extiende asimismo por los márgenes de los ríos hasta el sitio en que sean navegables o se hagan sensibles las mareas.”

La Ley 22/1988 de Costas, es considerada como una Ley más ambiciosa y proteccionista, ya que:

- En lo relativo al alcance del oleaje, se refiere en vez de a los temporales ordinarios, a los mayores temporales conocidos.
- Considera dominio público marítimo-terrestre, las **marismas, albuferas y marjales**, y en general todos los terrenos bajos que se inundan como consecuencia del flujo y reflujo de las mareas, de las olas o por la filtración del agua del mar. Aunque son términos que se podrían deducir en la Ley del 69, cuando se habla de las mareas y del alcance de las olas, incorpora por primera vez la posibilidad de que la inundación se produzca como consecuencia de la filtración del agua del mar.
- Incluye en la clasificación demanial los terrenos en los que su inundabilidad natural haya sido impedida por medios artificiales.
- Por último hace referencia a los terrenos que, por causas artificiales, pasan a ser invadidos por el mar, siempre que la cota sea menor a la de la mayor pleamar.

Todo esto supone una importante ampliación al concepto de dominio público marítimo-terrestre, por ser estas zonas húmedas muy frecuentes en el litoral español.

Ley de Puertos de 19 de enero de 1928.

En esta Ley se define la zona marítimo-terrestre, de forma prácticamente igual que lo hace la Ley 28/1969, de 26 de abril sobre Costas, con la diferencia de que en vez de hacer referencia a los “temporales ordinarios”, se refiere genéricamente, a los “temporales”:

“1.- Son bienes de dominio público sin perjuicio de los derechos que corresponden a los particulares:

2.- La zona marítimo-terrestre, que es el espacio de las costas o fronteras marítimas del territorio español que baña el mar en su flujo y reflujo, en donde son sensibles las mareas, y las mayores olas en los temporales, en donde no lo sean.

Esta zona marítimo-terrestre se extiende también por los márgenes de los ríos hasta el sitio en que sean navegables o se hagan sensibles las mareas.

En esta Ley, por tanto, tampoco se hacía referencia expresa a los terrenos bajos inundables.

2. CONCEPTOS GEOMORFOLOGICOS

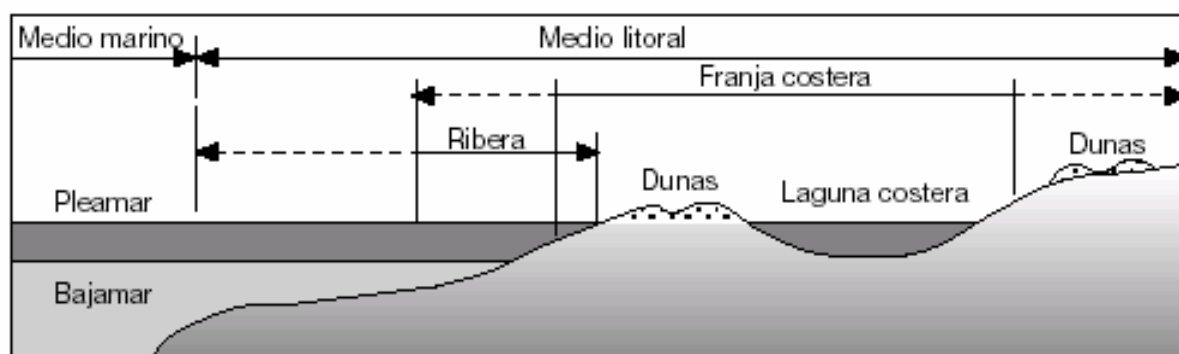
Los principales conceptos geomorfológicos de las unidades citadas en el artículo 3.1.a) de la Ley de Costas y su Reglamento son:

Laguna Costera

- Cuerpo de agua interior de poca profundidad, con un eje longitudinal paralelo a la costa, que tiene comunicación con el mar a través de una boca o de un canal y está limitado por algún tipo de barrera física o hidrodinámica. En su porción más interna, pueden existir desembocaduras de ríos. Presenta canales de marea y patrones de sedimentación. Debido a la internación de agua dulce y salada es, generalmente, de ambiente salobre con un gradiente salino que disminuye desde la comunicación con el mar hasta la desembocadura de los ríos⁶.



Laguna litoral con comunicación natural. Estany d'Es Peix (Formentera)



⁶ Material IV - Glosario de Protección Civil, OPAS, 1992

Marisma

- Terreno bajo y pantanoso que se inunda por las aguas del mar durante las mareas altas. Laguna que, formada por la marea alta, queda cerca de la orilla del mar durante la marea baja⁷.
- Terrenos muy llanos afectados periódicamente por las inundaciones mareales y completamente vegetados por especies halófilas⁸.



Marismas de Ayamonte (Huelva)

- Las marismas son llanuras mareales que constituyen las zonas de más bajo relieve de la costa. Son áreas de depósito amplias de poca profundidad con baja energía de oleaje y en las que se dan las condiciones de salinidad anormal lo que permite el desarrollo de una fauna y flora característica. Estas llanuras están recorridas por multitud de canales por los que entra y sale la marea y que son conocidos en el país con el nombre de Caños y Esteros.

Dentro de la marisma podemos distinguir, desde el punto de vista morfológico dos sectores: la alta marisma, o marisma salada o shorre que corresponde a la zona supramareal y que solo se inunda en las mareas vivas (2 veces al mes). Surcada por canales meandriformes con vegetación tipo espartina y salicornia. La marisma baja o slikke corresponde a la llanura intermareal que se inunda dos veces al día durante la pleamares y se caracteriza por tener una red de drenaje de tipo arborescente: incluye los ambientes sedimentarios siguientes: llanura lutítica, llanura mixta, zona de Arenas, llanura baja de fango y llanura baja arenosa⁹.

⁷ Diccionario de naturaleza

⁸ Terminología popular de los humedales

⁹ Geomorfología de España C. Zazo y J.L. Goy

Albuferas

- Cuerpos de aguas costeras que quedan físicamente separados del océano, en mayor o menor extensión por una franja de tierra¹⁰.
- Áreas de aguas someras, dispuestas paralelamente a la costa, separadas del mar por restingas, cuyas bocanadas permiten una cierta comunicación. Presentan límites imprecisos entre los medios litoral/continental y lacustre/palustre¹¹.



Albufera de Valencia en la que se aprecia el espacio albufereño, la restinga y la gola de comunicación con el mar

- Las albuferas se forman allí donde las bahías costeras o depresiones quedan separadas del mar por una restinga. Siendo estas restingas, formas de acumulación de sedimentos detríticos (arenas cantos o conchas) por vegetación por crecimiento de coral o por afloramientos tectónicos¹².

Albuferas y restingas son dos formas que presentan una gran dependencia ya que prácticamente no pueden existir la una sin la otra. Los requisitos indispensables para la formación de una restinga son: escaso gradiente antelitoral, abundante suministro de material y acción de las olas.

¹⁰ *Geomorfología del Litoral. Ward y Ashley. 1989*

¹¹ *Geomorfología litoral. Rossello. 1993*

¹² *Geomorfología del Litoral Cooper 1994*

Marjales

- Terreno bajo y pantanoso empedrado en su totalidad y cuyo origen puede ser muy diverso (aporte fluvial, subterráneo, mareas, etc.)¹³.



Marjal del Moro (Sagunto) en un periodo de mayor inundación

- Llanuras encharcadas, normalmente de cierta extensión y con abundante vegetación emergente, que suelen estar salpicadas de lagunas costeras en hondonadas del relieve donde aflora el nivel freático. Es la denominación típica de los humedales del litoral valenciano, muchos de ellos han sido transformados en su mayor parte en arrozales y otros cultivos¹⁴.

Estero

- Terreno de ribera de ría por el cual discurren las aguas de las mareas. Según alcancen en mayor o menor proporción aguas marinas, fluviales o surgencias de agua dulce, se distinguen esteros salinos, salobres y dulces (dulceacuícolas). El origen de los esteros, independientemente de su génesis por las transgresiones marinas, se debe a procesos de colmatación selectiva debido a los flujos y reflujos de las mareas.



Estero en la playa de O Bao (Pontevedra)

¹³ *Diccionario de naturaleza*

¹⁴ Página Web del mma (<http://www.mma.es/costas/htm/actua/infor/actua3b.htm>)

- Áreas donde los ríos se abren hacia el mar, la salinidad se presenta baja descendiendo desde la boca hasta su interior llegando a alcanzar concentraciones de cero partes por mil, sobre todo en aquellos lugares donde se deja de sentir el efecto de las mareas¹⁵.

Saladares

- Saladar es un ecosistema costero que se inunda periódicamente con las mareas, si no encuentra obstáculo en su camino. Cuando sube la marea, el agua baña el saladar y solo asoman las dunas y su singular vegetación. El Salado, el Matomoro y la Uva de Mar son las especies vegetales que definen el auténtico Saladar, son muy resistentes y viven en un sustrato de limo y arenas donde la salinidad es muy elevada.



El Saladar de Jandía (Fuerteventura)

Estuarios

- Zona de desembocadura de un río en el mar en la que se mezclan las aguas dulces y saladas¹⁶.

- Un estuario es una desembocadura fluvial en cuya acumulación sedimentaria se dibujan intrincados canales cuyo modelado depende de las mareas que empujan hacia arriba el flujo de agua. Solamente existen en mares con mareas importantes. Se desarrolla tras la línea de costa¹⁷

- Son desembocaduras de los ríos en los que se ha producido una fuerte colmatación por los aportes de los sedimentos fluviales y marinos. Según los ciclos de marea, el agua y su fauna

¹⁵ EL OCÉANO Y SUS RECURSOS II. LAS CIENCIAS DEL MAR: OCEANOGRAFÍA GEOLÓGICA Y OCEANOGRAFÍA QUÍMICA
Juan Luis Cifuentes Lemus/ M^a del Pilar Torres García/ Marcela Frias

¹⁶ Glosario de Geografía

¹⁷ Conceptos básicos de geografía

acuática circula por canales y caños en una u otra dirección. Es frecuente la formación de una barra arenosa que va cerrando paulatinamente la desembocadura¹⁸.



Estuario formado en la desembocadura de los ríos Odiel y Tinto (Huelva)

La separación genética de deltas y estuarios es difícil. Los estuarios se caracterizan por desembocaduras únicas a veces cerradas con bancos de arena. Los deltas por el contrario presentan sedimentos finos, numerosos brazos y penetran en el mar. Estas características simples presentan excepciones y hacen pensar en dos situaciones extremas generadas por la influencia recíproca de río y mar. En este sentido los deltas serían estuarios colmatados.

Es en la década de los 80 cuando «ría» y «estuario», hasta entonces considerados una misma cosa, quedan clasificados por Fairbridge como tipos distintos de estuarios atendiendo a las características fisiográficas de ambos.

Así se llega a distinguir entre estuarios desarrollados en llanuras costeras, y los denominados como rías, en función del relieve costero que presenten; si los primeros ocupan costas con relieve bajo, el segundo caso corresponde a antiguos valles fluviales, inundados por el mar, que se han desarrollado en costas con alto relieve.

¹⁸ *Sedimentología* Alfredo Arche 1989

Rías

- Son las zonas de antiguos valles fluviales inundada por aguas marinas. La costa adquiere una morfología que puede llegar a ser muy abrupta.



Ría de Tinamayor en la desembocadura del río Deva en la que se aprecia el predominio de los sustratos rocosos

- Suele aplicarse a valles fluviales permanentemente inundados por las aguas del mar y cuyas características ecológicas son: mayor profundidad, acantilados en los bordes, sustratos rocosos, predominio de fenómenos erosivos en lugar de sedimentarios, etc¹⁹

Marinas

Conjunto de instalaciones portuarias no naturales de carácter privado y sus zonas de agua y tierra, así como la organización especializada en la prestación de servicios a embarcaciones de recreo deportivas²⁰



Marina de Empuriabrava (Girona) se extiende a lo largo de 23 km de canales

¹⁹ Sistema de información ambiental del Principado de Asturias

²⁰ Ley de puertos de 1993 de Los Estados Unidos Mexicanos

Las marinas se caracterizan porque se construyen tierra adentro; para su construcción se realizan actividades de dragado, relleno y edificación sobre la costa, hasta conseguir tener una cubeta vacía por debajo del nivel del mar. Cuando está terminada, se abre uno o varios canales para la entrada del agua del mar en la construcción.

El diseño del proyecto de una marina debe contemplar las condiciones mínimas de hidrodinámica de la masa de agua a fin de garantizar la calidad de la misma, sobre todo para sitios con poca dinámica en el patrón de corrientes y mareas

Salinas

- Las salinas marítimas se sitúan en áreas litorales bajas y llanas, normalmente en cotas iguales o inferiores a las del nivel del mar, permitiendo la entrada de agua de forma directa o, en todo caso, con poco gasto energético.



Explotación salinera de Ses Salines (Ibiza)

Aparecen divididas en depósitos, charcones o evaporadores, que suelen presentar desniveles entre ellos, permitiendo el paso directo del agua mediante compuertas. El terreno es de naturaleza arcillosa, de manera que dificulta la pérdida del agua embalsada.

En el ámbito mediterráneo, ligado a los medios más áridos, son frecuentes humedales temporales salinos, donde se alternan periodos de sequía durante los cuales los aportes de aguas subterráneas son fundamentales, con periodos de inundación. Estos sistemas funcionan como evaporadores o concentradores de sal que de manera tradicional han sido explotados como salinas²¹.

En el anejo nº 1 se definen algunos fenómenos que inciden sobre la variación de los niveles del mar.

²¹ Página Web del mma (<http://www.mma.es/costas/htm/actua/infor/actua3b.htm>)

3. JURISPRUDENCIA

Partiendo de la definición de zona marítimo-terrestre expuesta en el apartado 1.1 de la presente instrucción, y teniendo en cuenta la abundante jurisprudencia existente sobre la materia en cuestión, definimos una serie de conceptos a tener en cuenta a la hora de realizar un deslinde:

- Para determinar el alcance del mar, tanto en los grandes temporales como en las mayores mareas, se utilizarán las **referencias comprobadas de que se disponga**^{22, 22bis}



Península de Sancti Petri (Cádiz). Queda demostrada la inundabilidad de los terrenos. Sentencia AN 18-05-05

- Unos terrenos se consideran zona marítimo-terrestre si han sido alcanzados o inundados por las olas o mareas en los mayores temporales, **aunque sólo haya sucedido una vez**²³.

²² Sentencia A.N. 18-05-2005. Recurso Nº 800/2002 (DL-103-Cádiz): *“El Estudio de Mareas en varios puntos de la Provincia de Cádiz, por otra parte, y a mayor abundamiento, asimismo acredita el carácter inundable de tal península de Sancti-Petri, tal y como resulta de la Pág. 4 del mismo, en cuya tabla se observa como dato el de 2,496 metros de altura de marea prevista para la zona (referida al nivel medio del mar en Alicante) dato del que se concluye tal inundabilidad, si no en la totalidad, si en gran parte de la repetida flecha litoral, de lo cual asimismo hay testimonio en las fotografías que acompañan a dicho estudio de mareas, en una de las cuales se muestra un detalle de la carretera de acceso inundada. Inundabilidad también avalada por el estudio de D. Luis Tejedor (anexo 8.5 de la Memoria del expediente) y del mareógrafo instalado por el mismo en 1995 del que resulta también la inundación, en algunos casos, de los bordes más bajos del poblado.”*

^{22bis} Sentencia A.N. 29-06-05. Recurso Nº 898/2001 (DL-194-Las Palmas): *“...posee también relevancia el informe de la Compañía de Seguros respecto del siniestro que afectó a tal Restaurante del actor en diciembre de 1989, que se adjunta como “datos de contraste del alcance de los temporales de la zona” que además de poner de manifiesto que el riesgo (del seguro) se agrava por la situación del mismo (del inmueble) en cuanto a posibles inundaciones por mal tiempo del mar, afirma, que los daños ocasionados al inmueble, en tal año 1989, fueron producidos por el oleaje, haciendo alusión a la rotura de cristales, de donde inevitablemente se desprende que la acción del mar pudo llegar hasta esa cota. Añade la misma prueba pericial en sus conclusiones que: Considerando como PMVE la cota de +3.00 sobre la PMVE, se observa que el inmueble se encuentra apoyado por debajo de esa cota, por lo que esta en dominio público (Anexo 7). La consideración de si el resto del inmueble está o no en DPMT debe hacerse situando el límite hasta donde alcanzan las olas en los mayores temporales conocidos. En este informe se ha estudiado el oleaje en profundidades indefinidas”.*

²³ Sentencia A.N. 04-06-03. Recurso nº 936/1998 (DL-59/1-Cantabria): *“Del contenido del expediente administrativo se infiere que los terrenos de la parte recurrente son bienes de dominio público, como ya señalamos en el fundamento cuarto cuando abordamos la justificación del deslinde. Téngase en cuenta que la parte recurrente reconoce, en el hecho octavo de su escrito de demanda, que el temporal que tuvo lugar a finales del año 1995 y principios de 1996, provocó la rotura del dique y la inundación de la finca, pero dicho acontecimiento debe calificarse, a juicio de la recurrente, como catastrófico pues, según arguye, fue único en 100 años. Pues bien, cuando así se razona se avala la tesis de la demanialidad de los terrenos, pues el artículo 3.1.a) de la Ley de Costas no exige una continuidad o periodicidad en el alcance de los temporales, o una media sobre su intensidad, sino que basta con la línea hasta donde alcanzan los mayores temporales conocidos, prescindiendo de su carácter secuencial o de su regularidad”*

- Las márgenes de los ríos donde se hace sensible el efecto de las mareas es dominio público marítimo-terrestre, **aunque en las márgenes exista vegetación incompatible con el agua salada**, ya que lo que importa es que exista variaciones en el nivel debido al flujo y reflujo de las mareas, aun existiendo agua dulce^{24, 24bis}.



Río Lérez a su paso por Pontevedra. Se incorpora al DPM-T la junquera existente en su margen derecha por sentencia TS de 24-03-99.

- El efecto de las mareas en las márgenes de los ríos se debe fijar independientemente del caudal de los ríos, elevado en épocas de lluvias o reducido en períodos de sequía, ya que la Ley no establece una concurrencia de carácter exclusivo del efecto de las mareas. **Se tomará el máximo alcance aunque sea excepcionalmente**²⁵.

²⁴ Sentencia T.S. 24-03-99. Recurso A.N. nº 2994/1996 (DL-127-Pontevedra): “... la Sala de instancia considera, a la vista de las pruebas practicadas, singularmente del reconocimiento judicial, que el terreno deslindado se encuentra en el supuesto previsto por el artículo 3.1 a) de la Ley de Costas 22/1988, al hacerse sensible en los terrenos deslindados el efecto de las mareas, lo que **no resulta contradictorio con que en tales terrenos exista vegetación incompatible con el agua salada**, pues aquellos efectos se dejan notar en el curso de los ríos, de modo que el hecho, destacado por el perito procesal, de que las especies vegetales que pueblan la Junquera de Lérez son incompatibles con su anegación por agua salada, no es razón para descalificar el deslinde practicado, que comprende hasta donde son sensibles las mareas en el cauce de los ríos, cuyo nivel experimenta cambios debido al flujo y reflujo de aquéllas, aun transcurriendo por éstos agua dulce, lo que, según la definición contenida en el mencionado precepto de la Ley de Costas, comporta su inclusión dentro del dominio público marítimo-terrestre”.

^{24bis} Sentencia A.N. 22-09-04. Recurso nº 1032/2000 (DL-121/1-Coruña): “Los argumentos presentados en el estudio realizado por la Consellería de Agricultura se fundamentan principalmente en la escasa salinidad de las aguas analizadas, dato que coincide con el obtenido del estudio encargado por esa Demarcación, pero en ningún caso suficiente para concluir que no concurren los presupuestos fácticos para continuar extendiendo el límite del dominio público por cuanto **el caudal mareal ascendente** (provocado por la aparición de una onda estacionaria consecuencia de la elevación del nivel del mar) **recorre en mareas vivas una extensión tierra adentro muy superior a la onda salina asociada**, consecuencia del gradiente de salinidad a lo largo del estuario. La amplitud de la onda mareal, a pesar de la distancia al mar, se mantiene gracias a la disminución progresiva de la sección del lecho del río Ulla a lo largo del estuario, lo que trae consigo una concentración de la energía de la onda estacionaria, provocando una elevación del nivel de las aguas continentales acentuada por el efecto remanso consecuencia de la disminución de la capacidad de evacuación del caudal fluvial. Por otra parte, continua diciendo, que **la diferencia de densidades entre el agua salada y dulce da lugar a una estratificación en la vertical siendo la superficie la más dulce y la profunda la más salada, no resultando por tanto aclaratorios ni concluyentes los análisis de muestras de agua realizadas en el estudio encargado por la Consellería de Agricultura por cuanto no se indica en su analítica la profundidad a la que se tomaron dichas muestras.**”

²⁵ Sentencia A.N. 11-02-04. Recurso nº 330/2000 (DL-46-Guipuzcoa): “Téngase en cuenta que el expresado artículo 3.1.a) de la Ley de Costas que incluye la zona marítimo-terrestre como “ribera del mar y de las rías”, concreta por lo que ahora interesa, respecto de la extensión de la expresada zona marítimo-terrestre, que comprende también “las márgenes de los ríos hasta el sitio donde se haga sensible el efecto de las mareas”. **Esta extensión no precisa que junto al efecto de las mareas concurren otras causas como el gran caudal de la ría o temporada de grandes lluvias, pues precisamente ha de partirse de cualquiera que sea su caudal, según la temporada, para determinar que el efecto de las mareas alcanza a los terrenos de la parte recurrente, aunque sea excepcionalmente.** En este sentido, debe señalarse que el indicado artículo no establece una concurrencia de carácter exclusivo del efecto de las mareas para que los terrenos pertenezcan al demanio costero, sino que **basta con que, cualquiera que sea su causa o la causa de coadyuve a tal resultado, el sitio sea sensible al efecto de las mareas, como acontece en el caso examinado, a tenor de las valoraciones técnicas incluidas en el estudio de mareas y en las expresadas fotografías, y las propias manifestaciones de la parte recurrente.**”

- Los terrenos cuya inundación natural ha sido **impedida** por métodos artificiales son dominio público marítimo-terrestre^{26, 26bis}.



T.M. de Francos, en Asturias. Las parcelas que han impedido la inundación mediante obras artificiales quedan incluidas en el DPM-T, según sentencia A.N. 05-10-05.

- Las marismas desecadas sin título administrativo suficiente se incluyen en el dominio público marítimo-terrestre²⁷.

- La existencia de obras no desvirtúa la demanialidad de los terrenos²⁸.

²⁶ Sentencia A.N. 05-10-05. Recurso N° 203/2003 (DL-79-Asturias): “Este estudio geomorfológico, que no ha sido desvirtuado en ningún caso con prueba en contrario por la parte recurrente, evidencia el dato fundamental de la existencia de pleamares en el lugar en que se encuentra la finca del actor, que llegan a anegar las praderas de la orilla hasta un molino situado mucho más allá del interior de ese río que dicha parcela, lo que acredita que si no es por el muro construido en la misma en paralelo al río, esa parte de la finca se vería inundada por las aguas de esa marea.

Ello prueba, efectivamente, que los terrenos de dicha parcela que quedan afectados por la línea de deslinde hoy impugnada son parte del dominio público marítimo-terrestre, conforme dispone el artículo 3.1.a), de la Ley de Costas, y que son claramente terrenos ganados al mar, por lo que es de aplicación también el artículo 4.2 de esa misma norma.

^{26bis} Sentencia A.N. 10-03-04. Recurso N° 1603/2001 (DL-43-Murcia): “a tenor de lo dispuesto en el artículo 6.2 del reglamento de aplicación de la Ley de Costas, su carácter demanial, pues basta que los terrenos fueran originariamente naturalmente inundables, con independencia de su cambio por medios artificiales o por la acción del hombre, posterior para una mayor y mejor explotación de las salinas, para que tengan la consideración de dominio público marítimo-terrestre.”.

²⁷ Sentencia T.S. 17-12-03. Recurso A.N N°1203/1995 (DL-80-Cádiz): “En suma, la interpretación conjunta de permite sentar las siguientes conclusiones

a) Aunque es cierto que en nuestro ordenamiento jurídico anterior a la Ley 22/1988 cabía, entre otras, la titularidad privada sobre las marismas, pues así lo admitía expresamente el párrafo 2º del artículo 48 de la Ley de Puertos de 1928, no lo es menos que aquella Ley proclama la exclusividad del demanio de las marismas, y no sólo mientras conserven intactas sus características propias, sino también en el caso de que llegaran a ser desecadas.

b) Y, en cuanto a las desecadas con anterioridad a dicha Ley, si ello se efectuó sin título administrativo suficiente, los terrenos continuarán siendo de dominio público; lo cual quiere decir: 1) que si la marisma desecada sin título era ya antes de dominio público, continúa siéndolo; y 2) que si era de dominio privado, su propietario se encontrará ahora en la misma situación que el dueño de cualquier otro enclave de propiedad privada, es decir, en una situación en que la Ley 22/1988 elimina tal propiedad, transformándola, a modo de compensación por la pérdida, en un derecho real administrativo de duración limitada”.

²⁸ Sentencia A.N. 8-10-03. Recurso N°1145/1999 (DL-25-Huelva): “...nada impide la calificación de un terreno como de dominio público marítimo terrestre siempre que concurran en el mismo las notas que definen su naturaleza, aunque se hubiesen realizado obras sobre el mismo, con o sin autorización de la Administración –STS de 10 de junio de 2003 (Rec 569/1997)”

- La inundación de unos terrenos por la filtración del agua del mar, no tiene por que ser permanente para ser considerados bienes demaniales. Tampoco importa que las aguas de las lagunas tengan una **salinidad menor** que el agua del mar, **por estar mezcladas con las aguas dulces** procedentes de los acuíferos, ya que esto no desvirtúa su carácter demanial²⁹.



Laguna de la Magarola (Barcelona), incluida en el DPM-T según sentencia A.N. 21-09-05

- Los muros de vuelta afuera de las salinas y los caballones de los tajos, son dominio público marítimo-terrestre aunque el agua del mar no los cubra por completo³⁰.

- Las salinas y caños son dominio público marítimo-terrestre si la fuerza de la marea ha servido, desde antiguo, para alimentar el continuo fluir de las aguas marinas a su interior³¹.

²⁹ Sentencia A.N. 21-09-05. Recurso N°886/2002 (DL-21-Barcelona): “Sin embargo, esos datos coincidentes en ese punto revelan de forma clara que esos terrenos deslindados si están claramente influenciados por la actividad del mar, como además se puede observar en las dos fotografías aéreas del expediente arriba mencionadas, así como en las contenidas en el informe pericial, y en el plano efectuado por el perito. De esta documentación fotográfica, puesta en relación con ese plano, se aprecia claramente la aparente influencia de la playa en la zona delimitada, pues se corresponde con un aumento de la misma, en relación con terrenos cercanos, lo cual no es ajeno a esa regresión del mar que se indica en el acto administrativo y que supone, lógicamente, la afectación de esos terrenos por filtraciones de agua marina, tal como se relata en el informe de la Generalitat mencionado. En este punto, se ha de coincidir con el Sr. Abogado del Estado en que la Ley no exige que esas filtraciones marinas sean permanentes, pero es que, además, en el presente caso, las mismas son lo suficientemente importantes como para concluir, como se establece en el informe de la Generalitat, en que las aguas de las lagunas allí existentes sean salobres, y que estén mezcladas con aguas dulces procedentes del acuífero allí situado, ello no desvirtúa esa salinidad, que por otro lado, viene confirmada por la existencia de esas plantas halófilas que son indicativas de la existencia de aguas salinas”.

³⁰ Sentencia T.S 05-02-04 (DL-11-Cádiz): Y se comprenderá que a estos efectos carezca de trascendencia alguna el dato, tan resaltado por la parte recurrente, de que en pleamar queden emergentes “ el muro de vuelta afuera y los caballones de los tajos”. Este dato no significa que el terreno no se inunde, sino sólo que no se sumerge, lo que es distinto..... carece de toda lógica pretender que el terreno sea una isla por el mero hecho de que en las pleamares no se sumerjan el muro de vuelta afuera y los caballones de los tajos

³¹ Sentencia AN. RJCA 1290/2002 (DL-69-Cádiz): “Por esas fechas todas las instalaciones salineras llevaban funcionando décadas, algunas incluso siglos. Ello quiere decir que siempre ha sido la fuerza de la marea la que ha servido para alimentar el continuo fluir de las aguas marinas”.

- Las salinas se consideran dominio público marítimo-terrestre cuando se trate de **terrenos naturalmente inundables cuya inundación de las mareas se impida por métodos artificiales**³².



Salinas de Ibiza (Ses Salines).

- Los **terrenos invadidos por el mar** como consecuencia de obras para la construcción de infraestructuras tales como piscifactorías o instalaciones de acuicultura se incorporan al dominio público marítimo-terrestre³³.

³² Sentencia AN 5-06-03. Recurso N° 628/1999 (DL-42-Baleares): “El desarrollo de tales preceptos han declarado las sentencias del Tribunal Supremo de 17 de julio de 1996 y 27 de mayo de 1998 que el citado artículo 6.2 del Reglamento debe ser interpretado en conjunción con lo previsto en el artículo 4.3, en relación con el 3.1.a) de la Ley 22/1988. En virtud de ello se pueden plantear dos supuestos (a parte de otros que aquí no nos afectan), que incluye la Ley como de dominio público: a) los terrenos invadidos por el mar que pasen a formar parte de su lecho por cualquier causa y b) los terrenos bajos inundados por el mar; es decir, en ambos casos son superficies que en forma natural resultan ocupados por las mareas, por lo que el precepto reglamentario nada nuevo ha introducido, limitándose a aclarar que los impedimentos artificiales a una natural invasión del mar, no impedirán la calificación de demanialidad, como no podía ser menos, pues, en definitiva, sólo se trata de una manifestación de la indisponibilidad de estos bienes y de la facultad de su recuperación posesoria que corresponde a la Administración, según el artículo 10.2 de la Ley. Por otra parte, partiendo de la legalidad de la norma contenida en tal artículo 6.2 del Reglamento, la sentencia del tribunal supremo de 2 de octubre de 2002 (Rec. 8523/1996) dictada también con relación a salinas, ha sostenido que “una vez sentado que la incomunicación con el mar de un terreno bajo continuo a su ribera se ha producido artificialmente, cabe concluir que es aplicable el artículo 6.2 del RD 1471/1989, de diciembre”. Sosteniendo, con rotundidad, que **“las salinas son dominio público marítimo-terrestre en cuanto terrenos naturalmente inundables cuya inundación por efecto de las mareas ha sido impedida por medios naturales”**.”

³³ Sentencia T.S. 18-11-03 (DL-97-Cádiz): “ En consecuencia, fueron las propias recurrentes quienes, mediante las excavaciones llevadas a cabo con un fin muy concreto (la acuicultura), incorporaron sus fincas al dominio público-marítimo terrestre **al provocar su invasión por el mar**”.

4.- ESTUDIOS TECNICOS NECESARIOS PARA LA JUSTIFICACION DEL DESLINDE.

Para una correcta caracterización de los terrenos será necesario redactar los correspondientes estudios que sirvan de apoyo técnico en la toma de decisiones para la delimitación y justificación del dominio público marítimo-terrestre, y en la defensa de los deslindes ante las alegaciones y recursos interpuestos durante su tramitación administrativa.

4.1. Normas previas para la elaboración de los estudios de deslinde.

A la hora de llevar a cabo un estudio técnico es fundamental planificar previamente los trabajos que se van a realizar en función de las características especiales de cada tramo, según los objetivos que se persigan.

Por ello, al margen de la realización del estudio en si, al que nos referimos en el apartado 4.2 de la presente instrucción, es necesario ir cumpliendo una serie de fases, con el objeto de obtener una poligonal de deslinde perfectamente justificada.

Las fases a seguir son las siguientes:

1) Recopilación de la información. El primer paso a realizar es la recopilación de toda la información existente, científica y administrativa, que nos pueda resultar útil para tener un mayor conocimiento inicial de la zona a estudiar.

La revisión del expediente administrativo de la zona es un paso prioritario en esta fase inicial. La fase en la que se encuentre el expediente revisado y/o la problemática particular que haya tenido lugar durante su desarrollo nos marcará el enfoque que debemos darle a los trabajos posteriores.

Generalmente, los estudios se realizarán en tramos de costa sin deslindar en los que previamente a la redacción de la propuesta se quiera definir correctamente el DPM-T.

En otras ocasiones estaremos ante tramos anulados por la Audiencia Nacional, y que se permita realizar un nuevo deslinde, en cuyo caso habrá que analizar las Sentencias estimatorias recaídas sobre ellos, para preparar el estudio tratando de corregir las deficiencias detectadas durante el proceso contencioso administrativo, estudiando si hay que realizar modificaciones en el deslinde anulado, o si simplemente hay que justificarlo mejor.

También es posible que exista algún tramo en el que durante la tramitación administrativa, como consecuencia de las alegaciones presentadas, se considere necesario realizar un estudio para reforzar o proponer una modificación del deslinde propuesto. En este caso habrá que estudiar detenidamente las alegaciones y estudios presentados por los afectados, analizando en que se basan a la hora de cuestionar el deslinde.

2) Definición de línea probable de deslinde. Una vez definido el tramo de costa y analizados los antecedentes administrativos y técnicos, se procederá a trazar sobre las fotografías aéreas, verticales y oblicuas, una delimitación probable del límite interior del dominio público marítimo-terrestre.

Se irán identificando sobre estas fotografías las zonas que, a priori, parezcan más problemáticas, para poder centrarnos en ellas de manera más exhaustiva a la hora de ir a campo.

Habrá que prestar especial atención a las zonas interiores que parezcan inundables, para definir posteriormente si esa inundación está influenciada por el agua del mar. Asimismo se prestará especial atención a la desembocadura de los ríos.

Así, iremos diferenciando entre distintos tipos de estudios:

- **Alcance de las olas en los mayores temporales.**
- **Desembocaduras y márgenes de ríos.**
- **Terrenos bajos inundables:**
 - **Inundación natural: marismas, esteros, albuferas,..**
 - **Inundación artificial: salinas.**
 - **Origen artificial: marinas.**

3) Visita a campo. En esta primera visita a la zona, se irá revisando si la línea probable se ajusta a la realidad de la zona.

Aprovecharemos para ir tomando fotografías de detalles de las zonas más significativas. En este tipo de estudio, tal como exponemos en el apartado 4.2.1 de la presente instrucción, las fotografías cobran especial importancia, por lo que deberá ir elaborando un archivo fotográfico de cada tramo con fotografías tomadas en distintos momentos, especialmente cuando se produzca algún temporal.

Del mismo modo, el objeto de esta visita es también identificar las zonas que pueden ofrecer más dudas en su justificación y planificar los trabajos de campo que serán necesarios para elaborar los estudios técnicos.

Así, en las zonas donde las corrientes de marea pueden alcanzar cierta significación, los trabajos consistirán principalmente en la medida de niveles tanto en marea alta como en marea baja y, en las zonas donde el efecto de las mareas no sea tan sensible, será muy importante hacer un estudio de la salinidad (ver apartados 4.2.3 y 4.2.4).

En este sentido, es interesante disponer de un conductivímetro digital portátil que nos permita analizar las muestras de agua sobre el terreno, y que nos ayude a tener una idea general “in situ” de las características físicas de la zona de estudio.

4) Realización de los estudios técnicos. Este punto, al ser el de mayor importancia, se desarrolla de manera más extendida en el apartado siguiente (4.2), y se esquematiza en el anejo 2.

En resumen, el estudio realizado se estructurará según el siguiente guión:

- Antecedentes administrativos (el porqué se redacta el estudio)
- Estudio del medio físico y descripción de la zona (datos generales de la zona, que servirán para situar el tramo de costa, y que en muchos casos servirán para interpretar los resultados obtenidos)
- Criterios de justificación del deslinde y estudios aportados. En este caso se explicará que objetivos se pretenden con el estudio, y se aportarán todas las pruebas, tanto las obtenidas en el estudio como las recabadas externamente, que justifiquen la delimitación propuesta.

- Propuesta y justificación del deslinde. Aquí se justificará detalladamente el deslinde, en función del artículo de la Ley de Costas que proceda, citando las pruebas, aportadas en el apartado anterior, que nos han servido para llegar a esa conclusión. Conviene separar el tramo de costa en pequeños subtramos atendiendo a criterios de homogeneidad. Este apartado es el más importante del informe ya que en él se resume todo el estudio para justificar la línea propuesta.

5) Visita a campo. Una vez redactado el estudio, se hará una nueva visita a campo, para comprobar minuciosamente la delimitación propuesta en el estudio técnico.

Nuevamente, aprovecharemos esta visita para tomar nuevas fotografías de detalle, o en su caso recogeremos las muestras que consideremos oportunas, que podrán ser incorporadas al estudio técnico en un anejo.

6) Propuesta definitiva. Con todos los datos obtenidos se trazará la propuesta definitiva de deslinde, que será remitida a los Servicios Centrales de la Dirección General de Costas para obtener la autorización de incoación del expediente de deslinde.

4.2. Estudios técnicos.

En una primera fase se procederá a la **recopilación de toda la información disponible** de los distintos tramos de costa en los que se realizarán los estudios. Se estudiará tanto la bibliografía disponible, como los antecedentes administrativos. El material mínimo necesario para la elaboración de los estudios será:

- Antecedentes administrativos (deslindes existentes, concesiones,...).
- Cartografía de deslindes de la DG Costas (ficheros dwg o dxf).
- Cartografía histórica.
- Fotografías aéreas históricas (entre otras: vuelo "americano" 1956, IRYDA 1972, vuelo de la DG Costas 1989, vuelo DG Costas 2002)
- Fotografías oblicuas (DG Costas 2001, Paisajes Españoles...)

Además, siempre y cuando sea posible será interesante disponer de:

- Bases de datos de sondeos en la zona para la elaboración de columna tipo.
- Bibliografía (estudios elaborados en la zona, publicaciones, archivos,...).
- Mapa geográfico (E 1:25.000 aprox.).
- Mapa geológico del MAGNA.

En los estudios se reflejará los aspectos generales del tramo de costa en estudio, como paso previo al estudio de detalle, indicando las "facies" características del tramo objeto del estudio, con las fotografías de vuelos de diferentes fechas, tanto en blanco y negro como en color, así como la cartografía en planos a la escala suficiente para la magnitud del estudio.

4.2.1. La importancia del reportaje fotográfico.

En estos estudios la complejidad radica a la hora de definir cual es el límite hasta donde alcanzan las olas en los mayores temporales. Esta complejidad se hace mayor a la hora de cumplir con lo dispuesto en el artículo 4.a) del Reglamento respecto a aportar las referencias comprobadas de que se disponga.

En este sentido, la experiencia demuestra que las mejores referencias de las que se puede disponer son las fotografías, tanto aéreas como sobre el terreno.

En la mayoría de los casos, al realizar las fotografías que se incorporan a los estudios técnicos justificativos, no se da la coincidencia de que en ese momento tenga lugar uno de los mayores temporales de la zona.

Por ello, y con independencia de los estudios técnicos a realizar, que describimos a continuación brevemente, y de las fotografías que se aporten en los mismos, se considera fundamental la labor de los distintos Servicios Provinciales, y en especial la de los vigilantes de costas.

Su cercanía con las zonas costeras hace que en los momentos que tengan lugar los mayores temporales, se puedan desplazar rápidamente a las distintas zonas en las que surjan mayores dudas en la delimitación del dominio público marítimo-terrestre, para realizar reportajes fotográficos que justifiquen la futura delimitación.

Las fotografías deberán estar tomadas con alguna referencia visual que facilite su localización. Sobre ellas se dibujará la delimitación propuesta.

Siempre se aportará referencia de la fecha y hora en la que fueron tomadas.

Estos reportajes fotográficos reforzarán y completarán los distintos estudios a aportar en el expediente

4.2.2. Alcance de las olas en los mayores temporales.

Para determinar el espacio comprendido entre la línea de bajamar escorada o máxima viva equinoccial, y el límite hasta donde alcanzan las olas en los mayores temporales conocidos se deben aportar:

- Fotografías históricas de temporales en las que aparezcan estos bienes alcanzados por el oleaje con motivos de fuertes temporales.



Alcance de las olas en la zona de Pozo Negro (Fuerteventura). Fotografía tomada tras un temporal.

- Fotografías actuales de los efectos del oleaje sobre las construcciones.



Efectos del oleaje sobre las fachadas de las construcciones en Pozo Negro (Fuerteventura). Fotografías tomadas durante la visita de campo.

Dado que conseguir dichas fotos en el trabajo de campo sería muy dificultoso, la obtención de esta prueba se englobaría en los trabajos previos de recopilación de material histórico, siendo de gran importancia y utilidad las fotografías realizadas por los vigilantes de costa en los temporales y las aparecidas en la prensa local con motivo de estos episodios.

Otros datos que pueden servir para definir los terrenos alcanzados por las olas son los restos de sal en el suelo, la presencia de vegetación halófila y la toma de muestras del suelo.

Del mismo modo, mediante la utilización de herramientas numéricas de propagación del oleaje del tipo *Sistema de Modelado Costero -SMC-*, desarrollado por la Dirección General de Costas y la Universidad de Cantabria, y a partir de datos existentes procedentes de boyas escalares de la Red Costera de Puertos del Estado, datos históricos (HIPOCAS) y otros provenientes de diversas fuentes oficiales, puede ser muy interesante la realización de estudios del régimen extremal del oleaje y de dinámica litoral con objeto de determinar la altura máxima de la ola y con ello la cota de inundación en las zonas estudiadas.

4.2.3. Desembocaduras y márgenes de ríos.

Para fijar el deslinde del DPM-T en las desembocaduras y en los márgenes de los ríos es importante tener en cuenta, como establece la Legislación de Costas en su artículo 3.1.a), el límite hasta donde se hace sensible el efecto de las mareas. Con este objeto, se realizaran estudios específicos que permitan concretar o estimar razonadamente los valores de elevación del nivel del mar a considerar en la determinación del dominio público.

Los trabajos irán orientados principalmente a la toma de niveles tanto en marea alta como en marea baja, en zonas donde las mareas tienen cierta relevancia, y el estudio de la salinidad, en las zonas donde el efecto de las mareas no sea tan sensible; todo ello se completará con el estudio de la vegetación de las márgenes y los pertinentes reportajes fotográficos.

En las zonas donde las corrientes de marea puedan alcanzar cierta significación o ser preponderantes (rías, estuarios, desembocaduras y tramos finales de los ríos) será necesario el estudio del comportamiento de la onda de marea y la consecuente sobre elevación de la lámina de agua. Para el cálculo de la máxima elevación del nivel del mar se deberá tener en consideración los efectos acumulativos producidos por las mareas astronómicas, las mareas meteorológicas (que generan dos tipos fenomenológicos

diferentes de sobreelevación: la presión y el acusado por la fricción de vientos persistentes) y la sobreelevación por rotura del oleaje (Anejo 3).

Por otro lado, en zonas de interrelación o de conexión entre aguas continentales y marinas, como es el caso de los estuarios, límites río-ría, marismas-humedales, y en general las zonas de intercambio hidráulico próximas al litoral, es importante realizar estudios de salinidad que clasifiquen las aguas conforme a su origen y naturaleza caracterizándolas por sus propiedades físico-químicas ya que el contenido en sales de origen marino puede ser determinante para establecer la influencia marítima en zonas afectadas por la dinámica fluvial o por la filtración de agua del mar (ver desarrollo metodológico en el anejo 4).

4.2.4. Terrenos bajos inundables.

4.2.4.1. Inundación natural: marismas, esteros, albuferas...

Este tipo de estudio específico tiene por objeto la toma de datos y de pruebas de campo para completar y corregir, en su caso, la cartografía establecida a partir de las fotografías aéreas. Los datos se tomarán en aquellos puntos que pudieran ofrecer dudas en cuanto a su caracterización.

Los principales trabajos a realizar en campo consisten en:

- Toma de muestras de agua.
- Toma de muestras de suelo, necesarias para la caracterización de los terrenos.
- Reportaje fotográfico sobre el terreno, que permita observar de cerca la realidad de la zona.
- Estudio de la vegetación.

Como se desarrolla en los anejos 3 y 4, para apoyar la inclusión de un terreno bajo en el dominio público se realizará la toma de muestras de agua, con la finalidad de probar la procedencia marina de dichas aguas, y descartar las zonas que se inundan solamente como consecuencia de fuertes lluvias.

Como apoyo documental se realizará un amplio reportaje fotográfico, tanto panorámico como puntual de la zona de estudio, incluyendo fotografías que permitan ilustrar la caracterización tanto de la geomorfología litoral en su conjunto, como de detalle de las diferentes unidades morfosedimentarias que aparecen en el tramo costero. En los casos en que quede claramente identificados, deberán fotografiarse y remarcarse en estas los límites de las diferentes unidades morfológicas y las características más preponderantes que justifiquen la "maritimidad" o "continentalidad" de los terrenos que se describen.

Servirá de referencia visual para reforzar los argumentos apuntados en los distintos estudios, distinguiendo entre fotografías generales de la zona, de detalle, de localización de las pruebas tomadas (calicatas, análisis de agua, de vegetación...), de situación del estacionamiento de la estación topográfica, etc.

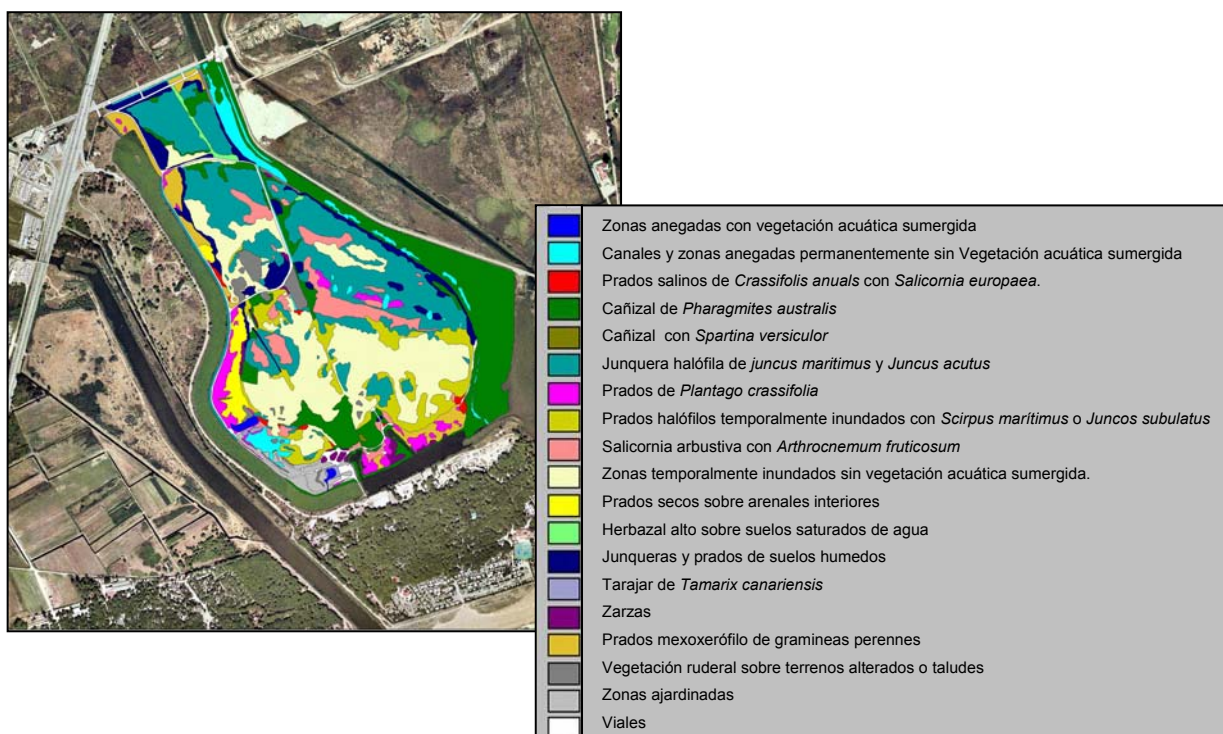
En todo caso, siempre que se tome una fotografía, deberá venir debidamente situada en los "planos de posicionamiento", debidamente orientadas.

La distribución de especies vegetales y su relación con el medio en que se desarrollan, puede servir de un indicador más para establecer las influencias marinas o continentales sobre los distintos ambientes que se presentan en las zonas a deslindar.

Para la caracterización fitoecológica de la zona objeto de estudio, se deberá proceder a un reconocimiento y análisis de las comunidades vegetales dominantes y codominantes existentes y se estudiará su presencia y cobertura como bioindicadores de los ambientes específicos adaptados a condiciones xerohalofíticas.

Para ello, se dispondrán las muestras vegetales según un modelo repetitivo, mediante transectos perpendicularmente a la costa desde zona mesolitoral (intermareal) hacia el interior del continente, de longitud variable abarcando como mínimo la totalidad de la ribera del mar y de anchura entre 5 y 10 metros, según la longitud del tramo de la costa a estudiar.

Los resultados de este reconocimiento se representarán gráficamente mediante un mapa de las unidades de vegetación, de acuerdo con el esquema antes señalado, así como un gráfico de distribución y cobertura de las especies vegetales presentes en los puntos muestreados, remarcando aquellas que son características de zonas de influencia marítima.



Mapa de vegetación del Remolar –Filipines en el T.M. de Viladecans (Barcelona)

Pese a no suponer una prueba determinante, ya que ni la Ley de Costas ni su Reglamento prevén ningún supuesto de inclusión en el DPM-T por la presencia de vegetación litoral, puede aportar un refuerzo a otras pruebas existentes.

4.2.4.2. Inundación artificial: salinas.

Los trabajos a desarrollar estarán orientados a estudiar la posible inclusión de las salinas en el demanio, fundamentalmente atendiendo a lo dispuesto en el artículo 6º.2 del Reglamento de Costas.

Según esto, será fundamental estudiar el origen de las salinas, el tipo de inundación actual, y la cota de las balsas. Resumidamente:

1º Recopilación de antecedentes:

Se estudiarán los antecedentes disponibles para determinar el funcionamiento de las salinas, y cual era el origen de los terrenos sobre los que se sitúa, para comprobar si eran terrenos naturalmente inundables.

2º Tipo de inundación:

Es importante conocer como se realiza el aporte de agua del mar al interior de las salinas.

Este puede ser artificial, por bombeo o por un canal de conexión excavado, o natural pero regulado para facilitar la acumulación de agua en las primeras fases y el estancamiento al final del proceso.



Circuito de agua del proceso salinero de las Salinas de Cabo de Gata. (Almería).

3º Cotas de las balsas:

En el caso de las salinas habría que disponer de la altimetría de la zona para poder demostrar la pertenencia o no a terrenos por debajo del nivel medio del mar.

En el caso de no disponer de ella previamente habría que realizar una serie de trabajos topográficos, con vistas a establecer la cota de las balsas.

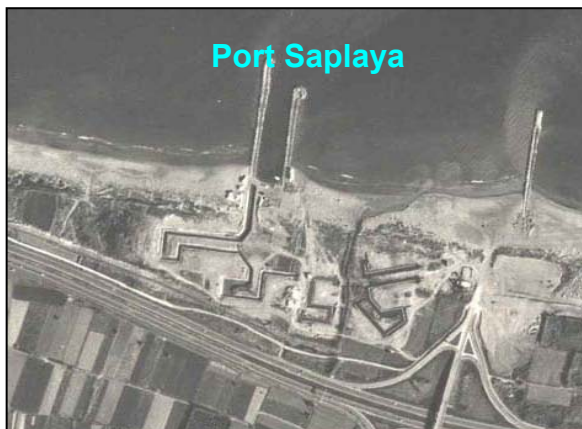
Lo importante es determinar si están situadas a una cota inferior a la de la mayor pleamar. Por ello, previamente se hará un sencillo levantamiento topográfico, para obtener el perfil del terreno en un momento determinado, de tal forma que si en ese supuesto, la cota de las balsas es inferior al nivel medio del mar, quedaría demostrado que se trata de terrenos pertenecientes al DPM-T.

4.2.4.3. Origen artificial: marinas.

El caso de las marinas es especial ya que la inundación es natural pero su origen es artificial al ser resultado de la excavación de los terrenos para permitir la entrada del agua del mar, dando lugar a canales navegables.

En este caso, la pertenencia al demanio es obvia, y la justificación vendrá dada con las distintas fotografías que se aporten.

Al margen se aportarán fotografías oblicuas y verticales anteriores a las obras, para dejar reflejado el cambio que ha sufrido la zona.



Construcción de una marina en el T.M de Alboraya en Valencia.1977



Vista actual de la marina una vez terminadas las obras (Port Saplaya)

4.2.5 Trabajos de gabinete.

Una vez recopilada la documentación necesaria, y recabados todos los datos de campo, se analizará exhaustivamente toda esta información en gabinete, reconociendo todas las unidades geomorfológicas, las distintas formas costeras y la definición de los procesos actuales y subactuales a los que está sometido el medio costero litoral.

El objetivo último es la justificación adecuada de la línea que define el deslinde del dominio público marítimo-terrestre, conforme a lo dispuesto en el artículo 3.1.a de la Ley de Costas.

De los distintos trabajos a realizar en gabinete, destaca el estudio fotogeológico, el análisis sedimentológico, el estudio de la vegetación y la representación cartográfica de las distintas unidades geomorfológicas.

Estudio fotogeológico.

Se trata de la observación estereoscópica de las fotografías aéreas de la zona de diferentes épocas utilizando copias de la siguiente serie de vuelos:

- Vuelo de la Dirección General del Costas a escala 1:5.000, del año 1.989-90.
- Vuelo de la Dirección General del Costas a escala 1:5.000, del año 2.001.

Asimismo se deberá analizar la imagen fotográfica de la situación existente con anterioridad a la entrada en vigor de la Ley de Costas (julio 1.988), para constatar la evolución de la costa; se recomiendan los siguientes:

- Fotogramas del vuelo fotogramétrico Americano, a escala 1/33.000, año 1.956-57.
- Fotogramas del vuelo fotogramétrico del Ministerio de Agricultura a escala 1/18.000, del año 1.977 (vuelo del IRYDA)
- Fotografías históricas de otros organismos públicos y privados.

El estudio comparado de estas imágenes permitirá conocer y evaluar de forma precisa las condiciones del litoral desde hace más de 40 años y cómo ha ido evolucionando durante el periodo hasta la actualidad, lo que será de gran ayuda a la hora de definir tanto la evolución natural del frente costero (acreción-regresión), como la actividad humana desarrollada en el medio costero-litoral.

Asimismo, se trazarán las líneas de contacto entre los diferentes subambientes de carácter litoral (alcance del oleaje, playas secas, dunas móviles-fijas, humedales-marismas, acantilados, etc.) procurando establecer el límite entre los mismos y los estrictamente de carácter continental, así como las morfologías antrópicas.

Las conclusiones deberán ser contrastadas en campo, avanzando de esta forma en el grado de detalle de la fotointerpretación.

Análisis sedimentológico y granulométrico de las muestras de suelo.

De cada muestra de terreno se realizará:

- Descripción petrológica de las muestras, modal y normativa.
- Descripción del protocolo analítico utilizado.

- Fichero con la descripción de las muestras. Cada ficha constará de:
 - Columna litoestratigráfica.
 - Fotografía de la muestra y descripción.
 - Granulometría.
 - Calcimetría.
- Foto del lugar de la toma de la muestra y/o calicata y de su entorno.
- Conclusiones.

Representación de las distintas unidades geomorfológicas.

Los resultados del estudio deberán quedar reflejados sobre la cartografía de la Dirección General de Costas, a escala 1/5.000, y si fuese necesario a escala 1/1.000. Asimismo se representarán sobre la base fotográfica estudiada en gabinete.

Se incluirá la determinación de las unidades geomorfológicas generales (playas y sistemas dunares,...). Se representará gráficamente los casos en los que los terrenos hayan sido modificados por la mano del hombre.

Asimismo se representará el posicionamiento de las distintas pruebas recabadas en campo, como son las fotografías sobre el terreno y las calicatas.

Por último, se trazará la línea de deslinde propuesta en las conclusiones del estudio.

4.2.6. Redacción del estudio.

Con todos los datos obtenidos, documentales y de campo, se procederá a elaborar el informe que incluya tanto los apartados generales de geomorfología como los producidos por la actividad humana y otros complementarios. Todo ello con la finalidad de obtener una base técnica concluyente de la situación del límite del dominio público marítimo-terrestre desde el punto de vista de sus características naturales.

El informe del estudio geomorfológico general estará formado por al menos el siguiente contenido:

Memoria.

- Descripción de la metodología seguida que permita determinar tanto la situación geográfica de las distintas unidades geomorfológicas como su evolución en el tiempo, especialmente aquellos entornos que han sido antropizados y la fecha aproximada de su antropización.
- Conclusiones que permitan justificar su inclusión en el dominio público marítimo-terrestre, estableciendo los distintos bienes afectados conforme a lo dispuesto en el artículo 3.1.a) de la Ley de Costas, en relación a los distintas unidades encontradas, playas, dunas, etc, citando las distintas pruebas de que se disponga, (cartografía geomorfológica obtenida, interpretación fotogeológica, fotografías históricas y actuales, revisión de campo, etc)

Anejos

- Fotografía aérea general (escala 1/5000) con indicación de los resultados observados.
- Estudio fotográfico para comparación de evolución histórica de la zona.

- Reportaje fotográfico de detalle.
- Ficha de datos de las muestras analizadas.

Planos

- Situación geográfica. Plano a escala 1/25.000
- Plano geomorfológico general a escala 1/5.000 o 1/2.000. Incluyendo determinación de unidades geomorfológicas generales, y la propuesta de delimitación del dominio público marítimo-terrestre, de acuerdo con las conclusiones del estudio.

En el informe elaborado deberán estar claramente relacionados los textos con los documentos cartográficos y fotográficos a fin de posibilitar la comprensión del informe y una fácil utilización del documento.

5.- CONCLUSIONES.

Según se desprende de la lectura del artículo 3.1.a) de la Ley de Costas, el límite interior de la zona marítimo-terrestre incluye cuatro grandes grupos.

1. Alcance de las olas en los mayores temporales o, cuando lo supere la PMVE.
2. Alcance de las mareas en la desembocadura de los ríos.
3. Terrenos bajos inundables por causas naturales (mareas, olas o filtración del agua del mar), o por causas artificiales.
4. Terrenos naturalmente inundables, cuya inundación ha sido impedida por causas artificiales

Los dos primeros grupos ya estaban recogidos, con distintos matices, en las legislaciones anteriores (Ley sobre Costas de 1969 y Ley de Puertos de 1928). Lo único reseñable en la actual ley, es la precisión que hace el Reglamento al establecer que para fijar el límite se utilizarán las referencias comprobadas de que se dispongan.

La principal aportación de la actual ley, y que la hace más ambiciosa y proteccionista que las anteriores, es la incorporación del término “*terrenos bajos inundables*”, incluyendo en el mismo conceptos como marismas, albuferas, marjales o esteros.

Si bien es cierto que son términos que se podrían deducir en las leyes de 1928 y 1969, considerando que los terrenos bajos inundables por las olas o por el flujo y reflujo de las mareas, estarían comprendidos en los dos primeros grupos anteriores, esta es la primera vez que en una Ley se hace referencia expresa de los mismos. Además incorpora la posibilidad de que la inundación se produzca como consecuencia de la filtración del agua del mar, o por causas artificiales.

Otra aportación de esta ley con respecto a las legislaciones anteriores viene dada en el artículo 6.2 del reglamento, donde se indica que los *terrenos naturalmente inundables, cuya inundación por efecto de las mareas haya sido impedida por causas artificiales son DPM-T en virtud de lo establecido en el artículo 3.1.a)*

Por todo lo anterior, a la hora de interpretar los resultados obtenidos durante la elaboración de los estudios técnicos justificativos del deslinde, hay que tener en cuenta la realidad física de la costa a lo largo del tiempo, y su situación respecto a la legislación vigente en cada momento.

Para la delimitación del dominio público marítimo-terrestre, en virtud del artículo 3.1.a) de la Ley de Costas, hay que tener en cuenta los siguientes criterios:

- Son de dominio público marítimo-terrestre los terrenos alcanzados por las olas en los mayores temporales conocidos o, si es superior, el de la pleamar máxima viva equinoccial.
- Son de dominio público marítimo-terrestre los márgenes de los ríos hasta el límite en que se hagan sensibles el efecto de las mareas.
- Son de dominio público marítimo-terrestre los terrenos bajos que se inundan de manera natural como consecuencia de las mareas, de las olas, o de la filtración del agua del mar.
- Para la determinación del límite interior antes descrito se utilizarán las referencias comprobadas de que se dispongan.

- Los terrenos son de dominio público independientemente de la frecuencia con que son alcanzados por el mar.
- Las características físicas de los terrenos bañados por el mar no influyen en la demanialidad de los mismos.
- Si hay referencias comprobadas de que el mar invadía una zona, es dominio público marítimo terrestre aunque el la acción del hombre haya impedido que esto vuelva a suceder.
- Los terrenos que como consecuencia de obras pasen a ser invadidos de manera natural por el mar, son dominio público marítimo-terrestre.
- Se tendrá en cuenta las variaciones en el nivel debido al flujo y reflujo de las mareas, independientemente de la existencia de agua dulce. Por ello, la existencia de vegetación en las márgenes incompatible con el agua salada, no implica que los terrenos no sean demaniales.
- Tampoco desvirtúa el carácter demanial el que las aguas tengan salinidad mayor o menor que la del mar, ya que lo importante es la influencia del mar en los terrenos, independientemente que el agua esté mezclada con agua procedente de los acuíferos o de las lluvias.
- Los terrenos inundados artificialmente serán de dominio público marítimo-terrestre siempre que la cota de los terrenos inundados sea inferior a la de la mayor pleamar.
- Para los casos de terrenos desecados por el hombre:
 - Si la desecación es posterior a julio de 1988, será incluida en el dominio público marítimo-terrestre en todos los casos.
 - Si la desecación es anterior a julio de 1988, será incluida en el dominio público marítimo-terrestre los terrenos inundados por las mareas y por las olas. Se excluirá del demanio los terrenos que eran inundados por la filtración del agua del mar, sin comunicación directa con el mar.
 - Las marismas desecadas como consecuencia de una cláusula concesional con anterioridad a 1988, sin título administrativo suficiente, son demaniales.
- Las salinas se consideran dominio público marítimo-terrestre a no ser que se sitúen sobre terrenos en los que no existan referencias de su inundabilidad natural anterior, que se inunden por bombeo y que la cota de las balsas sea mayor a la de la mayor pleamar.
- Para determinar las zonas inundables se atenderá a la configuración mayoritaria de la zona.

6.- CASOS PRACTICOS.

La costa está sometida constantemente a cambios en su morfología, tanto por causas naturales (dinámica litoral), como artificiales (acción del hombre).

Por ello, a la hora de elaborar la propuesta de delimitación de un tramo de costa cuyas características físicas respondan a las descritas en el artículo 3.1.a) de la Ley de Costas, habrá que tener en cuenta la realidad física de la zona, su evolución a lo largo del tiempo, y su situación respecto a la legislación vigente en cada momento, todo esto apoyado en los estudios técnicos justificativos correspondientes, los antecedentes administrativos y la jurisprudencia existente.

Cada tramo de costa deberá estudiarse de manera específica, atendiendo a las distintas realidades que nos podamos encontrar.

Incluso dentro de un mismo tramo de costa que vaya a ser justificado exclusivamente por sus características naturales de zona marítimo-terrestre, habrá ocasiones en que será necesario subdividirlos en pequeños tramos, ya que en cada uno de ellos la argumentación de la poligonal propuesta diferirá de los restantes.

Con el objeto de apoyar la toma de decisiones a la hora de realizar la propuesta de deslinde, resumimos los distintos casos ante los que nos podemos encontrar, agrupándolos en dos grupos, en función de la influencia del hombre en la inundabilidad de los terrenos:

- a) Zonas en las que la acción del hombre no ha influido en su inundabilidad. **“Costa virgen”**
- b) Zonas modificadas por la acción del hombre, que ha influido decisivamente en la inundabilidad. **“Costa antropizada”**

Con carácter general se indica que para determinar los terrenos inundables se estará a la configuración mayoritaria de la zona.

Igualmente carácter general, para la determinación de la zona marítimo-terrestre se utilizarán las referencias comprobadas de que se disponga, y que para considerar unos terrenos inundables, es suficiente con que esa inundación se haya producido una sola vez.

6.1. Costa virgen.

Se trata de tramos de costa que prácticamente no han sido modificados por la acción del hombre. Se consideran incluidos en este apartado los tramos en los que, aún habiendo sido modificados por el hombre, esta actuación no ha influido de manera decisiva en la inundabilidad de los terrenos.

Nos podemos encontrar ante distintas situaciones, en función de la configuración de la costa.

- Alcance de las olas en los mayores temporales o, cuando lo supere la PMVE.

Son de dominio público marítimo-terrestre los terrenos alcanzados por las olas en los mayores temporales conocidos o, si es superior, el de la pleamar máxima viva equinoccial, y para la determinación del límite interior se utilizará las referencias comprobadas de que se disponga.

Las características físicas de los terrenos bañados por el mar no influyen en la demanialidad de los mismos. Incluso si son terrenos transformados por el hombre (viales, aparcamientos, campos de cultivo, urbanizaciones...), al ser sobrepasados por el mar en algún temporal pasan a ser dominio público marítimo-terrestre.

Siempre que sea posible se aportará documentación fotográfica que justifique la inundabilidad de los terrenos. Estas fotografías tendrán especial importancia en las zonas más conflictivas, en especial en aquellas zonas que al haber sido antropizadas, surge más polémica a la hora de tramitar un deslinde. Por ello, reiteramos lo ya expuesto en el apartado 4.1 de la presente instrucción, sobre la importancia de disponer de una buena colección de fotografías en los distintos Servicios Provinciales, tomadas durante los periodos de máximos temporales.

Es importante señalar que los terrenos son de dominio público independientemente de la frecuencia con que son alcanzados por el mar. Serán dominio público marítimo-terrestre, aunque solamente exista constancia de que fueron inundados una vez.

- Alcance de las mareas en la desembocadura de los ríos.

Todo lo explicado anteriormente es extensible a las márgenes de los ríos hasta el límite en que se hagan sensibles el efecto de las mareas.

Se tendrá en cuenta las variaciones en el nivel debido al flujo y reflujo de las mareas, independientemente de la existencia de agua dulce. Por ello, la existencia de vegetación en las márgenes incompatible con el agua salada, no implica que los terrenos no sean demaniales.

En las zonas del mediterráneo dónde las variaciones de mareas son más leves, el alcance de la zona marítimo-terrestre se determinará mediante el análisis de la salinidad del agua, hasta un valor que se justifique como suficientemente representativo.

Se tomará el máximo alcance independientemente del caudal de los ríos, que está sujeto a la pluviometría, y de la periodicidad. Será el máximo alcance aunque sea excepcional.

- Terrenos bajos inundables por causas naturales (mareas, olas o filtración del agua del mar).

Son de dominio público marítimo-terrestre los terrenos bajos que se inundan de manera natural como consecuencia de las mareas, de las olas, o de la filtración del agua del mar.

La inundación de unos terrenos bajos no tiene que ser permanente para ser considerados bienes demaniales.

No desvirtúa el carácter demanial el que las aguas tengan salinidad mayor que la del mar, debido a la evaporación de las aguas superficiales, o menor al estar mezclada con agua procedente de los acuíferos o de las lluvias, ya que lo importante es determinar la influencia del agua del mar.

Para determinar las zonas bajas inundables se atenderá a la configuración mayoritaria de la zona.

6.2. Costa Antropizada.

En este caso la acción del hombre ha modificado decisivamente la configuración física de los terrenos, impidiendo o favoreciendo la inundación de los mismos.

Se estará a lo dispuesto anteriormente (apartado 6.1).

La salvedad vendrá dada en los terrenos en los que la inundación haya sido impedida por la acción del hombre (muros, compuertas, desecaciones, terrenos ganados al mar...). En estos casos habrá que determinar el límite hasta donde lleguen las olas, las mareas o la filtración del agua del mar si no existieran las obras.

Nos podemos encontrar ante distintas situaciones, en función de la configuración de la costa:

- En costas abiertas que se encuentren modificadas por el hombre, tales como terrenos ganados al mar o muros de contención, de tal manera que se impida que el mar los vuelva a invadir.
- Terrenos bajos cuya inundación natural haya sido impedida por medios artificiales como muros, compuertas, desecaciones...
- Lo visto en los dos puntos anteriores se hace extensible a la desembocadura de los ríos, hasta el límite donde se hace sensible el efecto de las mareas.

Una vez comprobada la influencia del mar en los terrenos, se incluyen en el dominio público marítimo-terrestre independientemente del año en el que se realizaron las obras.

En estos casos, se podría trazar la ribera del mar separada del límite interior del dominio público marítimo-terrestre, por el nuevo límite hasta donde alcanza el mar en los mayores temporales o en la PMVE.

Otros aspectos reseñables son.

- Si los propietarios de parcelas colindantes impiden la invasión del agua del mar, producida como consecuencia de la regresión de la costa, estas parcelas no se incluirán en la delimitación, si previamente no era dominio público marítimo-terrestre.

- En los casos en los que, por motivos de seguridad en zonas próximas a núcleos urbanos, se hayan realizado obras de encauzamiento en la desembocadura de los ríos, estas obras deberán ser tenidas en cuenta a la hora de realizar el deslinde.

- Las marismas desecadas como consecuencia de una cláusula concesional con anterioridad a 1988, sin título administrativo suficiente, son demaniales.

- Los terrenos invadidos por el mar de manera natural, como consecuencia de obras tales como marinas o piscifactorías, se incorporan al dominio público marítimo-terrestre

Mención aparte merecen las salinas, y en general los terrenos inundados artificialmente (bombeo), que según la Ley de Costas serán de dominio público siempre y cuando la cota de de los terrenos inundados sea inferior a la de la mayor pleamar.

Al hilo de lo anterior, las salinas se consideran dominio público marítimo-terrestre a no ser que se sitúen sobre terrenos en los que no existan referencias de su inundabilidad natural anterior, que se inunden por bombeo y que la cota de las balsas sea mayor a la de la mayor pleamar.

6.3. Otros aspectos.

Terrenos con las características de bien de dominio público marítimo-terrestre tras la zona marítimo-terrestre.

Puede darse la circunstancia de que tras la zona marítimo-terrestre, existan terrenos que se consideren demaniales en virtud de lo dispuesto en el resto de artículos de la Ley de Costas (art. 3º.1.a, 4º y 5º).

En esos casos la propuesta de deslinde se trazará incluyendo la totalidad de dichos terrenos, y la justificación del deslinde se hará en virtud del artículo en el que nos hayamos basado para proponer la delimitación.

Los casos más comunes que nos podremos encontrar son:

- Terrenos de depósitos de materiales sueltos (artículo 3.1.b).
- Terrenos acantilados (pendiente superior a los 60º sexagesimales).
- Antecedentes administrativos (incorporaciones por concesionarios, adquisiciones, obras del estado, puertos, faros...)

Estos puntos se desarrollan detenidamente en su correspondiente apartado de la presente instrucción.

ANEJO 1

**FENÓMENOS QUE INCIDEN SOBRE LA VARIACIÓN
DE LOS NIVELES DEL MAR: DINÁMICA DE ONDAS LARGAS**

ANEJO 1

Fenómenos que inciden sobre la variación de los niveles del mar: Dinámica de ondas largas

El artículo 3.1.a) de la Ley de Costas establece, como bienes de dominio público marítimo-terrestre, la ribera del mar y de las rías, quedando incluida en estas “la zona marítimo-terrestre o espacio comprendido entre la línea de bajamar escorada o máxima viva equinoccial, y el límite hasta donde alcanzan las olas en los mayores temporales conocidos o, cuando lo supere, el de la línea de pleamar máxima viva equinoccial. Esta zona se extiende también por las márgenes de los ríos hasta el sitio donde se haga sensible el efecto de las mareas”.

Por lo tanto, con objeto de establecer este límite de inundación en las zonas donde las corrientes de marea puedan alcanzar cierta significación o ser preponderantes, será necesario la realización de estudios específicos que permitan concretar o estimar razonadamente el comportamiento de la onda de marea (hidrodinámica del sistema, periodicidad de la inundación) y la consecuente sobre elevación de la lámina de agua (valores de elevación y alcance topográfico del nivel del mar).

En este sentido, el nivel del agua que se considera como máximo alcanzado por la acción de las mareas queda establecido por la suma de los siguientes factores:

- Máximo nivel que alcanza el mar debido a las mareas astronómicas -PMVE- (Pleamar Máxima Viva Equinoccial).
- Elevación del nivel del mar como consecuencia de las mareas meteorológicas, provocadas por la variación de la presión y el viento.

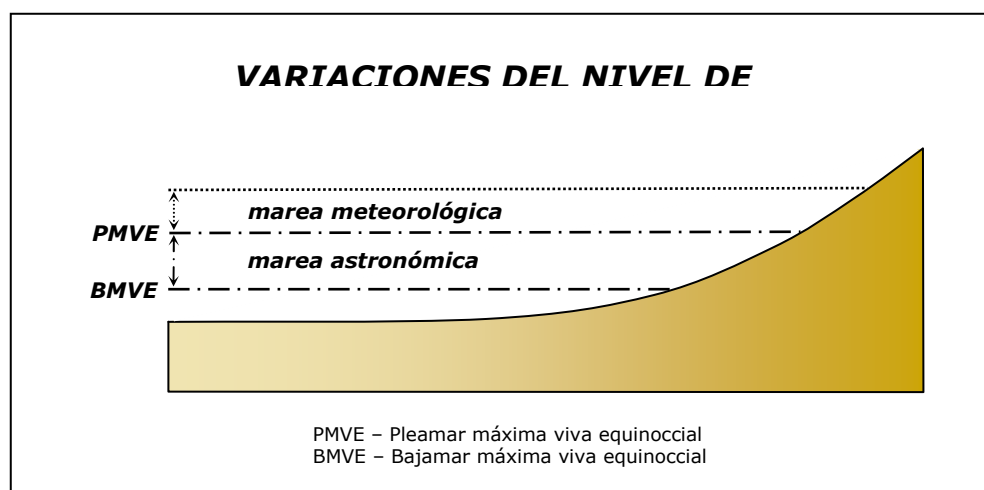


Figura 1.- Variación del nivel de marea

A continuación, se presentan las definiciones de los términos que se consideran necesarios para la correcta interpretación y aplicación la definición establecida en el artículo 3.1.a) de la Ley de Costas.

- **Nivel del mar:** cota instantánea de la superficie del agua.

- **Nivel medio del mar:** cota media del nivel del mar en una serie de datos suficientemente larga.
- **Nivel de marea:** nivel del mar sin tener en cuenta la acción del oleaje. Es el nivel que resulta al considerar la marea astronómica y la marea meteorológica.

- **Marea astronómica:**

La marea astronómica se define como el conjunto de movimientos regulares de ascenso y descenso del nivel del mar con periodos próximos a las 12 o 24 horas que se producen por los efectos gravitacionales del sistema tierra-luna-sol.

- **Pleamar y Bajamar:**

Al máximo nivel de esta oscilación se le conoce como **Pleamar** y al mínimo como **Bajamar**. La diferencia entre máximo y mínimo se denomina rango o carrera de la marea (figura 2).

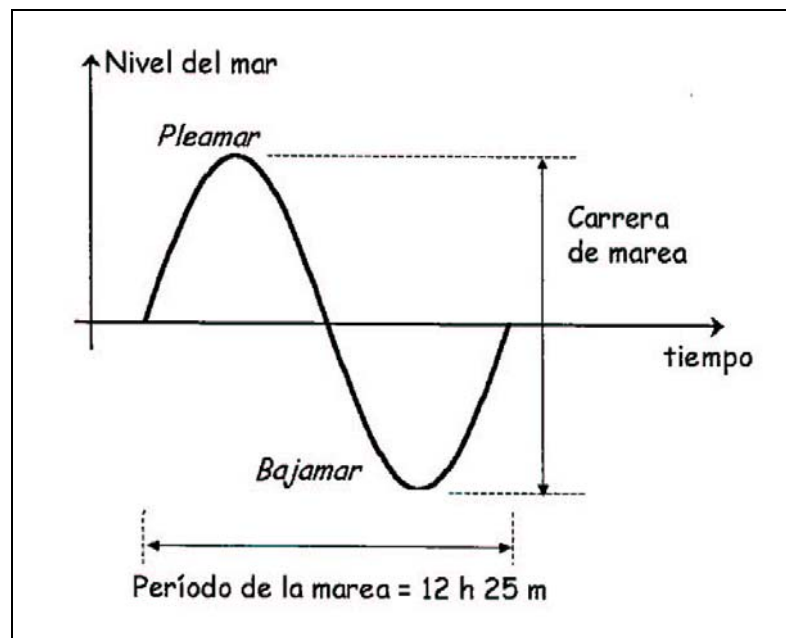


Figura 2.- Definición de la onda de marea.

- **Marea Viva y Marea Muerta:**

La marea astronómica se muestra modulada presentando una variación temporal del rango de marea y, por tanto, se producen instantes en los que el rango de marea es mayor que en otros. Cuando el rango de marea astronómica se encuentra en un máximo, se dice que la marea es una **marea viva**. En caso de encontrarse en un mínimo se dice que se trata de una **marea muerta** (figura 3).

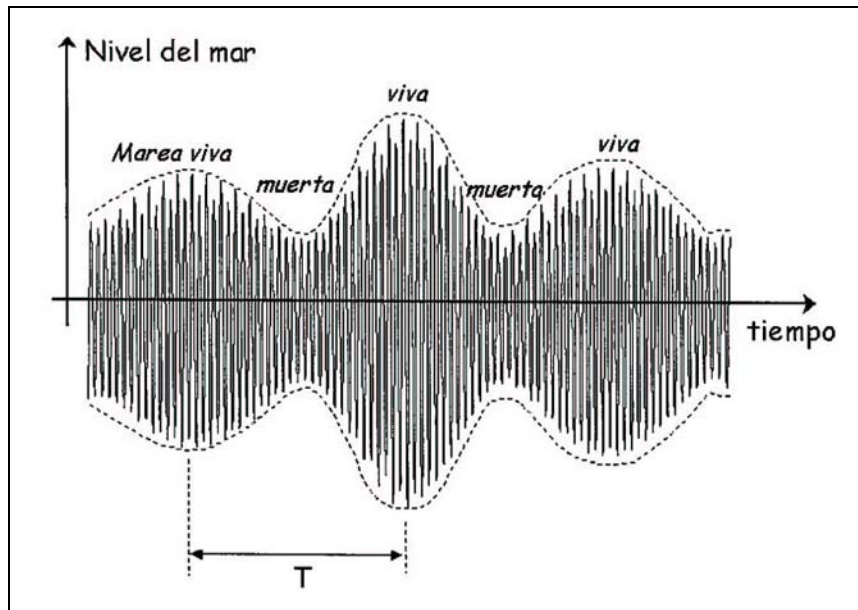


Figura 3.- Definición de mareas vivas y muertas.

- **Mareas Vivas y Muertas Mensuales**

Máximos y mínimos mensuales producidos, en el rango de marea, como consecuencia de la periodicidad del movimiento de la Luna, 28 días. El tiempo que transcurre entre 2 mareas vivas o muertas es aproximadamente 15 días (figura 4).

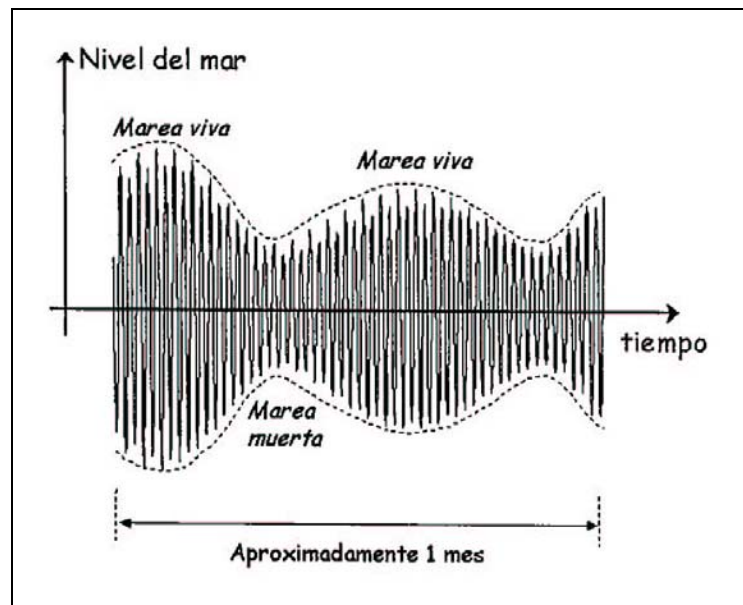


Figura 4.- Serie temporal del nivel del mar durante un mes.

- **Mareas Vivas y Muertas Equinocciales**

La periodicidad anual del Sol produce máximos y Mínimos anuales que corresponden a las **Mareas Vivas (o muertas) Equinocciales**.

- **Pleamar Máxima Viva Equinoccial (PMVE) y Bajamar Máxima Viva Equinoccial (PMVE)**

Por último y dado que el ciclo de posiciones básicas del conjunto Sol-Tierra-Luna tiene una periodicidad aproximada de 19 años, se produce

una Pleamar Máxima Viva Equinoccial, denominada PMVE, y una Bajamar Máxima Viva Equinoccial, denominada BMVE, cada 19 años.

- **Marea meteorológica:**

Se denomina marea meteorológica al incremento del nivel del mar, sobre los valores normales de ascenso y descenso de las mareas astronómicas, causado por los cambios bruscos en la presión atmosférica o por los vientos de temporal.

Este fenómeno suele venir acompañado de la actividad normal de un temporal y es de suma importancia en costas sin mareas astronómicas apreciables, ya que puede ampliar hasta en 20-25 cm (si el agente que la genera es el viento) y hasta en 10-20 cm (si es consecuencia de variaciones barométricas) la escasa amplitud de la marea astronómica.³⁴

Como se ha indicado con anterioridad, se pueden distinguir dos tipos:

- **Marea meteorológica de presión**

Las mareas meteorológicas de presión son aquellas variaciones del nivel del mar provocadas por un gradiente de la presión atmosférica, debido a zonas de altas y de bajas presiones. En la zona de altas presiones se crea una depresión del nivel del mar y en las zonas de baja presión se produce una elevación, de tal forma que se equilibra el nivel del mar con la presión existente.

En general se utiliza con bastante fiabilidad la hipótesis de barómetro invertido por la que se supone que el mar ha alcanzado una situación de equilibrio en respuesta al campo de presión atmosférica si no hay corrientes; según ella un incremento de 1 milibar de presión atmosférica produce una disminución de nivel de 1 cm (exactamente se estima en 1.005 cm por mB) y viceversa para los aumentos de presión.

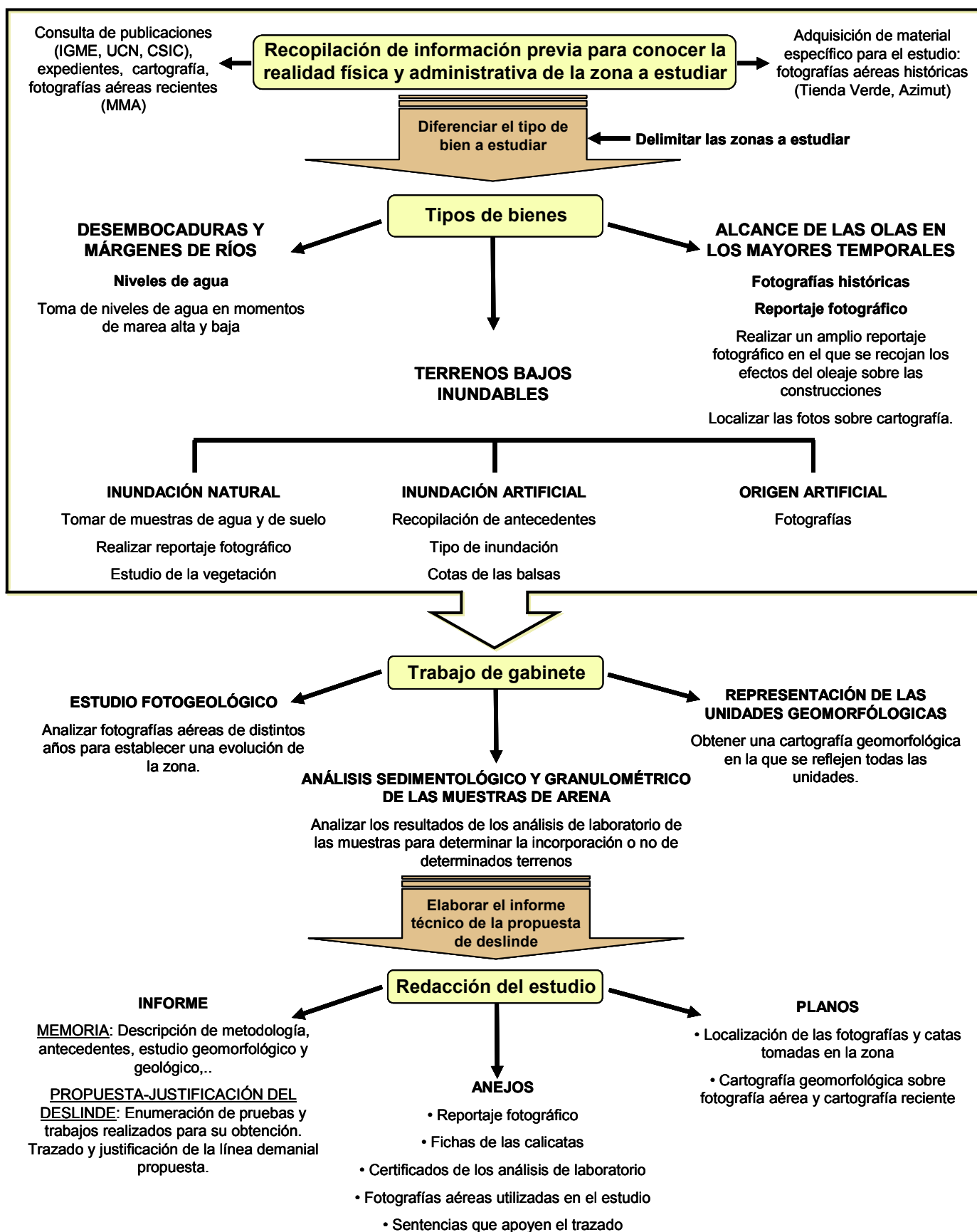
- **Marea meteorológica de viento**

En las mareas meteorológicas de viento es la acción del viento sobre la superficie del mar, independientemente de la existencia de oleaje, la que provoca un aumento del nivel del mar cuya importancia dependerá también del fondo tanto en zonas de aguas someras, como en las cercanías de playas.

³⁴ VICIANA MARTÍNEZ-LAGE, A. (2001): “*Erosión Costera en Almería 1957-1995*”. Ed. Instituto de Estudios Almerienses de la Diputación Provincial de Almería. Almería; p.99.

ANEJO 2

**ESQUEMA DE LA METODOLOGÍA PARA LA
ELABORACIÓN DE ESTUDIOS TÉCNICOS**



ANEJO 3

***DETERMINACIÓN DEL PUNTO DEL CAUCE
HASTA DONDE SE HACEN SENSIBLES EL EFECTO DE LAS MAREAS***

ANEJO 3

DETERMINAR EL PUNTO DEL CAUCE HASTA DONDE SE HACEN SENSIBLES EL EFECTO DE LAS MAREAS

- Realizar un levantamiento taquimétrico en la desembocadura y aguas arriba del río.
- Estimación mediante las tablas de marea y los registros en campo de la cota máxima de inundación por pleamar.
 - Utilización de las tablas de marea (anuario de mareas) de la zona de estudio para determinar la mejor fecha (cuando se produzca una de las máximas mareas del año).
 - Comenzar las mediciones con marea baja e ir anotando las variaciones métricas (si las hay) que se van produciendo en relación al tiempo y al ascenso de la marea en cada uno de los puntos de referencia establecidos.
 - Tomar nota de la presión atmosférica en el momento de mayor pleamar.
 - Con el anuario de mareas se puede conocer la altura de pleamar para ese día (hay que hacer las correcciones debidas a la presión atmosférica y las diferencias de hora y altura respecto al puerto de referencia. Comprobar con las cotas tomadas si se alcanza esa altura o es mayor.
 - Hay que suponer también que en condiciones de mal tiempo (borrasca-bajas presiones) las mareas se ven afectadas por un ascenso que suele estar tabulado -marea astronómica- (También se hace una estimación por proporcionalidad simple: $P.M.V.E. = 5,464/5,11 \times$ altura de marea medida en la zona de estudio).
 - Para trasladar los datos de la tabla de mareas a la zona de estudio, se registra, sobre un punto situado en la zona, la altura de la lámina de agua (se da altura teórica respecto al 0 del puerto de referencia y la cota respecto al N.M.M.A.). De este modo, tendremos dos alturas, una referida a la bajamar viva equinoccial -cero hidrográfico puerto patrón- y otra referida al N.M.M. Alicante -cero topográfico-).

ANEJO 4

***DETERMINACIÓN DEL LÍMITE EN UNA DESEMBOCADURA
ENTRE LAS AGUAS FLUVIALES (DULCES) Y LAS MARINAS (SALADAS)***

ANEJO 4

DETERMINAR EL LÍMITE EN UNA DESEMBOCADURA ENTRE LAS AGUAS FLUVIALES (DULCES) Y LAS MARINAS (SALADAS)

- El límite entre ellas no es nítido, existe una interfase, zona de mezcla, difusión o transición de mayor o menor dimensión y con diferente disposición estructural dependiendo de los distintos episodios fluviales y mareales.
- Determinación de la naturaleza del agua de inundación. Clasificar las aguas conforme a su origen y naturaleza caracterizándolas por sus propiedades físico-químicas (agua salina = iones de procedencia marina - Conductividad).
 - o Se puede decir que para determinar de manera fiable la procedencia marina de un agua, es suficiente determinar que el agua analizada es salina y los iones que le confieren el carácter salino son de procedencia marina.
 - o El procedimiento más ágil para determinar tanto la concentración salina como su origen es medir la conductividad del flujo investigado. La conductividad eléctrica es una determinación fácil y rápida que permite evaluar muy aproximadamente, la mineralización hídrica global.
 - o En una primera aproximación, permite disponer sobre el terreno de un medio para establecer comparaciones entre diferentes fluidos, permitiendo controlar la evolución de los mismos durante los procesos de inundación mareal.
 - o Definidos aquellos puntos con conductividades elevadas cuyos valores están totalmente relacionados con la concentración salina de las aguas, se deberá determinar su procedencia y relación con los distintos entornos, determinando que los iones que producen tal concentración son de origen marino.
 - o Con los valores obtenidos se deberá establecer la "maritimidad" de las aguas, conforme a las clasificaciones basadas en la concentración de los iones salinos.
 - o Teniendo en cuenta que en la Ley de Costas existe un importante vacío técnico a la hora de establecer valores característicos que permitan determinar el límite entre aguas marinas y no marinas, en diferentes publicaciones y estudios similares se ha optado por seguir el sistema acordado en el Simposium que se realizó en Venecia en 1958 con objeto de clasificar las aguas de acuerdo a su salinidad (The Venice System for the classification of marine waters according to salinity, symposium on the Classification of Brackish Waters 1958). Este sistema clasifica las aguas del siguiente modo:

Área fisiográfica	Clasificación	Salinidad
Río	Limnética	Inferior a 0.5 ‰
Estuáricas	Mixohalinas	Entre 0.5 y 30 ‰
Boca del estuario	Euhalinas	Entre 30 y 40 ‰
Estuario "negativo"	Hiperhalinas	Superior a 40 ‰

La clase de aguas mixohalinas representa todo el intervalo entre las aguas prácticamente dulces y aguas claramente marinas. Este intervalo puede dividirse en subclases siguiendo la clasificación anterior:

Área fisiográfica	Clasificación	Salinidad
Cabeza del estuario	Oligohalinas	Entre 0.5 y 5 ‰
Zonas altas	Mesohalinas	Entre 5 y 18 ‰
Zonas medias-bajas	polihalinas	Entre 18 y 30 ‰

Además de la clasificación anterior existen otros sistemas que también caracterizan las aguas en función de la salinidad que presentan:

- Sistema de clasificación del **U.S. Geological Survey (USGS)**

Clasificación	Salinidad (‰)	Conductividad (µMhos)
Hiperhalinas	> 40	> 60.000
Euhalinas	30 – 40	45.000 – 60.000
Mixohalinas	0.5 – 30	800 – 45.000
Polihalina	18 – 30	30.000 – 45.000
Mesohalina	5 – 18	8.000 – 30.000
Oligoalina	0.5 – 5	800 – 8.000
Fresca	< 0.5	< 800

- Sistema de clasificación de la **University Corporation for Atmospheric Research (UCAR)**

Clasificación	Salinidad (mg/l)
Agua dulce	< 1000
Agua levemente salada	1.000 – 3.000
Agua moderadamente salada	3.000 – 10.000
Agua altamente salada	10.000 – 35.000

En base a criterios de clasificación relacionados con los intervalos anteriores, **M. Williams** en su publicación *Wetlands: A threatened landscape (1993)*, establece que a partir de valores de salinidad superiores a 0.5 ‰ existen indicios de influencia mareal.

Del mismo modo, a efectos de delimitación del dominio público marítimo-terrestre, otros estudios realizados por consultoras establecen las siguientes consideraciones:

- La concentración salina de las aguas será como mínimo “Mesohalina” conforme a la clasificación del Simposium en 1958.
 - La concentración salina de las aguas será de claro origen marino.
 - La concentración deberá mantenerse en el tiempo de forma que en el entorno ecológico se produzcan las condiciones medioambientales necesarias para determinar un entorno predominantemente marino.
- Las mediciones deberían ser realizadas en los momentos de máxima amplitud de marea (determinarlas según las tablas de mareas), incluso teniendo en cuenta posibles incrementos por bajas presiones (mareas meteorológicas) y en épocas en las que no haya habido lluvias recientes que puedan enmascarar los resultados de la salinidad real. Si hay posibilidad y no es muy costoso también sería conveniente realizar varias visitas a la zona de estudio, con el fin de establecer la variabilidad de la salinidad en función del rango de marea, el clima y la época del año.
 - Del mismo modo, las mediciones deben caracterizar las posibles variaciones que se produzcan en la vertical al mezclarse dos cuerpos de agua con salinidad distinta (teóricamente la salinidad será mayor en profundidad ya que las aguas salinas quedan por debajo de las dulces).
 - Si se realizan medidas directas con un conductímetro es importante controlar también la temperatura para realizar las correcciones pertinentes (según tablas) puesto que el aparato mide para una temperatura fija. (Los modernos puede que tengan un corrector de temperatura). (Dado que la conductividad del agua varía con la temperatura, con un aumento medio del 2 ‰ °C, es necesario referirla a una temperatura fija o standard que suele ser de 20 ó 25 °C, para poder establecer comparaciones
 - Además de estas mediciones para hacer una correcta y completa caracterización habría que coger distintas muestras de agua a lo largo de la zona que se pretende estudiar.
 - Indicaciones a tener en cuenta para la toma de muestras de agua: Documento de referencia:
 - **ANDREU MOLINER, E. y CAMACHO GONZÁLEZ, A. (2002).** *Recomendaciones para la toma de muestras de agua, biota y sedimentos en humedales Ramsar.* Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.

1. Localización de las estaciones y puntos de muestreo:

- Recopilación previa de toda la información posible sobre la zona a estudiar (accesibilidad, cartografía, características naturales, personas de contacto).
- Determinar un número de estaciones suficiente para caracterizar el humedal (representatividad de las muestras en función de su ubicación y su naturaleza).
- Localización cartográfica de los puntos de muestreo teniendo en cuenta referencias paisajísticas de carácter permanente.

a. Aguas corrientes

Las aguas corrientes, como las de los ríos, pueden presentar una mezcla total muy rápida como consecuencia de las turbulencias; por ello, la toma de una muestra a una profundidad de un metro puede ser suficiente, aunque si el curso es profundo resulta conveniente la obtención de una muestra profunda, sin tomar contacto con el fondo, dado que las aguas salinas se encuentran por debajo de las dulces.

b. Aguas retenidas

Se entiende como tales aquellas masas de agua en las que no existe un flujo apreciable, como la mayoría de los lagos, embalses, lagunas someras, balsas, etc. En las masas de aguas retenidas, la heterogeneidad horizontal también puede ser importante, por lo que la situación de los puntos de muestreo deberá tratar de recogerla al máximo.

Además de la heterogeneidad horizontal, las masas de agua retenidas pueden, en función de su profundidad y de factores físicos, presentar una heterogeneidad vertical:

- En general, en zonas poco profundas (1-2 m) puede ser representativo el muestreo a 0.5 m de profundidad.
- En masas de aguas más profundas, se requiere la toma de más muestras, estando especialmente indicado si existe una estratificación vertical debida a un gradiente de densidad, por el cual, las aguas más densas se sitúan en el fondo y las menos densas en la zona más superficial. Estas diferencias de densidad se explican por diferencias de temperatura y/o de contenido en sales disueltas:
 - La máxima densidad del agua se da a 4° C. Si las aguas superficiales se calientan diferencialmente (como sucede en verano) o se enfrían por debajo de 4° C, su densidad disminuye y permanecen en la zona superficial sin mezclarse con las profundas, apareciendo un gradiente de densidad (picnoclina) originado por dichas diferencias de temperatura (termoclina). En la Península Ibérica la estratificación térmica de las aguas suele darse, si la hay, desde primavera hasta principios de otoño.
 - El aumento de concentración de sales en el agua también confiere una mayor densidad a ésta. De este modo, a igualdad de temperaturas, un agua de mayor salinidad será más densa y se localizará en las zonas más profundas.

- En consecuencia, para una buena caracterización de la heterogeneidad vertical de la masa de agua, se deben tomar muestras a diferentes profundidades en función de la situación de la pycnoclina. Ésta puede localizarse mediante la medición de temperatura y conductividad del agua en el perfil vertical, situándose la pycnoclina en la parte de la columna de agua en la que estas mediciones varíen considerablemente al aumentar la profundidad (por ejemplo, un descenso de $1^{\circ} \text{C m}^{-1}$). Por lo tanto, deberán tomarse muestras por encima y por debajo de la pycnoclina, así como a diversas profundidades de la misma, basándose en los parámetros previamente medidos *in situ* (fundamentalmente conductividad y temperatura).

2. Frecuencia del muestreo

- En las aguas corrientes, en caso de producirse variaciones apreciables en las características de la corriente y del agua fluyente, deberá tomarse el número suficiente de muestras para reflejar la heterogeneidad temporal.
- Las variaciones estacionales que se dan en los sistemas naturales (estratificación, cambios de flujo, variaciones en el régimen de evaporación, etc.) exigen, para una buena caracterización del humedal, la obtención de muestras en distintos momentos del ciclo anual.

3. Aparatos para la obtención de muestras de agua

- Existen diversos aparatos de utilidad para la obtención de muestras de agua. Habitualmente se utilizan botellas hidrográficas pero, básicamente, el recipiente a utilizar no ha de permitir ni provocar la pérdida de componentes, sus paredes no deben adsorber o liberar los componentes a analizar y no tiene que contaminar la muestra como consecuencia de una limpieza inadecuada.

Botellas hidrográficas

Las botellas hidrográficas son aparatos que permiten la obtención de muestras en lugares de la columna de agua que no se encuentran al alcance de la mano. Normalmente consisten en un tubo cilíndrico con tapones en ambos extremos y accionados por un dispositivo de cierre, unido en su extremo a un cable métrico de longitud variable.

Por medio del cable, previamente medido, la botella en posición abierta se sitúa a la profundidad deseada. Una vez allí se envía el mensajero (peso que actúa como dispositivo de cierre) que cierra la botella, recogiendo de esa manera la muestra de agua de la profundidad deseada.

4. Determinaciones a realizar *in situ*

- Existen algunas determinaciones (conductividad, temperatura, concentración de sales) que pueden (o en la mayoría de los casos deben) ser realizadas *in situ*. La realización *in situ* de estas medidas es opcional en el caso de algunos parámetros, pero obligada en el caso de otros, ya que el resultado se alteraría inevitablemente como consecuencia de la toma y transporte de la muestra. Incluso en el caso de no ser estrictamente necesario por exigencias analíticas, la realización en el campo de alguno de estos parámetros resulta muy conveniente, pues evita alteraciones y permite disponer de una valiosa información para afinar el muestreo.
- El instrumental utilizado para las determinaciones de campo debe mantenerse en buen estado de funcionamiento siguiendo las especificaciones del fabricante. Cuando proceda su calibración se realizará también siguiendo los protocolos establecidos en las instrucciones del aparato. Dado que muchos de estos aparatos funcionan con pilas o baterías internas, debe prestarse especial atención al mantenimiento del buen estado de las mismas y comprobar su estado de carga antes de iniciar la campaña de muestreo.

4.1. Temperatura

La temperatura siempre se determinará *in situ*. Si se dispone de ello, resulta preferible utilizar un termómetro eléctrico con sonda, que permite determinar el perfil térmico de la masa de agua.

4.2. Conductividad

La conductividad eléctrica del agua permite determinar de modo aproximado, y de manera global, la salinidad del agua. La resistencia (inversa de la conductividad) del agua al paso de la corriente eléctrica depende de la concentración y tipo de iones disueltos así como de la temperatura.

La conductividad se mide mediante un conductímetro que lleva un electrodo con alimentación por pilas y cuyos polos, de 1 cm², están separados por una distancia de 1 cm. La unidad de medida es el $\mu\text{S}/\text{cm}$. Dado que la conductividad depende también de la temperatura, deberá consignarse la misma junto con la medida de la conductividad y se realizará una transformación para estandarizarla a 20 o 25° C, aunque muchos conductímetros realizan la corrección automáticamente. La medida se realizará introduciendo el electrodo en el agua sin necesidad de agitación. Cuando se trate de aguas profundas se obtendrá, si se dispone del material, un perfil vertical de conductividad del agua. La calibración del aparato se efectuará, cuando sea necesario, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Aunque la conductividad no necesariamente tiene que ser medida *in situ*, resulta conveniente realizar esta medida directamente en el agua, ya que junto con la temperatura, la concentración de sales (determinada por medio de la conductividad eléctrica del agua) regula la estratificación de las masas de agua, por lo que su conocimiento es fundamental para determinar las muestras a obtener en profundidad en los sistemas con estratificación vertical de las aguas.

5. Conservación y transporte de la muestra

- Puesto que la alteración de las muestras es inevitable con el paso del tiempo, las técnicas de conservación tratan de retrasar al máximo los cambios químicos y biológicos que se producen tras la toma de la muestra. Por lo general, cuanto menor sea el intervalo de tiempo transcurrido entre la toma de muestras y el momento del análisis, menores serán los cambios producidos en la misma.
- El método de conservación más generalizado consiste en mantener la muestra refrigerada en torno a 4° C y en oscuridad. Con ello se retrasan los cambios químicos y, sobre todo, biológicos, activados o acentuados por la temperatura o por la luz. En consecuencia, las muestras siempre se refrigerarán y mantendrán en la oscuridad, salvo especificación en contrario. En cuanto a la refrigeración, es preferible realizarla en un refrigerador eléctrico a una temperatura constante. Si esto no es posible, puede utilizarse una nevera de camping en la que se colocará hielo (a ser posible en una bolsa o recipiente hermético para que al derretirse no entre en contacto directo con los envases de muestra) o sustitutos, como los acumuladores de frío (no utilizarlos en caso de análisis de sustancias orgánicas).

Transporte

El transporte de las muestras desde el punto de muestreo al laboratorio se realizará manteniendo las condiciones de conservación especificadas. Como norma general, las muestras se mantendrán refrigeradas y en oscuridad siguiendo las especificaciones del apartado II.17.2. Al colocarlas en los contenedores se evitará ejercer presión sobre los recipientes y también su vuelco. Si éstos fueran de material frágil se realizará un empaquetado que, sin afectar a la representatividad de las muestras, evite la rotura o deformación de los envases.

Para impedir su recalentamiento nunca se dejarán las muestras expuestas a la insolación directa ni en vehículos expuestos al sol cuando éstos estén estacionados.

Si el envío de las muestras se va a realizar por un servicio público de transporte, éstas se catalogarán como “material frágil”, debiendo empaquetarse de forma suficiente para resistir posibles impactos y manejos incorrectos sin deteriorarse. Deberá especificarse en el exterior del contenedor en que se envíen que las muestras deben mantenerse en refrigeración y que son de entrega urgente a su destinatario.

Art. 3.1.b) LC: *PLAYAS Y DUNAS*



Artículo 3.1.b) Ley de Costas: PLAYAS Y DUNAS

índice

1.- Legislación	3
1.1. Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.....	3
1.2. Comparación con la legislación anterior	3
2.- Conceptos Geomorfológicos	5
2.1. Playas.....	5
2.2. Dunas	7
3.- Jurisprudencia. Definición de playa.....	10
4.- Estudios técnicos necesarios para la justificación del deslinde.....	13
4.1. Normas previas para la elaboración de los estudios de deslinde	13
4.2 Estudios técnicos.....	15
4.2.1 Recopilación de información	15
4.2.2. Trabajos de campo	15
4.2.3. Trabajos de Gabinete	18
4.2.4. Redacción del Estudio	21
5.- Conclusiones.....	22
5.1. Playas.....	22
5.2. Dunas	23
5.3. Aspectos generales	23
6.- Casos prácticos.....	24
6.1.- Playas vírgenes	25
6.2.- Playas urbanas.....	29
6.3.- Playas semiurbanas	32
6.4.- Otros aspectos	34

ANEJOS

ANEJO 1: Esquema de la metodología para la elaboración de estudios técnicos

ANEJO 2: Sedimentos de playa

 ANEJO 2.1: Estudio y análisis de los sedimentos

 ANEJO 2.2: Características generales de los sedimentos de playa

PLAYAS Y DUNAS

1.- LEGISLACION.

1.1. Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.

Según el **artículo 3.1.b) de Ley de Costas**, pertenecen a la ribera del mar, y por tanto son bienes de dominio-público marítimo-terrestre estatal, en virtud de lo dispuesto en el artículo 132.2 de la Constitución:

“Las playas o zonas de depósitos de materiales sueltos, tales como arenas, gravas y guijarros, incluyendo escarpes, bermas y dunas, tengan o no vegetación, formadas por la acción del mar o del viento marino, u otras causas naturales o artificiales.”

Dentro del artículo 4º del Reglamento General para el desarrollo y ejecución de la Ley de Costas, se indica que:

“En la determinación de la zona de la playa, con arreglo a las definiciones contenidas en el artículo anterior, se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

c) Se entenderá por berma la parte casi horizontal de la playa, interior al escarpe o talud de fuerte pendiente causado por el oleaje.

d) Se considerarán incluidas en la delimitación de la playa las cadenas de dunas que estén en desarrollo, desplazamiento o evolución debida a la acción del mar o del viento marino. Asimismo se incluirán las fijadas por vegetación hasta el límite que resulte necesario para garantizar la estabilidad de la playa y la defensa de la costa.”

Una nueva referencia a la playa aparece en el artículo 6º.2 de la Ley:

“En otro caso, los terrenos invadidos (de las arenas de playa, art. 6º.1) pasarán a formar parte del dominio público marítimo-terrestre, según resulte del correspondiente deslinde.”

1.2. Comparación con la legislación anterior

Ley 28/1969, de 26 de abril sobre Costas

En esta ley se definía:

“1.- Son bienes de dominio público, sin perjuicio de los derechos legalmente adquiridos:

1.- Las playas, entendidas como tales las riberas del mar o de las rías formadas por arenales o pedregales en superficie casi plana, con vegetación nula, o escasa y característica.”

Los nuevos conceptos que incorpora la Ley 22/1988 de Costas (que ya habían aparecido en la jurisprudencia de la ley anterior), y que hace que sea una Ley más ambiciosa y proteccionista, son:

- Se incluye en el concepto de playa, las zonas de depósitos de materiales sueltos **con vegetación**.
- No es necesario que la superficie de la playa sea casi plana, ya que se incorpora el concepto de **escarpe y berma**.
- Se consideran demaniales las **dunas**, aunque en el reglamento se deja abierto a interpretaciones, cual debe ser el límite interior en el caso de dunas fijadas por vegetación.
- En el artículo 6º, se incorpora el concepto de lo que se podría llamar “**playa nueva**”, entendiéndose como tal los **terrenos invadidos por las arenas de playa por causas naturales o artificiales**. En este caso, en el apartado 1 de dicho artículo se considera que los propietarios de parcelas amenazadas por dicha invasión, podrán construir obras de defensa si no ocupan la playa, y en este caso estarán excluidas del dominio público.

Ley de Puertos de 19 de enero de 1928.

En esta Ley no se hacía referencia expresa a las playas, si bien se establecía que cualquier actuación sobre las playas precisaría la correspondiente autorización.

Sí se definía la *zona marítimo-terrestre*, en cuanto que se refería a la franja de tierra sujeta a la acción del mar, o lo que es lo mismo, la parte de la playa hasta donde se hace sensible el efecto de las olas o de las mareas (playa húmeda).

Artículo 1.1º

“La zona marítimo-terrestre, que es el espacio de las costas o fronteras marítimas del territorio español que baña el mar en su flujo y refluo, en donde son sensibles las mareas, y las mayores olas en los temporales, en donde no lo sean.”

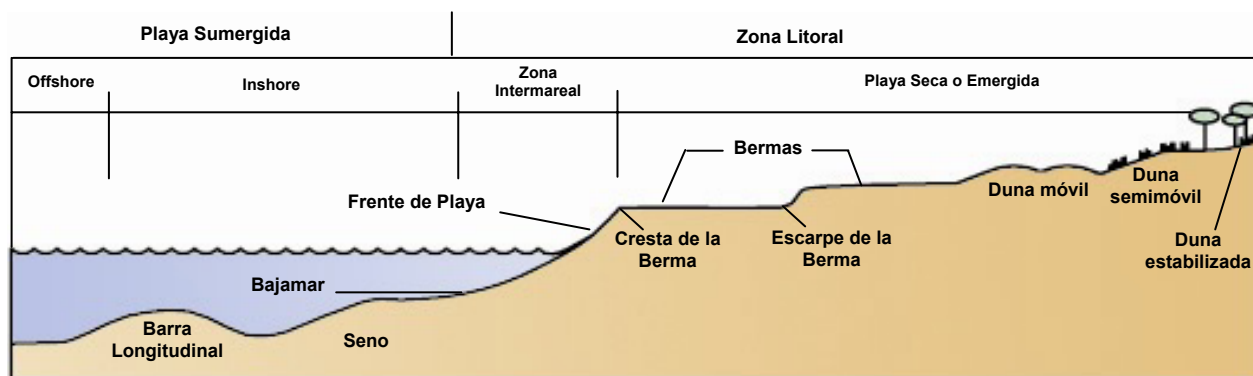


Playa de superficie irregular con vegetación. Nuevos conceptos incorporados en la Ley de Costas de 1988.

2.- CONCEPTOS GEOMORFOLOGICOS

Los principales conceptos geomorfológicos incluidos en las unidades citadas en el artículo 3.1.b) de la Ley de Costas y su Reglamento son las playas y las dunas.

Aunque las dunas se deben considerar como una parte integrante de la playa, en este apartado, a los efectos de una mayor claridad expositiva, analizamos los dos conceptos por separado.



Es importante significar que la definición de playa según lo dispuesto en la Ley de Costas, es mucho más extensa que las encontradas en la bibliografía consultada, tal como se comprueba en la definición expuesta en el apartado 3 “*Jurisprudencia. Definición de playa*”.

No obstante, con el objeto de aclarar algunas dudas que puedan surgir, exponemos a continuación algunas de las definiciones que se encuentran en la bibliografía:

2.1. Playas.

- Acumulaciones de materiales sueltos no consolidados, especialmente arenas y gravas, debidas a la acción combinada de corrientes, mareas y oleajes. Caracterizadas generalmente por una desproporcionada relación entre su pequeña anchura y gran longitud¹.
- Ribera del mar o de un río grande, formada de arenales en superficie casi plana².
- Acumulación de sedimento no consolidado (arena, grava o canto rodado) que se sitúa entre la línea de máximo alcance del oleaje en temporal o la pleamar viva y una profundidad que corresponde a la zona donde deja de producirse un movimiento activo de sedimentos debido a la acción del oleaje. Su desarrollo hacia tierra y hacia el mar depende de la tipología de la costa, de la plataforma continental, y del clima marítimo de la zona³.

Debido a que las playas engloban diferentes subambientes, hay que diferenciar sobre el perfil las franjas de terreno que forman parte de la playa. Todos los conceptos que se definen a continuación forman parte de la definición de playa, y por tanto deben ser considerados como dominio público marítimo-terrestre.

¹ Dabrio, (1984) “Erosión costera en Almería”

² RAE

³ G.I.O.C. Universidad de Cantabria (2000) “Procesos litorales”

- **Playa seca** (Backshore): Zona del perfil de playa comprendida entre el límite interior de tierra de la playa y el inicio del frente de playa. También denominada “trasplaya”. Se caracteriza por conformar un área relativamente plana o de escasa pendiente; en ella aparecen como morfologías más habituales escarpes erosivos, bermas y dunas³. Hay que significar que el concepto de “playa seca” debe entenderse como seca la mayor parte del tiempo, ya que en determinados momentos puede ser sobrepasada por las olas.
- **Berma:** Zona cuasi-horizontal de la playa seca formada por la deposición de sedimento debida al oleaje. Su límite por el lado del mar es el brusco cambio de pendiente que se produce hacia el frente de playa, denominado Borde de la Berma. Cuando, tras una temporada de gran actividad del oleaje (Invierno), se sucede un periodo de calma (Verano), una nueva berma, la Berma de Verano se puede añadir a la anterior Berma de invierno, con un nivel horizontal inferior (debido a que el ascenso del oleaje es inferior). Marcando la separación entre las dos bermas puede haber una zona de mayor pendiente, correspondiente al frente de playa de invierno⁴.
Es un depósito de sedimento situado en la playa que presenta una sección triangular con una superficie superior plana ó suavemente inclinada hacia tierra (techo de berma ó "berm top") y una superficie de mayor inclinación hacia mar (pendiente de playa ó "beachface")⁵.
- **Escarpe:** Escalón vertical en la playa seca formado por la erosión de la berma producido por un temporal⁴.
Declive áspero del terreno⁶.
- **Zona Intermareal** (Foreshore): Zona de la playa comprendida entre la parte exterior de la berma y el límite de descenso del oleaje en bajamar⁴.
- **Playa sumergida** (Shoreface): Zona de la playa comprendida entre el límite de descenso del oleaje en bajamar y el límite exterior del perfil. En la literatura inglesa se divide en (Inshore), zona de movimiento activo de sedimento y el (Offshore) la zona más alejada de tierra firme⁴.



⁴ G.I.O.C. Universidad de Cantabria (2000) “Procesos litorales”

⁵ Grupo de Geología Marina del Institut de Ciencies del Mar de Barcelona – CSIC

⁶ RAE

2.2. Dunas.

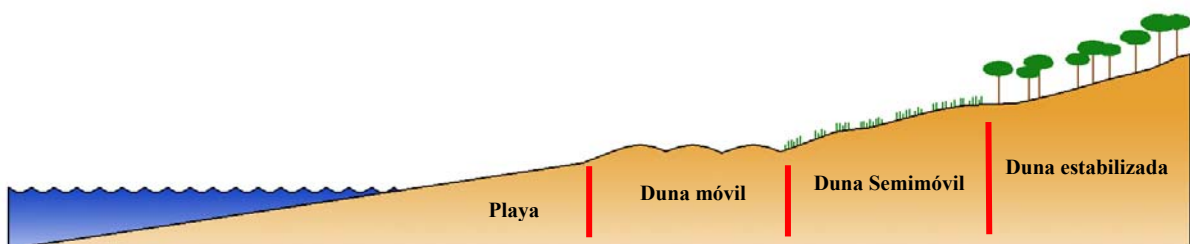
- Montículos de arena que se forman en torno a algún obstáculo, generalmente vegetal, y que se alimentan de arena transportada desde la playa alta por los vientos marinos costeros⁷.
- Colina de arena movediza que en los desiertos y en las playas forma y empuja el viento⁸.
- Depósitos sedimentarios característicos de las costas de acumulación. Formadas por la acción de barrido que ejerce el viento sobre la playa (Backshore). Constituyen efectivas reservas de áridos y una barrera frente a las olas de temporal⁹.

Al hablar de campo dunar se define una unidad morfológica asociada espacialmente a la anterior (playa) y en íntima dependencia genética con ella. Su formación es debida a la acción de los vientos dominantes de la región que, en los meses de primavera y verano, actúan transportando la arena seca acumulada en las playas y depositándolo en la trasplaya.



Dunas en las Islas Cíes

La Ley de Costas no hace distinciones entre distintos tipos de dunas. Tan sólo, hace referencia a *“las dunas, tengan o no vegetación, formadas por la acción del mar o del viento marino, u otras causas naturales o artificiales”*. Es en el Reglamento (art. 4.d)), donde se diferencia entre *“las cadenas de dunas que estén en desarrollo, desplazamiento o evolución”* y las dunas *“fijadas por vegetación”*.



⁷ Grupo de Geología Marina del Institut de Ciencies del Mar de Barcelona – CSIC

⁸ RAE

⁹ Alfonso Viciano Martínez –Lage (2001). “Erosión Costera en Almería 1957-1995)

Debido a que la Ley no establece los tipos de dunas existentes en una clasificación concreta, recogemos varias clasificaciones que varían sensiblemente, dependiendo de la importancia que les hayan dado sus autores, las distintas variables utilizadas para crearlas y el grado de precisión que quieran darle.

Numerosos autores, y entre ellos Alfonso Viciano Martínez-Lage, Autor de "*Erosión Costera en Almería*" clasifica las dunas como:

Dunas vivas o móviles: Se caracterizan por un soporte vegetal muy escaso y tendencia rápida a la migración.

Dunas semiestabilizadas o semimoviles: Se encuentran parcialmente fijadas por vegetación de tipo psammófilo.

Dunas estabilizadas o fijas: Colonizadas por vegetación leñosa.

Dunas rampantes: Se trata de dunas que se adaptan y trepan por las irregularidades del terreno.

Otros autores prefieren hablar de las dunas atendiendo a su estabilidad y evolución, y clasifican las dunas en:

Embrionarias: Son las precursoras de los relieves sedimentarios permanentes que van incrementando paulatinamente la densidad y diversidad de la vegetación hacia el interior.

Dunas primarias: se forman tras las dunas embrionarias y se caracterizan por una fuerte exposición a los efectos del viento marino.

Dunas secundarias: El efecto de protección del cordón de dunas primarias, provoca mayor resguardo en las dunas secundarias que tienen más diversidad y densidad de vegetación.

Esta última clasificación, es parecida a la que propone M^a Jose Leira Ambrós en la *Guía de las plantas dunares de Galicia*, aunque la variable en la que se basa sea la vegetación.

Dunas embrionarias: Son pequeños montículos de arena en la que la comunidad vegetal se caracteriza por tener más desarrollados los sistemas subterráneos de rizomas y raíces que las partes aéreas, resistir salinidades altas y escasez de nitrógeno.

Dunas vivas o móviles: Son más altas y se sitúan detrás de las anteriores. Llamadas así porque la arena superficial se renueva continuamente. Son pobres en materia orgánica, disponen de menor concentración de sal, lo que permite el asentamiento de bacterias fijadoras de nitrógeno, todo ello determina el desarrollo de una comunidad más rica. Estas series actúan como una muralla que protege toda la parte del sistema situada detrás.

Dunas fijas: Representan el último tramo del cordón, tienen suelos más evolucionados por ser más ricos en materia orgánica, estar formados por partículas más finas, un contenido en sales menor y tener mayor número de bacterias fijadoras de nitrógeno. La comunidad vegetal es la más variada en especies. Se diferencian en ella dos estratos: el inferior a base de musgos y líquenes que resisten largos periodos de sequía y evitan una desecación excesiva; y el superior, donde se asientan gran cantidad de plantas con flores. La culminación evolutiva de esta comunidad es la aparición del bosque que está formado por pinos y sabinas principalmente.

A continuación se incluye un esquema-resumen de las anteriores definiciones, en el que se intenta representar el paralelismo entre las distintas clasificaciones

<i>Erosión Costera en Almería</i>	DUNAS VIVAS O MÓVILES	DUNAS SEMIESTABILIZADAS O SEMIMÓVILES	DUNAS ESTABILIZADAS O FIJAS
<i>Manual de Dunas MMA-DGC</i>	EMBRIONARIAS	PRIMARIAS	SECUNDARIAS
<i>Guía de plantas dunares de Galicia</i>	DUNAS EMBRIONARIAS	DUNAS VIVAS O MÓVILES	DUNAS FIJAS



Sistema dunar en Formentera.

El aumento de densidad de la vegetación hacia el interior, implica un aumento en la estabilidad del sistema

3.- JURISPRUDENCIA. DEFINICION DE PLAYA

Según lo dispuesto en la Ley de Costas, y atendiendo a la jurisprudencia existente, la playa se puede definir como sigue:

- Zonas de depósitos de materiales sueltos de **procedencia marina o continental**¹⁰, tales como arenas, gravas y guijarros, tengan o no vegetación, formadas por la acción del mar, del viento marino u otras causas naturales o artificiales, sometidos a la dinámica litoral.

- Todas las dunas, independientemente de su densidad de vegetación y de su grado de estabilidad, son una unidad morfológica asociada especialmente a la playa y en íntima relación con ella, por lo que en todo caso son DPM-T¹¹.



Isla de Ibiza (Balears). Dunas fijadas por vegetación necesarias para la estabilidad de la playa.

¹⁰ Sentencia A.N. 16-06-04. Recurso nº 1070/1999 (DL-42-Balears). “Podría pensarse que el Perito no toma en consideración la capa de arena existente en esta zona más interior del terreno examinado debido a que se trata de arenas provenientes de cantera y son fruto de tareas de regeneración realizadas artificialmente. Sin embargo esta explicación debe ser rechazada. En primer lugar, porque estas mismas circunstancias de procedencia artificial las señala el Perito de las arenas existentes en la zona más próxima al mar y ello no le ha impedido atribuirle la condición de playa. En segundo lugar, y sobre todo, porque como ya declaró esta Sala en sentencia de 6 de julio de 2001 (Recurso 701/99), la definición contenida en el artículo 3.1.b) de la Ley de Costas el precepto se refiere a “las playas o zonas de depósitos de materiales sueltos como arenas, gravas y guijarros (...) formadas por la acción del mar o del viento marino, u otras causas naturales o artificiales” no permite excluir de esta categoría de dominio público los depósitos de materiales de procedencia continental. De hecho, el precepto acoge dentro del concepto de playa los depósitos de materiales sueltos formados por causas tanto naturales –y el aluvión es una causa natural, como artificiales, con independencia de la procedencia marina o continental de aquellos materiales. En consecuencia, no puede considerarse desvirtuado el criterio aplicado por la Administración cuando acordó incluir los terrenos examinados en el ámbito del dominio público en virtud de lo dispuesto en el artículo 3.1.b) de la Ley de Costas”.

¹¹ Sentencia A.N. 04-06-03. Recurso nº 0627/1999 (DL-42-Balears) “... para la Ley, las dunas, todas las dunas, son de Dominio Público. Es el Reglamento quien efectúa una restricción en aquella definición, al comprender como pertenencia demanial “las dunas fijadas por la vegetación hasta el límite que resulte necesario para garantizar la estabilidad de la playa y la defensa de la costa.”

“Así las cosas para excluir una duna del Dominio Público Estatal, se precisa, una prueba específica y contundente de que la duna ha sido fijada por la vegetación hasta tal punto que no resulta necesaria para garantizar la estabilidad de la playa y la defensa de la costa. En definitiva, que se haya convertido en un elemento geológico muerto, sin actividad alguna para el entorno ni para sí misma, de forma tal que nada recibe de su periferia, ni esta nada de aquella.”

“Y entiende perfectamente la Sala que la Administración pretenda preservar una zona de gran belleza, aunque no sólo por ello es digna de protección, si no porque el deterioro en el área podría suponer un cambio irreversible en el equilibrio dinámico y sedimentario del sistema playa/duna, siendo preciso preservar y proteger, mediante su inclusión en el Dominio Público Marítimo-Terrestre, el cordón dunar, que actúa como una de las fuentes de alimentación en las reservas de áridos que contribuyen a la estabilización o crecimiento de la playa.”

- Se incluye en este concepto las “playas nuevas”, o terrenos invadidos por las arenas de playa por causas naturales o artificiales, y con independencia de la profundidad de la capa de arena y del sustrato geológico que se encuentre debajo¹².



Cala Tarida, Ibiza (islas Baleares)

- Las playas y las dunas deben considerarse en su integridad, sin que quepa la exclusión de determinadas zonas incluidas dentro de ellas que no tengan aparentemente dichas características¹³.

- En este sentido, para la inclusión de unos terrenos como playa, no es necesario que exista una continuidad de la misma en dirección tierra mar, sino que pueden existir zonas de costa baja rocosa sin depósitos de arenas, y posteriormente aparecer la playa¹⁴.



Playa del Migjorn (Formentera). Sentencia AN 25-01-02

¹² Sentencia A.N. 12-01-01. Recurso nº 0227/1997 (DL-26/1-Alicante) “Así las cosas, y como quiera que la definición de playa que nos brinda el art. 3.1.b) de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, es el depósito de materiales sueltos, tales como arenas, ... formadas por la acción del mar o del viento marino, u otras causas naturales o artificiales, ha de colegirse que, **con independencia del sustrato geológico que se encuentre debajo del depósito de materiales, puesto que la Ley no especifica cual debe ser la profundidad, en este caso de arena, no existe ninguna duda que las características físicas del terreno deslindado coinciden plenamente con esa definición legal.**”

¹³ Sentencia A.N. 25-01-02 (DL-42-Baleares) “Debe tenerse en cuenta que respecto de los terrenos incluidos en el deslinde como pertenecientes al dominio público marítimo-terrestre **debe estarse a la composición y realidad física mayoritaria de la zona.** Es importante destacar que en la zona donde se encuentran las dos parcelas -playa de Migjorn al sur es la mayor playa de la isla- constituye un istmo de 1.500 metros de anchura -es la parte más estrecha de la isla-, el movimiento de arenas que se produce como consecuencia del viento es importante y que las zonas que pueden quedar al descubierto son variables, aparecen y desaparecen transitoriamente, por lo que su exclusión llevaría al absurdo de dejar pequeñas «islas» de terrenos privados situados dentro del dominio público, como señala la resolución recurrida. Esta singular composición también se debe al lavado que produce el agua de lluvia, sobre todo en los lugares donde el sustrato rocoso es más elevado, por lo que la acumulación de arena y guijarros puede ser mayor o menor en función del viento marino o la acción de la lluvia.”

¹⁴ Sentencia A.N. 12-03-03. Recurso nº 0618/1999 (DL-42-Baleares) “Sostiene la doctrina que, tal y como aparecen definidos los componentes de la zona marítimo-terrestre y playa, **no tiene por qué existir una continuidad entre los mismos en dirección mar-tierra, sino que pueden superponerse, alternarse, e incluso aparecer de forma discontinua.** En suma, puede haber ribera del mar continua y ribera del mar discontinua.”

- La circunstancia de que un suelo haya sido incorporado a un proceso urbanizador no desnaturaliza su condición geomorfológica¹⁵.



Deslinde en la playa de “Los Arenales del Sol”, TM de Elche (Alicante) aprobado por O.M. 19-05-97. Los edificios levantados sobre la playa no desnaturalizan su condición geomorfológica (Sentencia TS de 11 de mayo de 2004)

¹⁵ Sentencia T.S. 11-05-04. Recurso A.N nº 0078/1997 (DL-16-Alicante) “Si lo que intenta expresar dicha representación procesal es que no cabe calificar de dunar el terreno urbanizado y edificado, tampoco le asiste la razón, pues, como esta Sala ha declarado en sus Sentencias de 20 de octubre de 2003, 30 de diciembre de 2003, 10 y 12 de febrero de 2004 y 2 de marzo de 2004 **“la circunstancia de que un suelo haya sido incorporado a un proceso urbanizador no desnaturaliza su condición geomorfológico**, estando contemplada en las Disposiciones Transitorias de la propia Ley de Costas la compatibilidad del dominio público marítimo-terrestre con la clasificación como urbano del suelo por haber sido urbanizado en ejecución del planeamiento, de manera que la urbanización de un terreno no constituye un hecho excluyente de la definición legal contenida en los artículos 3.1.b) de la Ley de Costas y 3.1.b) de su Reglamento, pues lo que importa en la regulación legal no es el terreno tal como ha sido transformado por obras o instalaciones sino tal como es por naturaleza, de manera que las características naturales son las que determinan su calificación jurídica y las que han de ser tenidas en cuenta al trazar el deslinde.”

Sentencia T.S. 18-02-00 “La Sala de instancia, en su función de valoración de la prueba, (fotografías, estudio sedimentológico, fotografía nº 3, etc.) ha llegado a la conclusión de que el terreno en que se edificaron los apartamentos de los actores pertenece al cordón eólico dunar, y, por lo tanto, al dominio público. Y esta conclusión fáctica no puede ser discutida en casación.

El hecho de que en ese terreno dunar se haya levantado un edificio no puede impedir su caracterización como dominio público, como lo demuestra la Disposición Transitoria 1ª, número 1, de la Ley de Costas 22/88, que impone los criterios de esta nueva Ley incluso frente a sentencias firmes.”

4.- ESTUDIOS TECNICOS NECESARIOS PARA LA JUSTIFICACION DEL DESLINDE.

Para una correcta caracterización de los terrenos se hace necesario redactar los correspondientes estudios que sirvan de apoyo técnico en la toma de decisiones para la delimitación y justificación del dominio público marítimo-terrestre.

4.1. Normas previas para la elaboración de los estudios de deslinde.

A la hora de llevar a cabo un estudio técnico es fundamental planificar previamente los trabajos que se van a realizar en función de las características especiales de cada tramo los trabajos según los objetivos que se persigan.

Por ello, al margen de la realización del estudio en si, al que nos referimos en el apartado 4.2 de la presente instrucción, es necesario ir cumpliendo una serie de fases, con el objeto de obtener una poligonal de deslinde perfectamente justificada.

Las fases a seguir son las siguientes:

1) *Recopilación de la información.* El primer paso a realizar es la recopilación de toda la información existente, científica y administrativa, que nos pueda resultar útil para tener un mayor conocimiento inicial de la zona a estudiar.

La revisión del expediente administrativo de la zona es un paso prioritario en esta fase inicial. La fase en la que se encuentre el expediente revisado y/o la problemática particular que haya tenido lugar durante su desarrollo nos marcará el enfoque que debemos darle a los trabajos posteriores:

Generalmente, los estudios se realizarán en tramos de costa sin deslindar en los que previamente a la redacción de la propuesta se quiera definir correctamente el DPM-T.

En otras ocasiones estaremos ante tramos anulados por la Audiencia Nacional, y que se permita realizar un nuevo deslinde, en cuyo caso habrá que analizar las Sentencias estimatorias recaídas sobre ellos, para preparar el estudio tratando de corregir las deficiencias detectadas durante el proceso contencioso administrativo, estudiando si hay que realizar modificaciones en el deslinde anulado, o si simplemente hay que justificarlo mejor.

También es posible que exista algún tramo en el que durante la tramitación administrativa, como consecuencia de las alegaciones presentadas, se considere necesario realizar un estudio para reforzar o proponer una modificación del deslinde propuesto. En este caso habrá que estudiar detenidamente las alegaciones y estudios presentados por los afectados, analizando en que se basan a la hora de cuestionar el deslinde.

2) *Definición de línea probable de deslinde.* Una vez definido el tramo de costa y analizados los antecedentes administrativos y técnicos, se procederá a trazar sobre las fotografías aéreas, verticales y oblicuas, una delimitación probable del límite interior del dominio público marítimo-terrestre.

Se irán identificando sobre estas fotografías las zonas que, a priori, parezcan más problemáticas, para poder centrarnos en ellas de manera más exhaustiva a la hora de ir a campo.

Se decidirá si los estudios se redactan para todo el tramo, o sólo para los subtramos que se consideren más conflictivos

3) Visita a campo. En esta primera visita a la zona, se irá revisando si la línea probable se ajusta a la realidad de la zona.

Aprovecharemos para ir tomando fotografías de detalles de las zonas más significativas, que nos servirán para realizar una correcta caracterización de la zona y para ir definiendo la propuesta de deslinde

Asimismo se definiendo de manera más concreta el tipo de estudio que va a ser necesario preparar en cada caso, valorando el tipo y número de pruebas que será necesario aportar en cada zona conflictiva.

Una vez visto sobre el terreno la problemática particular de la zona, se definirá el tipo de trabajo a realizar en cada caso, valorando el tipo y número de pruebas que será necesario aportar en cada zona conflictiva.

El tipo de trabajos a realizar variará en función de las características de la zona a estudiar. Por ejemplo, si se trata de una zona degradada será necesario el uso de la barrena para la extracción de muestras de tierra, por el contrario, si se trata de zonas con arena en superficie la toma de muestras se podrá realizar de forma manual.

4) Realización de los estudios técnicos. Este punto, al ser el de mayor importancia, se desarrolla de manera más extendida en el apartado siguiente (4.2), y se esquematiza en el anejo 1.

En resumen, el estudio realizado se estructurará según el siguiente guión:

- Antecedentes administrativos (el porqué se redacta el estudio)
- Estudio del medio físico y descripción de la zona (datos generales de la zona, que servirán para situar el tramo de costa, y que en muchos casos servirán para interpretar los resultados obtenidos)
- Criterios de justificación del deslinde y estudios aportados. En este caso se explicará que objetivos se pretenden con el estudio, y se aportarán todas las pruebas, tanto las obtenidas en el estudio como las recabadas externamente, que justifiquen la delimitación propuesta.
- Propuesta y justificación del deslinde. Aquí se justificará detalladamente el deslinde, en función del artículo de la Ley de Costas que proceda, citando las pruebas, aportadas en el apartado anterior, que nos han servido para llegar a esa conclusión. Conviene separar el tramo de costa en pequeños subtramos atendiendo a criterios de homogeneidad. Este apartado es el más importante del informe ya que en él se resume todo el estudio para justificar la línea propuesta.

5) Visita a campo. Una vez redactado el estudio, se hará una nueva visita a campo, para comprobar minuciosamente la delimitación propuesta en el estudio técnico.

Nuevamente, aprovecharemos esta visita para tomar nuevas fotografías de detalle, o en su caso recogeremos las muestras que consideremos oportunas, que podrán ser incorporadas al estudio técnico en un anejo.

6) Propuesta definitiva. Con todos los datos obtenidos se trazará la propuesta definitiva de deslinde, que será remitida a los Servicios Centrales de la Dirección General de Costa para obtener la autorización de incoación del expediente de deslinde.

4.2. Estudios técnicos.

En el Anejo 1 se presenta un esquema con la metodología a seguir para la realización de los estudios

4.2.1. Recopilación de información.

En primer lugar se procede a la recopilación del material necesario para la realización de los estudios.

El material mínimo necesario para la elaboración de los estudios será:

- Antecedentes administrativos (deslindes existentes, concesiones,...).
- Cartografía de deslindes de la DG Costas (ficheros dwg o dxf).
- Cartografía histórica.
- Fotografías aéreas históricas (entre otras: vuelo “americano” 1956, IRYDA 1972, vuelo de la DG Costas 1989, vuelo DG Costas 2002)
- Fotografías oblicuas (DG Costas 2001, Paisajes Españoles...)

Además, siempre y cuando sea posible será interesante disponer de:

- Bases de datos de sondeos en la zona para la elaboración de columna tipo.
- Bibliografía (estudios elaborados en la zona, publicaciones, archivos,...).
- Mapa geográfico (E 1:25.000 aprox.).
- Mapa geológico del MAGNA.

4.2.2. Trabajos de campo.

Consiste en la toma de datos y de pruebas de campo para completar y corregir, en su caso, las observaciones obtenidas a partir de las fotografías aéreas. Los datos se tomarán en aquellos puntos que pudieran ofrecer dudas en cuanto a su caracterización, especialmente en terrenos transformados u ocupados por la presión antrópica.

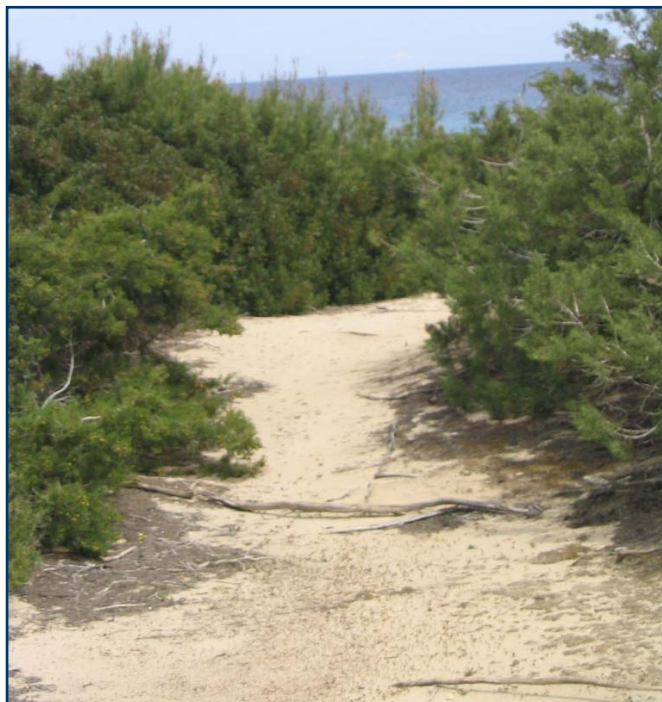
Los principales trabajos a realizar en campo, por orden de prioridad, consisten en:

1. Recorrido y reportaje fotográfico sobre el terreno, que permita observar de cerca los depósitos de materiales sueltos.
2. Toma de muestras de arena, necesarias para la caracterización de los terrenos.
3. Estudio de la vegetación.
4. Otros

1. Recorrido de campo y reportaje fotográfico

Como apoyo documental se realizará un amplio reportaje fotográfico, tanto panorámico como puntual de la zona de estudio, incluyendo fotografías que permitan ilustrar la caracterización tanto de la geomorfología litoral en su conjunto, como de detalle de las diferentes unidades morfosedimentarias que aparecen en el tramo costero. En los casos en que quede claramente identificado, deberán fotografiarse y remarcarse en estas los límites de las diferentes unidades morfológicas y las características más preponderantes que justifiquen la “maritimidad” o “continentalidad” de los terrenos que se describen.

Ejemplos significativos de lo expuesto serían los paseos invadidos por las arenas, las zonas “calvas” rodeadas por arenas, los pasillos de arena entre las dunas vegetadas, etc...



Pasillos de arenas entre las dunas vegetadas

Servirá de referencia visual para reforzar los argumentos apuntados en los distintos estudios, distinguiendo entre fotografías generales de la zona, de detalle, de localización de las pruebas tomadas (calicatas, análisis de agua, de vegetación...), de situación del estacionamiento de la estación topográfica, etc.

En todo caso, siempre que se tome una fotografía, deberá venir debidamente situada en los “planos de posicionamiento”, debidamente orientada, remarcando sobre las fotos la línea de deslinde propuesto. El objeto es permitir a un observador que desconozca la zona hacerse una idea de las características físicas de la misma.

Es muy importante que los Servicios Provinciales dispongan de un archivo fotográfico extenso, con fotografías realizadas en distintas épocas del año y desde el mismo sitio, que permitan apreciar la evolución d la costa. Estas fotografías servirán de ayuda a la hora de redactar el estudio justificativo.

2. Toma de muestras de arena.

El análisis sedimentológico de las muestras de tierra aportan datos que completan la distribución de unidades establecidas a partir de las fotografías aéreas de detalle, y de recorrido de campo.

El muestreo de suelos se realizará en todo caso, en aquellos puntos que pudieran ofrecer dudas en cuanto a su caracterización geomorfológica, especialmente en aquellos terrenos transformados u ocupados por la presión antrópica, donde se tomarán muestras para su posterior estudio sedimentológico (análisis granulométrico, geoquímico y de microscopía binocular).



Toma de muestra con barrena

Con el fin de establecer con mayor precisión y rigor la naturaleza de los ambientes morfosedimentarios correspondientes, se tomarán muestras superficiales, excepto en los casos en los que el terreno haya sido modificado por el hombre (jardines, aparcamientos, movimientos de tierras,...), en cuyo caso se tomarán las muestras de sedimentos a partir de las calicatas practicadas (de profundidad variable según las características del substrato yacente), con el fin de realizar en laboratorio homologado un estudio de granulometrías, así como una descripción macro y microscópica de la naturaleza de las muestras obtenidas que permita una exacta clasificación de los materiales extraídos y una precisa determinación del entorno de estudio como zona de afección marítima o continental.

Las muestras tomadas serán enviadas a un laboratorio homologado para la ejecución de correspondientes ensayos geoquímicos y geotécnicos. Los análisis sedimentológicos se reducen a tres líneas básicas de investigación:

- Determinación de la curva y parámetros granulométricos
- Establecimiento del contenido en carbonatos
- Determinación de la estructura y composición mineralógica de los sedimentos

Se incluirán estudios sedimentológicos en zonas de playa cuyos resultados permitan establecer el límite de la zona de depósitos de materiales sueltos a que hace referencia el artículo 3.1.b de la Ley de Costas. La caracterización de los sedimentos se desarrolla en el anejo 2.

El número de calicatas a realizar y su localización, se estimará una vez conocida la realidad física del terreno. Todas ellas deberán venir correctamente posicionadas.

3. Estudio de la vegetación

La distribución de especies vegetales y su relación con el medio en que se desarrollan, puede servir de un indicador más para establecer las influencias marinas o continentales sobre los distintos ambientes que se presentan en las zonas a delimitar.

Para la caracterización fitoecológica de la zona objeto de estudio, se deberá proceder a un reconocimiento y análisis de las comunidades vegetales dominantes y codominantes existentes y se estudiará su presencia y cobertura como bioindicadores de los ambientes específicos adaptados a condiciones xerohalofíticas.

Se adoptará el siguiente esquema:

Comunidades características de costas de sedimentación:

Playas

Sistemas dunares

Dunas embrionarias

Dunas móviles o semifijas (blancas)

Dunas fijas (grises)

Para ello, se dispondrán las muestras vegetales según un modelo repetitivo, mediante transectos perpendicularmente a la costa desde zona mesolitoral (intermareal) hacia el interior del continente, de longitud variable abarcando como mínimo la totalidad de la ribera del mar y de anchura entre 5 y 10 metros, según la longitud del tramo de la costa a estudiar.

Los resultados de este reconocimiento se representarán gráficamente mediante un mapa de las unidades de vegetación, de acuerdo con el esquema antes señalado, así como un gráfico de distribución y cobertura de las especies vegetales presentes en los puntos muestreados, remarcando aquellas que son características de zonas de influencia marítima.

Otros.

Al margen de lo anterior, se aportarán otro tipo de estudios que puedan reforzar la delimitación propuesta.

Algunos ejemplos son:

- Estudio estereoscópico de fotografías históricas.
- Evolución de la línea de costa
- Dinámica litoral...

4.2.3. Trabajos de Gabinete.

Una vez recopilada la documentación necesaria, y recabados todos los datos de campo, se analizará exhaustivamente toda esta información, reconociendo todas las unidades geomorfológicas, las distintas formas costeras y la definición de los procesos a los que está sometido el medio costero litoral.

El objetivo último es la justificación adecuada de la línea que define el deslinde del dominio público marítimo-terrestre, conforme a lo dispuesto en el artículo 3.1.b de la Ley de Costas.

De los distintos trabajos a realizar en gabinete, destaca el estudio fotogeológico, el análisis sedimentológico, el estudio de la vegetación y la representación cartográfica de las distintas unidades geomorfológicas.

1. Estudio fotogeológico.

Se trata de la observación estereoscópica de las fotografías aéreas de la zona de diferentes épocas utilizando copias de la siguiente serie de vuelos:

- Vuelo de la Dirección General del Costas a escala 1:5.000, del año 1989-90.
- Vuelo de la Dirección General del Costas a escala 1:5.000, del año 2001.

Asimismo se deberá analizar la imagen fotográfica de la situación existente con anterioridad a la entrada en vigor de la Ley de Costas (julio 1988), para constatar la evolución de la costa:

- Fotogramas del vuelo Americano, a escala 1/33.000, del año 1956-57.
- Fotogramas del vuelo del Ministerio de Agricultura a escala 1/18.000, del año 1977. (vuelo del IRYDA)
- Fotografías históricas de otros organismos públicos y privados.

El estudio comparado de estas imágenes permitirá conocer y evaluar de forma precisa las condiciones del litoral desde hace más de 40 años y cómo ha ido evolucionando durante el periodo hasta la actualidad, lo que será de gran ayuda a la hora de definir tanto la evolución natural del frente costero (acreción-regresión), como la actividad humana desarrollada en el medio costero-litoral.

Asimismo, se trazarán las líneas de contacto entre los diferentes subambientes de carácter litoral (alcance del oleaje, playas secas, dunas móviles-fijas, humedales-marismas, acantilados, etc.) procurando establecer el límite entre los mismos y los estrictamente de carácter continental, así como las morfologías antrópicas.

Las conclusiones deberán ser contrastadas en campo, avanzando de esta forma en el grado de detalle de la fotointerpretación.

2. Análisis sedimentológico y granulométrico de las muestras de suelo.

De cada muestra de terreno se realizará:

- Descripción petrológica de las muestras, modal y normativa.
- Descripción del protocolo analítico utilizado.
- Fichero con la descripción de las muestras. Cada ficha constará de:
 - Columna litoestratigráfica.
 - Fotografía de la muestra y descripción.
 - Granulometría.
 - Calcimetría.
- Foto del lugar de la toma de la muestra y/o calicata y de su entorno.
- Conclusiones.

Por último, se trazará la línea de deslinde propuesta en las conclusiones del estudio.

4.2.4. Redacción del estudio.

Con todos los datos obtenidos, documentales y de campo, se procederá a elaborar el informe, con la finalidad de obtener una base técnica concluyente de la situación del límite del dominio público marítimo-terrestre desde el punto de vista de sus características naturales.

El informe del estudio geomorfológico general estará formado por al menos el siguiente contenido:

Memoria.

- Descripción de la metodología seguida que permita determinar tanto la situación geográfica de las distintas unidades geomorfológicas como su evolución en el tiempo, especialmente aquellos entornos que han sido antropizados y la fecha aproximada de su antropización.
- Conclusiones que permitan justificar su inclusión en el dominio público marítimo-terrestre, estableciendo los distintos bienes afectados conforme a lo dispuesto en el artículo 3.1.b) de la Ley de Costas, en relación a los distintas unidades encontradas, playas, dunas, etc, citando las distintas pruebas de que se disponga, (cartografía geomorfológica obtenida, interpretación fotogeológica, fotografías históricas y actuales, revisión de campo, etc)

Anejos

- Fotografía aérea general (escala 1/5000) con indicación de los resultados observados.
- Estudio fotográfico para comparación de evolución histórica de la zona.
- Reportaje fotográfico de detalle, representando la línea de deslinde del DPM-T.
- Ficha de datos de las muestras analizadas.

Planos

- Situación geográfica. Plano a escala 1/25.000
- Plano geomorfológico general a escala 1/5.000 o 1/2.000. Incluyendo determinación de unidades geomorfológicas generales, y la propuesta de delimitación del dominio público marítimo-terrestre, de acuerdo con las conclusiones del estudio.

En el informe elaborado deberán estar claramente relacionados los textos con los documentos cartográficos y fotográficos a fin de posibilitar la comprensión del informe y una fácil utilización del documento.

5.- CONCLUSIONES.

La costa es un medio sometido a constantes cambios en su morfología. Estos cambios se deben principalmente a la propia dinámica del litoral y a la acción del hombre, que ha intervenido frecuentemente en la configuración del paisaje.

Por otro lado, la Ley de Costas también ha ido evolucionando a lo largo de los años. Hasta la entrada en vigor de la actual Ley de Costas (julio de 1988), existía la Ley sobre Costas de 1969, y con anterioridad, la ley de Puertos de 1928. De ellas y sus variaciones de criterio, ya hemos hecho referencia en el apartado 1.2 "*Comparación con la legislación anterior*".

Por ello, a la hora de interpretar los resultados obtenidos durante la elaboración de los estudios técnicos, hay que tener en cuenta la realidad física de la costa a lo largo del tiempo, y su situación respecto a la legislación vigente en cada momento, teniendo en cuenta que en too caso se deberá atender a la composición mayoritaria de la zona.

Para la delimitación del dominio público marítimo-terrestre, en virtud del artículo 3.1.b) de la Ley de Costas, hay que tener en cuenta los siguientes criterios:

5.1. Playa.

- *Son de dominio público marítimo-terrestre las playas o zonas de depósitos de materiales sueltos, tales como arenas, gravas y guijarros, incluso en los casos en los que exista abundante vegetación.*
- *Para los casos en que la zona se encuentra modificada por el hombre (paseos marítimos, viales, construcciones, cultivos...),*
 - *Si esta antropización se ha producido con posterioridad a julio de 1988, será incluida en el dominio público marítimo-terrestre.*
 - *Si se ha producido entre abril de 1969 y julio de 1988, quedará incluida en el demanio, en el caso de que las modificaciones se hayan realizado sobre la playa (sin vegetación). Si la antropización se produjo sobre playa con abundante vegetación o sobre dunas, se atenderá a la composición mayoritaria de la zona.*
 - *Si la antropización es anterior a abril de 1969, será dominio público si se sitúa sobre la parte "húmeda de la playa".*

*En cualquier caso, en estos supuestos **habrá que tener en cuenta que a la hora de analizar la situación, se estará a la composición mayoritaria de la zona** (Sentencia, entre otras, Audiencia Nacional de fecha 25 de enero de 2001)*

- *Son de dominio público marítimo-terrestre las playas formadas artificialmente.*
- *Cuando como consecuencia de la regresión de la costa, exista invasión de arena hacia el interior, formándose lo que se podría denominar "playa nueva", esta pasará a formar parte del dominio público marítimo-terrestre, sea cual sea el espesor de la capa de arena.*

- *Si los propietarios de parcelas colindantes impiden el avance de la arena mediante obras de defensa fuera del demanio, estas parcelas no se incluirán en la delimitación, si previamente no era dominio público marítimo-terrestre.*

5.2. Dunas.

- *Son de dominio público marítimo-terrestre las dunas, tengan o no vegetación, cuando estén en desarrollo, desplazamiento o evolución debida a la acción del mar o del viento marino.*
- *Para que una duna fijada por la vegetación sea excluida del demanio, se precisa de una prueba específica y contundente de que ha sido fijada por la vegetación de tal forma, que ya no resulta necesaria para garantizar la estabilidad de la playa y la defensa de la costa.*
- *Las dunas creadas artificialmente por el hombre, asimismo forman parte del dominio público marítimo-terrestre.*
- *Toda antropización de un sistema dunar producido con posterioridad a julio de 1988, será considerado como dominio público marítimo terrestre.*
- *Las dunas degradadas con anterioridad a julio de 1988, no serán consideradas como bienes demaniales, a no ser que la composición mayoritaria de la zona indique lo contrario.*

5.3. Aspectos generales.

- *En la delimitación de dominio público marítimo-terrestre se atenderá a la configuración mayoritaria de la zona. Así por ejemplo, zonas rocosas existentes dentro de una playa, se considerará como parte integrante de la playa, y por tanto es dominio público.*
- *No se permite excluir de esta categoría de dominio público los depósitos de materiales de procedencia continental, ya que el precepto acoge dentro del concepto de playa los depósitos de materiales sueltos formados por causas tanto naturales, y el aluvión es una causa natural, como artificiales, con independencia de su procedencia.*

6.- CASOS PRACTICOS.

Tal como hemos apuntado con anterioridad, la costa está sometida constantemente a cambios en su morfología, tanto por causas naturales (dinámica litoral), como artificiales (acción del hombre).

A la hora de elaborar la propuesta de delimitación de un tramo de costa cuyas características físicas respondan a las descritas en el artículo 3.1.b) de la Ley de Costas, hay que tener en cuenta la realidad física de la zona, su evolución a lo largo del tiempo, y su situación respecto a la legislación vigente en cada momento, todo esto apoyado en los estudios técnicos justificativos correspondientes, los antecedentes administrativos y la jurisprudencia existente.

Las posibilidades ante las que nos podemos encontrar son muy numerosas, puesto que cada tramo de costa responde a una realidad concreta, debiendo estudiarse de manera específica.

Incluso dentro de un mismo tramo de costa que vaya a ser justificado exclusivamente por sus características naturales de playas y dunas, habrá ocasiones en que será necesario subdividirlos en pequeños tramos, ya que en cada uno de ellos la argumentación de la poligonal propuesta diferirá de los restantes.

No obstante lo anterior, con el objeto de apoyar la toma de decisiones a la hora de realizar la propuesta de deslinde, resumimos los distintos casos ante los que nos podemos encontrar, agrupándolos en tres grupos según el grado de antropización en la que se encuentren:

- a) Playas que no han sido sometidas a la presión antrópica, conservando su configuración natural. **“Playas vírgenes”**
- b) Playas sometidas a una fuerte presión antrópica (urbanizaciones, paseos marítimos, carreteras, cultivos...). **“Playas urbanas”**
- c) Playas que se encuentran en una situación intermedia, esto es, se trata de playas que prácticamente conservan su configuración natural, pero en la que se localiza algún tipo de antropización. **“Playas semiurbanas”**

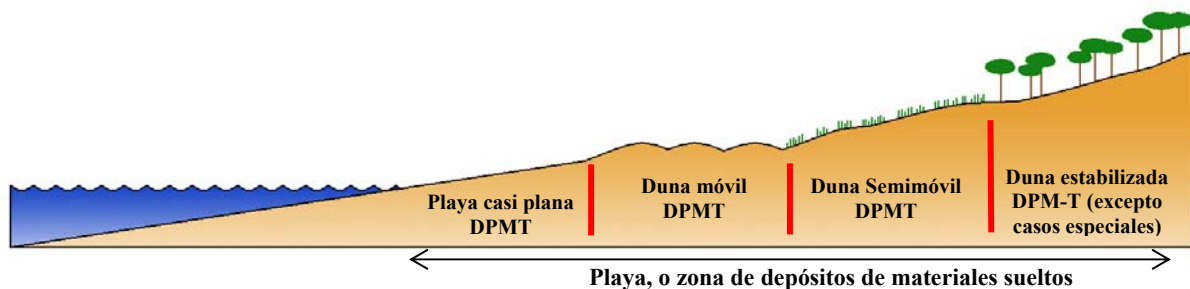
6.1. Playas Vírgenes.

Se trata de terrenos que prácticamente no han sido modificados por la acción del hombre, por lo que conservan su morfología natural.



Playa virgen en la costa de Nijar

En este caso nos podemos encontrar ante distintos perfiles, que vendrán definidos por el número y tipo de dunas ante las que nos encontremos.



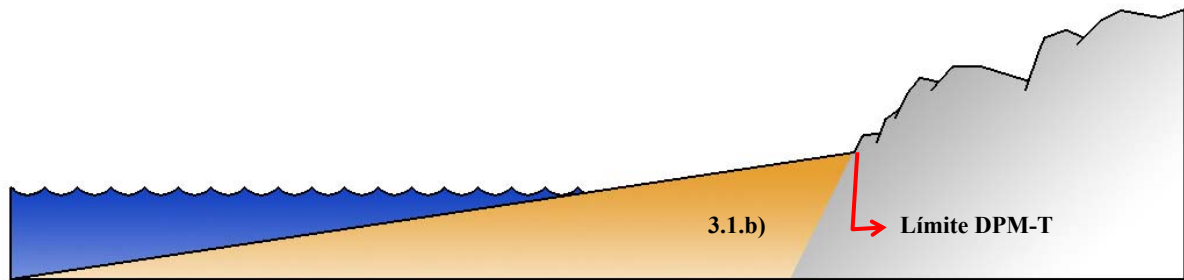
En unos casos nos encontraremos simplemente con una playa, tras la que se sitúan terrenos de naturaleza continental (costa rocosa, terrenos arcillosos,...). En otros casos, la complejidad del sistema dunar será mayor, llegando a alcanzar cientos de metros tierra adentro, llegando a existir cadenas de dunas con abundante vegetación forestal.

Sobre esta base conviene hacer las siguientes consideraciones.

- La totalidad de la playa, independientemente de su anchura y de la presencia de vegetación típica de estos ambientes, es dominio público marítimo terrestre.

El tipo de depósito de materiales sueltos que forman la playa variará según el tipo de costa en el que nos encontremos, pudiendo variar desde arenas finas hasta gravas y cantos.

En los casos en los que tras la playa se localizan terrenos de naturaleza continental, la poligonal propuesta coincidirá con el límite interior de la playa, a no ser que dichos terrenos sean sobrepasados por los máximos temporales. Un ejemplo de esto será el caso de las playas que se forman al abrigo de calas en terrenos rocosos.



La dificultad de la delimitación en estos casos se encuentra en los casos de una costa tendida (de pendiente reducida), en la que el tránsito entre los materiales de origen marino y los de origen continental se hace de forma gradual. La complejidad surgirá a la hora de definir exactamente el límite interior del demanio.

En este caso habrá que tener presente (Sentencia de la Audiencia Nacional de fecha 12 de enero de 2001, que se transcribe parcialmente en el apartado 3.1 de la presente instrucción), que deberá considerarse como playa todos los terrenos en los que se observe la presencia de arena en superficie, independientemente de su profundidad, y sea cual sea el sustrato sobre el que se asiente.

Un ejemplo de lo anterior serán los casos en los que como consecuencia de la regresión de la costa, exista “invasión” de arena hacia el interior, formándose lo que se podría llamar “**playa nueva**”.



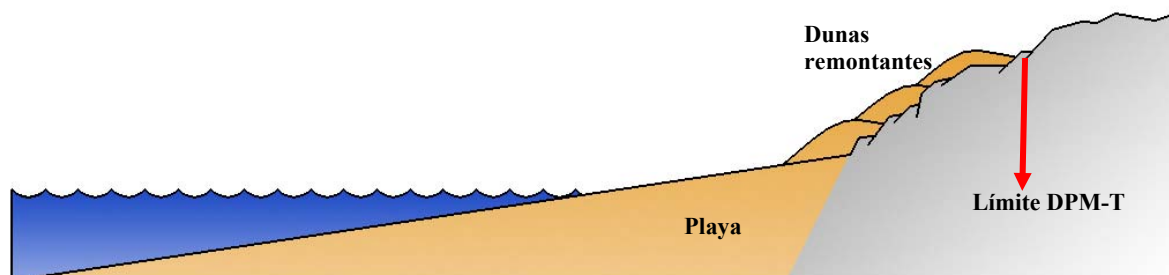
Dunas en la playa de Guardamar

- Las dunas móviles o semimóviles, pertenecen al dominio público marítimo-terrestre.

En el artículo 4º d) del Reglamento de Costas, se especifica que “*se considerarán incluidas en la delimitación de playa las cadenas de dunas que estén de desarrollo, desplazamiento o evolución*”, por lo que queda claro que se trata de bienes demaniales, independientemente de su anchura.

Las dunas que han sido creadas artificialmente por el hombre, o que se han regenerado recientemente, pertenecen asimismo al dominio público marítimo-terrestre, ya que en el artículo 3.1.b) de la Ley de Costas se hace referencia expresa a que se incluirán las formadas tanto por causas naturales o artificiales.

También serán incluidas en la delimitación, las “dunas rampantes”. Se trata un tipo de dunas que se forman en las playas formadas en costas rocosas, cuando la arena de la playa, como consecuencia del viento, “trepa” por las rocas, llegando a alcanzar altas cotas. Estas dunas podrían corresponder con el concepto dunas móviles o semimóviles.



- Las dunas estabilizadas por la vegetación. Las dunas fijas.

Este tipo de dunas son las que suscitan mayores dificultades a la hora de realizar una propuesta de delimitación del dominio público marítimo-terrestre.

En cualquier caso, hay que partir de la premisa de que, según la Ley de Costas, **todas las dunas son de dominio público**, y que es el Reglamento el que puntualiza que se *“incluirán las fijadas por la vegetación hasta el límite que resulte necesario para garantizar la estabilidad de la playa y la defensa de la costa”* (entre otras, Sentencia de la Audiencia Nacional de fecha 4 de junio de 2003, apartado 3.2 de la presente instrucción).

Dicha sentencia añade que para excluir una duna del demanio, se precisa una prueba específica y contundente de que la duna ha sido fijada por la vegetación hasta tal punto que no resulta necesaria para garantizar la estabilidad de la playa y la defensa de la costa.

De esta forma, la decisión de incluir o no este tipo de dunas, estará directamente influenciada por la realidad específica de cada situación en concreto.

Independientemente de la dificultad que supone clasificar los casos en los que nos podemos encontrar, se puede anticipar una serie de supuestos:

- Cuando tras las dunas fijas o estabilizadas, se localicen terrenos que asimismo reúnan las características necesarias para ser considerados como dominio público en virtud del artículo 3.1.a) de la Ley de Costas, serán deslindadas en su totalidad.

Nos referimos a las cadenas de dunas tras las que existen terrenos bajos, que se inundan como consecuencia del flujo y reflujo de las mareas, de las olas o de la filtración del agua del mar, o por causas artificiales.

- Las dunas fijadas por la vegetación, situadas en Istmos formados al unirse los terrenos continentales con islas o islotes situados en la proximidad de la costa, como consecuencia de la dinámica litoral, serán asimismo deslindadas en su totalidad.

- Cuando en las dunas fijas o estabilizadas, entre la vegetación arbustiva o forestal existente, se localicen “canales descubiertos” por los que sea posible el tránsito de arena, también serán consideradas como bienes demaniales.
- El resto de casos, se deslindará hasta el límite interior que se considere necesario para garantizar la estabilidad de la playa y la defensa de la costa, teniendo en cuenta que para que las dunas fijas se puedan excluir del demanio, se deberá justificar suficientemente tal extremo. En caso contrario, serán consideradas como bienes demaniales.

6.2. Playas Urbanas.

Se trata de terrenos sometidos a una fuerte presión antrópica.

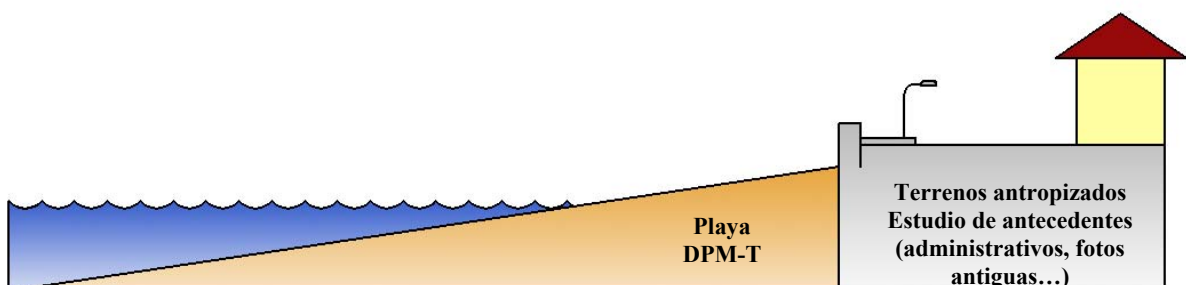
En estos casos, el límite interior de la ribera del mar suele estar perfectamente definido, al lindar con terrenos significativamente modificados por el hombre, es decir, ocupados por campos de cultivo, obras tales como paseos marítimos, caminos y carreteras, edificios, etc.



Playa urbana en Peñíscola

El problema vendrá dado a la hora de determinar si los terrenos antropizados deben ser considerados o no como bienes de dominio publico marítimo-terrestre, lo que dependerá, tal y como hemos apuntado con anterioridad, de las características de los bienes en los que se ha producido la antropización, y de la fecha en la que se hayan realizado estas modificaciones.

En este sentido, en la Disposición Transitoria 1ª.3 de la Ley de Costas puede leerse que: *“en los tramos de costa en que el dominio público marítimo-terrestre no esté deslindado o lo esté parcialmente a la entrada en vigor de la presente Ley, se procederá a la práctica del correspondiente deslinde, cuya aprobación surtirá los efectos previstos en el artículo 13 para todos los terrenos que resulten incluidos en el dominio público, **aunque hayan sido ocupados por obras**”*.



Sobre esto, conviene hacer las siguientes consideraciones:

- La totalidad de los terrenos de depósitos de materiales sueltos, independientemente de su anchura y de la presencia de vegetación típica, es dominio público marítimo terrestre, al menos hasta el límite exterior de las zonas urbanizadas.
- Si existe un **deslinde anterior** que transcurra interiormente al límite de los terrenos antropizados, la nueva delimitación llegará como mínimo hasta este, pues según el artículo 4.5 de la Ley de Costas los terrenos deslindados como dominio público son bienes demaniales, aunque hayan sido ocupados por obras.

En este caso, la ribera del mar se podría trazar por el límite exterior de las zonas urbanizadas, ya que se trata del límite actual de la playa, a no ser que sea sobrepasado por las arenas o por las olas en los mayores temporales.

- En caso de que no exista deslinde anterior
 - Si la **antropización** de los terrenos se ha producido **con anterioridad a 1969** (Ley sobre Costas de 1969), los terrenos podrían no ser considerados como bienes demaniales.

En cualquier caso, serán incorporables los terrenos antropizados sobre la antigua zona intermareal, o por supuesto zona marítimo-terrestre, pero hay que tener en cuenta que en este caso estaríamos ante un deslinde que se justificaría por el artículo 4.2 de la Ley de Costas *“terrenos ganados al mar como consecuencia directa o indirecta de obras”*.

- Si la **antropización** de los terrenos se ha producido entre **1969 y 1988** (Ley Costas de 1988), serán considerados como bienes demaniales los terrenos que en esa fecha tuvieran las características de playa, entendida ésta como los arenales o pedregales de superficie casi plana.

En este caso la ribera del mar se trazaría por el límite interior de la playa actual, que linda con la zona antropizada a no ser que sea sobrepasado por las arenas o por las olas en los mayores temporales.

- Si la **antropización** de los terrenos se ha producido **con posterioridad a 1988**, todos los terrenos que tenían las características físicas descritas en el artículo 3.1.b) de la Ley de Costas a la entrada en vigor de la misma, serán incluidos en el dominio público marítimo-terrestre.

Se estaría, por tanto, en los distintos casos ya apuntados en el apartado 6.1 para “Playas Vírgenes”.

La única salvedad es, la ribera del mar se puede separar de la poligonal propuesta, trazándose por el límite interior de la playa actual (límite actual entre los depósitos de materiales sueltos y la zona antropizada), a no ser que sea sobrepasado por las arenas o por las olas en los mayores temporales.

- Asimismo puede darse la circunstancia de que unos terrenos antropizados, **hayan recuperado sus características originales** como consecuencia del abandono de la actividad objeto de la antropización. En este caso, los terrenos serán deslindados como dominio público marítimo-terrestre. Se habla, por ejemplo, de:

- Antiguos campos de cultivo, en los que al abandonarse la actividad y eliminarse la cubierta vegetal, se ha recuperado la playa originaria.

- Zonas en las que había distintos tipos de barreras (muros, cercados, caminos...), que al eliminarse ha supuesto la invasión de arena hacia el interior, formándose lo que se llama “playa nueva”.
- En el supuesto de la existencia de un **paseo marítimo construido por la Dirección General de Costas** se tendrá en cuenta lo ya expuesto en los casos anteriores, con la particularidad de que si en el expediente existe un Acta de Entrega de los terrenos sobre los que se ha construido el paseo al Ministerio de Medio Ambiente, el paseo será incorporado al dominio público marítimo-terrestre, con independencia de las características de los bienes sobre los que se asienta.

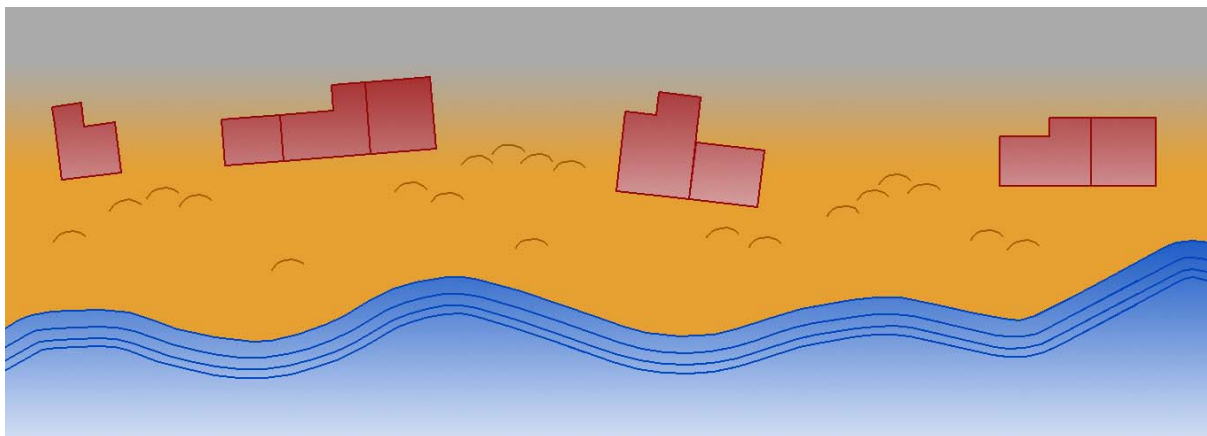


Paseo marítimo en Playa Serena (Almería)

6.3. Playas Semiurbanas.

Se trata de terrenos que no han sido antropizados del todo.

Se trataría, por ejemplo, de un sistema playa-duna con edificaciones aisladas o dispersas, de forma más o menos intensa dependiendo de la zona la zona.



En este caso nos remitimos a lo ya expuesto en los apartados 6.1 y 6.2, playas vírgenes y playas urbanas respectivamente, pero teniendo en cuenta que habrá que subdividir el tramo en pequeños subtramos según la morfología cambiante.



Edificaciones aisladas en la de isla de Formentera incluidas en el DPM-T

De esta forma cada ocupación antrópica deberá ser estudiada independientemente del resto, investigando básicamente las características de los terrenos en los que se asienta y el año en el que se antropizaron los terrenos.

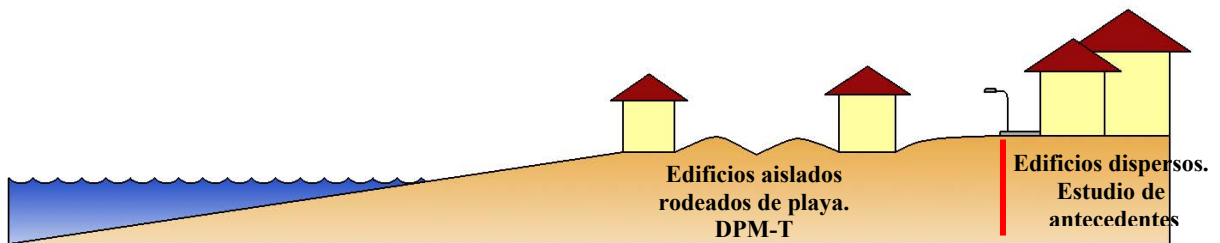
	Antes de 1969	De 1969 a 1988	Después de 1988
Edificio situado sobre la playa sin vegetación	Composición mayoritaria de la zona	DPM-T	DPM-T
Edificio situado sobre playa con vegetación o dunas	Composición mayoritaria de la zona	Composición mayoritaria de la zona	DPM-T

Además de todo lo expuesto hasta el momento, deberá tenerse en cuenta que **a la hora de realizar el deslinde, debe atenderse a la composición y realidad física mayoritaria de la zona** (entre otras, Sentencia de la Audiencia Nacional de fecha 4 de junio de 2003, apartado 3.2 de la presente instrucción)

Así, por ejemplo, un edificio aislado rodeado en su totalidad de arenas de playa, deberá ser incluido en el demanio, ya un edificio aislado no desvirtúa la naturaleza de la playa.



Bar y construcción emplazados sobre dunas en las Islas Cíes, incluidos en el DPM-T



Depuradora construida tras la Ley de 1988 (T.M. La Oliva), incluido en el DL-113-LP

6.4. Otros aspectos.

Terrenos con las características de bien de dominio público marítimo-terrestre tras la playa/duna.

Puede darse la circunstancia de que tras la playa o duna, existan terrenos que se consideren demaniales en virtud de lo dispuesto en el resto de artículos de la Ley de Costas (art. 3º.1.a, 4º y 5º).

En esos casos la propuesta de deslinde se trazará incluyendo la totalidad de dichos terrenos, y la justificación del deslinde se hará en virtud del artículo en el que nos hayamos basado para proponer la delimitación.

Los casos más comunes que nos podremos encontrar son:

- Terrenos bajos inundables, naturalmente o artificialmente, si la cota de los terrenos es inferior a la de la mayor pleamar.



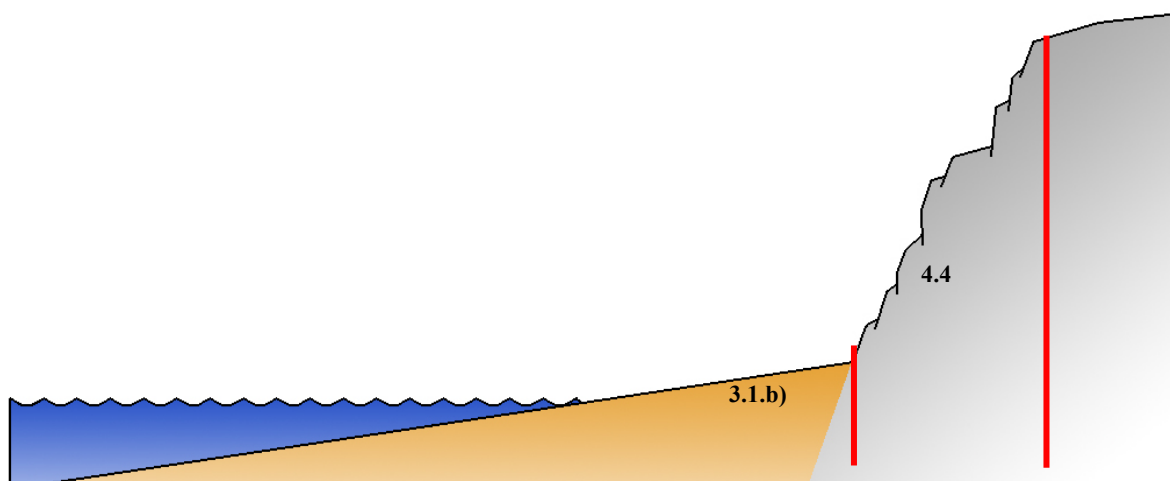
Terrenos inundables de uso salinero en la Isla de Formentera

- Playas sobrepasadas por las olas en los mayores temporales.



Playa de Pozo Negro (Fuerteventura) sobrepasada por el oleaje con motivo de un temporal

- Terrenos acantilados (pendiente superior a los 60° sexagesimales).



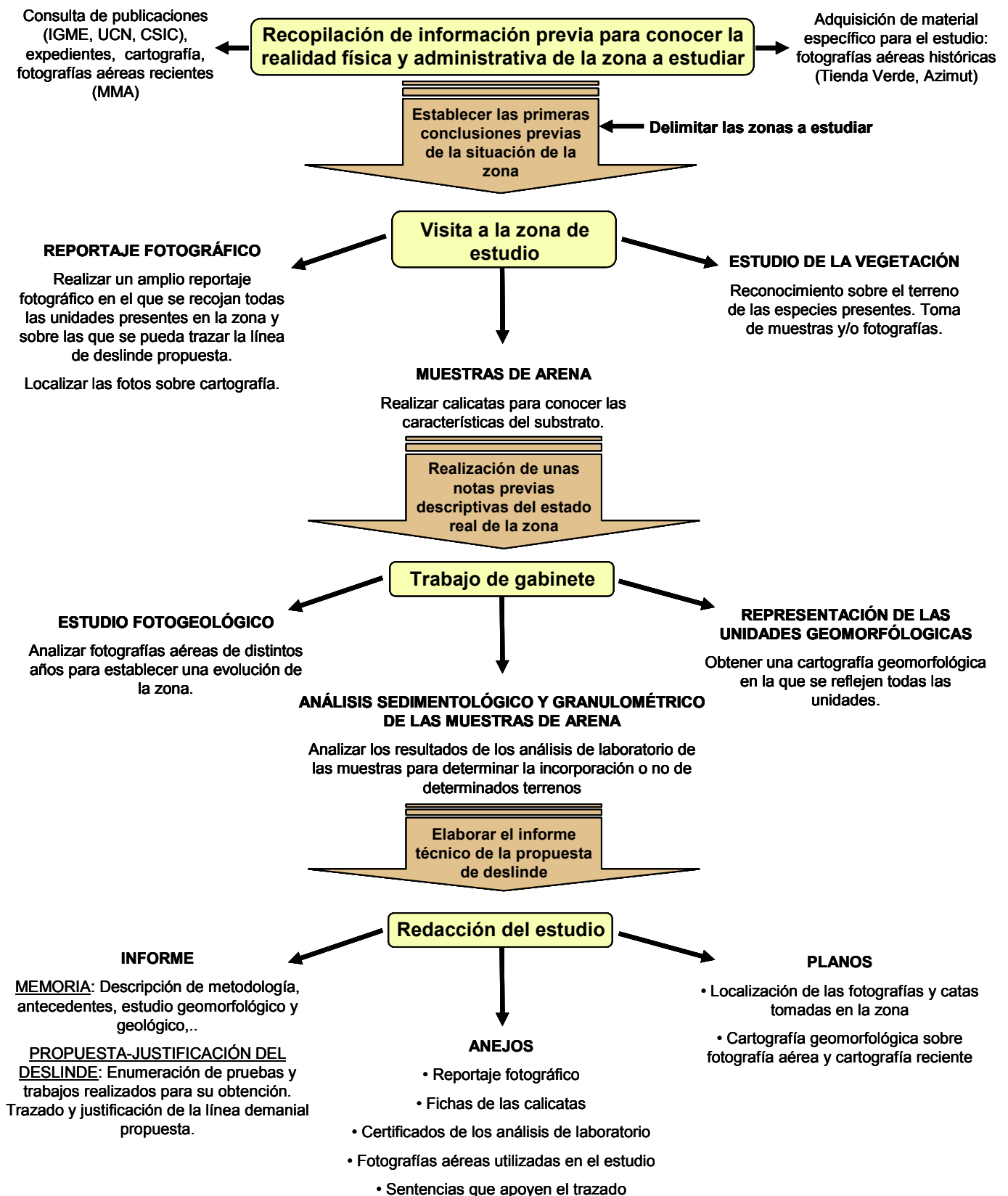
Acantilado tras la playa de Ortigueira (A Coruña)

- Antecedentes administrativos (incorporaciones por concesionarios, adquisiciones, obras del estado, puertos, faros...)

Estos puntos se desarrollan detenidamente en su correspondiente apartado de la presente instrucción.

ANEJO 1

**ESQUEMA DE LA METODOLOGÍA PARA LA
ELABORACIÓN DE ESTUDIOS TÉCNICOS**



ANEJO 2

SEDIMENTOS DE PLAYA

ANEJO 2.1

ESTUDIO Y ANÁLISIS DE LOS SEDIMENTOS

ANEJO 2.2

**CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS
SEDIMENTOS DE PLAYA**

ANEJO 2.1

ESTUDIO Y ANÁLISIS DE LOS SEDIMENTOS

Los estudios sedimentológicos aplicados a la delimitación de D.P.M-T. son especialmente interesantes para establecer la dinámica y los procesos litorales que afectan a una zona de costa. Las conclusiones derivadas de la sedimentología nos ofrecen valiosas indicaciones sobre el comportamiento y dirección de la deriva litoral, la procedencia de los materiales que forman las playas, etc. Posibilitan además, en la mayoría de los casos, la diferenciación de los microambientes que coexisten en el ámbito litoral.

El estudio sedimentológico de las muestras obtenidas, permite establecer con precisión el origen de los sedimentos y aportar pruebas indiciales acerca de la atribución del terreno estudiado a una unidad morfológica determinada.

Previo al análisis sedimentológico señalado, pero en relación directa con los parámetros granulométricos, es conveniente realizar estudios morfoscópicos. En estos estudios, mediante la observación binocular y a través de los análisis ópticos de textura (esfericidad, redondez, selección, etc.), estructura y brillantez-pulido de los granos se pueden observar procesos erosivos a los que han estado sometidos, así como el tipo de transporte (fluvial, marítimo, eólico) y el grado de evolución del sedimento.

En este sentido, al tratarse de depósitos que se han formado en un medio sedimentario litoral, se puede decir que tienen en común una serie de propiedades que pueden ser usadas para distinguirlos y caracterizarlos. Estos indicadores típicos de textura y estructura están siempre sujetos a una cierta variabilidad en función del marco estructural, de la litología, de los procesos geológicos y biológicos dominantes y en definitiva, de la interacción de todos los complejos sistemas que caracterizan y configuran una determinada zona.

De este modo, según lo establecido anteriormente, se puede decir que un estudio sedimentario adecuado será aquel que permita determinar el origen y la naturaleza de un determinado sedimento a partir del análisis de la textura, la estructura, la mineralogía y los distintos parámetros químicos necesarios para caracterizar el material.

Algunos de estos parámetros cuyo análisis se considera importante son:

A) Mineralogía

La mineralogía en los diferentes sectores costeros no es más que un balance, siempre inestable, en el que participan en mayor o menor proporción los siguientes elementos: aportes fluviales, marinos, erosión de acantilados, acción del viento y transformaciones diagenéticas de determinados minerales.

Sin embargo, la mayor parte de los componentes de las playas procede de aportes fluviales, actuales o acumulados sobre la plataforma continental durante regresiones marinas cuaternarias, posteriormente llevadas de nuevo hacia la costa.

La mayor parte del sedimento de las costas fue transportado allí por ríos procedente de los paisajes de erosión. La erosión directa de los acantilados y de las plataformas costeras por efecto de las olas, aporta tan solo el 10 % del material que se desplaza a lo largo de las costas. De hecho, se puede decir que, en la mayoría de los casos, la composición mineralógica de las playas es un fiel reflejo de la litología existente en el postpaís costero.

Por esta razón es muy importante conocer el marco estructural y litológico del área de estudio, ya que ésta, al ser erosionada, es la principal fuente de sedimentos de las playas.

No obstante, el estudio genético de los depósitos litorales puede aportar pruebas de validez en el caso de haber áreas madre, en el fondo marino, cuya abrasión aporte sedimentos a la playa.

B) Granulometría

1. Determinación de la curva y parámetros granulométricos

El análisis granulométrico ofrece una valiosa información ya que a partir de la determinación del tamaño de las partículas permite deducir el origen de los sedimentos puesto que no todos los materiales se fraccionan con igual intensidad y velocidad y por otro lado refleja la naturaleza de los procesos de transporte y deposición.

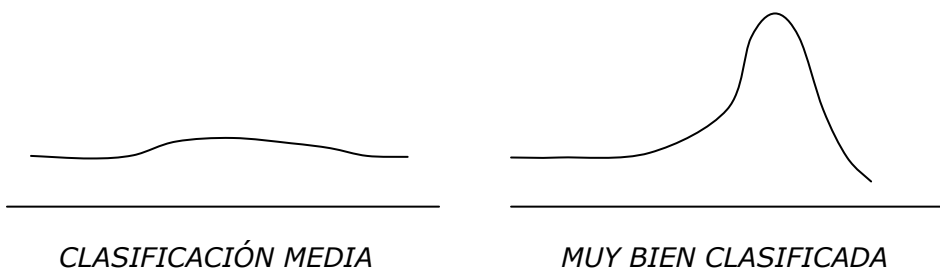
En este sentido, de la simple distribución del diámetro de las partículas en cualquier escala granulométrica empleada (A.S.T.M., Krumbein o el simple diámetro de las partículas en mm como la escala Udden) puede definirse ya una serie de características del sedimento, como el tipo de material en cuanto a su tamaño, definiendo el sedimento como grava, gravilla, arena, limo o arcilla. Normalmente, La escala Krumbein (ϕ), es la más utilizada en sedimentología por su facilidad para ser representada. [$\phi = -\log_2$ diámetro (mm)]

A la hora de definir correctamente si un sedimento forma parte del dominio costero es necesario que, una vez obtenida la distribución de los distintos tamaños de grano, se determinen las curvas granulométricas (distribución de frecuencias - histograma- y frecuencia acumulada) y los distintos parámetros granulométricos que caracterizan el sedimento. Estas representaciones y parámetros indican, además de la distribución de tamaños de las partículas, el grado de clasificación de sedimento, el mecanismo de depósito, la homogeneidad o heterogeneidad del sedimento y permiten, en definitiva, deducir la dinámica del medio de transporte.

A continuación se muestra una breve interpretación de algunos tipos de curvas granulométricas:

- Representación de la distribución de frecuencias – Histograma

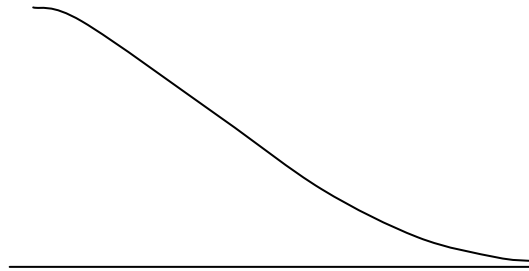
Da una idea de la clasificación (selección) de la muestra.



- **Representación de frecuencias acumuladas**

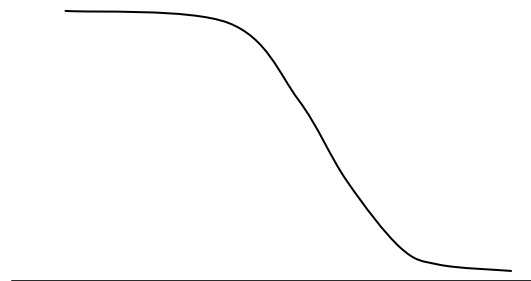
Se puede representar en escala aritmética o en escala probabilística (está última es la más usada en sedimentología). Aunque la representación cambie, la interpretación es similar.

- **Curva parabólica** – Material poco evolucionado (fluvial, torrencial, periglacial o glaciar) Incompatible con la acción de la dinámica litoral.



Curva Parabólica

- **Curva hiperbólica** – Predominio de materiales finos sobre los de mayor tamaño. Transporte selectivo. Depósitos de tipo eólico o marino. Característico de playas y dunas. Normalmente los depósitos dunares tienen un tamaño de grano menor al de los sedimentos de playa debido a que sobre ellos actúa el medio eólico transportándolos y realizando una nueva selección.



Curva Hiperbólica

2. Caracterización granulométrica de los sedimentos de playa

Los procesos de erosión y transporte suponen una gradación de tamaños de las partículas. Desde este punto de vista podemos distinguir distintos tipos de sedimentos:

- Bloques y bolos: Se encuentran al pie de los acantilados y suelen tener poco transporte. Sufren erosión in situ por el golpeo de otros materiales o por procesos de disolución.
- Los guijarros son removidos por el mar a consecuencia de la resaca o la propia acción del oleaje y pueden ser transportados grandes distancias. La mayoría de los guijarros provienen fundamentalmente del Continente (origen fluvial y periglacial), siendo el resto producto de la rotura de bloques en costas accidentadas.

- Las arenas: la mayoría de las arenas son de origen fluvial. El mar no produce arena, sino que la consume desplazándola hacia el talud continental. A las arenas de origen detrítico cabe añadir las arenas de tipo conchífero producidas por el mar.

De este modo, en función de los sedimentos predominantes, las playas se pueden dividir en **playas de cantos** caracterizadas por ser estrechas y desarrollarse en litorales sin plataforma continental y en grandes **playas arenosas** donde rompen oleajes de gran longitud de onda después de haber barrido plataformas muy anchas.

C) Textura

Las playas están formadas por arenas, gravas y cantos, movilizados instantáneamente debido a la inexistencia de fuerzas de cohesión entre ellos. Es destacable la ausencia de casi total de partículas inferiores a 30-40 micras (fracción limo-arcilla), susceptible de ser evacuadas en suspensión.

Estos materiales, deben su naturaleza a la litología del terreno de costa y al aporte de materiales. El tamaño de las partículas dependerá de la naturaleza de la erosión y del tipo de transporte sufrido.

El transporte debido a la acción marina esta provocado fundamentalmente por el oleaje y en concreto, por la dirección de las corrientes y por la energía de las olas.

Este tipo de transporte moviliza los materiales por tracción sobre el fondo o desplazados por saltación. Esto unido al transporte fluvial previo, hace que los sedimentos constituyentes de los depósitos litorales presenten una importante selección tanto textural como mineralógica, habiendo un predominio claro de granos redondeados, de un tamaño similar y de mineralogías muy resistentes a la erosión (Cuarzo).

Otro rasgo muy destacable es la presencia de picaduras superficiales en estos granos. Estas picaduras son representativas de su origen marino al ser generadas por fricción y pulido de los granos transportados en suspensión o bien durante el transporte ácuo por oscilación característico del oleaje.

Por este mismo choque y fricción, los fragmentos angulosos adquieren rápidamente un desgaste y sobre todo un aplanamiento destacable que los transforman en cantos.

Por otro lado, la fracción arenosa depositada en la orilla es posteriormente movilizadada hacia el interior por efecto de los vientos costeros dando lugar a otro tipo de depósitos muy importantes en el ambiente litoral: las dunas.

En este caso, la selección producida por el agente eólico es aún mayor, ya que solo puede transportar materiales en suspensión. Además, la fricción entre estos granos los confiere una fácies de pulido brillante y muy característica.

Por todo esto, se puede decir que generalmente los sedimentos que constituyen los depósitos litorales se caracterizan por tener una elevada selección, presentando un alto grado de redondez y de homometría, es decir, se trata de sedimentos maduros textural y mineralógicamente.

D) Estructura

Las olas al alcanzar la playa o zona de batida (foreshore) -parte inclinada de la playa comprendida entre los límites de las mareas altas y bajas-, se extienden pendiente arriba a gran velocidad, en una lámina fina hasta que se agota su energía cinética y se detienen, depositando el sedimento que arrastraban. Vuelven entonces hacia el mar bajando la pendiente con velocidad creciente arrastrando mucho sedimento hasta que choca con las olas que llegan y con la masa de agua principal y frena bruscamente, perdiendo su capacidad de transporte y depositándolo. Este material es el más grueso de los que se encuentran en la playa, pues ésta es la zona donde se pone en juego más energía.

De este modo, se producen dos acumulaciones de sedimento grueso: una, en la parte de la zona de batida que forma la berma de la playa, y la otra, al pie de aquella, que da lugar a un escalón.

En estos depósitos, es de destacar, una característica imbricación de los cantos, con sus ejes mayores inclinados hacia el mar, como consecuencia de su deposición en relación al avance de las olas, que tienen una mayor potencia que el flujo de retorno.

En las playas y depósitos arenosos, el proceso dominante es, nuevamente, la batida del oleaje, el cual selecciona muy bien el sedimento y produce una laminación paralela inclinada hacia el mar. Los grupos de láminas correspondientes a sucesivos episodios de depósito son discordantes entre si, puesto que la pendiente de la playa varía continuamente y están separados por superficies erosivas que reflejan los arrasamientos periódicos que sufre (fig. 1).

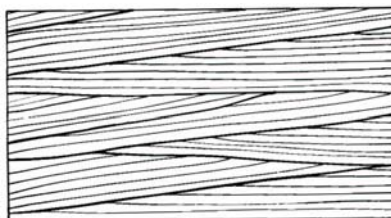


Fig. 1. Laminación paralela típica de la zona de batida

Otra zona que presenta una estructura característica es la que se encuentra detrás de la berma. Ésta es la zona de trascosta o backshore, zona relativamente plana, suavemente inclinada hacia tierra y que recibe sedimento solo durante las subidas excepcionales del nivel del mar, que suelen coincidir con grandes temporales. La estructura interna resultante es laminación paralela discontinua y cruzada. Además suelen aparecer pequeños niveles de conchas y en superficie, es habitual encontrar vegetación adaptada a estos suelos (fig. 2).

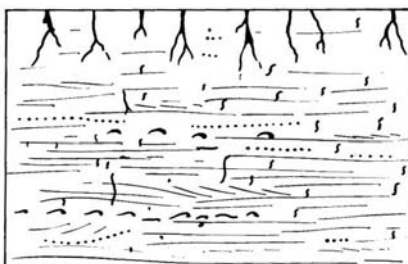


Fig. 2. Esquema de la estructura interna de los sedimentos del backshore.

En periodos de buen tiempo el backshore está sujeto a una importante deflacción eólica por las brisas y vientos diurnos. El resultado es un activo transporte de arena que se acumula en las dunas costeras. La estructura interna de las dunas consiste en una estratificación cruzada y en una laminación paralela horizontal o inclinada.

E) Calcimetría y salinidad

La calcimetría y la salinidad pueden ser buenos indicadores de la maritimidad de los sedimentos.

Estos factores están en función de la naturaleza y la litología de los materiales, por lo cual, no existe un baremo que posibilite la atribución de los materiales a un ambiente determinado a partir de los resultados de los análisis.

Por tanto, resulta conveniente analizar una muestra patrón, de composición y génesis similar, pero que indudablemente no haya estado sometida a la acción del agua del mar. De este modo, estableciendo una comparativa entre las muestras, sí que se podrá asignar un medio determinado a las muestras estudiadas y por extensión a los depósitos que caracteriza.

E) Materia orgánica

Los materiales propios de depósitos litorales, suelen tener un contenido muy bajo en materia orgánica, ya que se trata de sedimentos sin apenas fracción arcillo-limosa, lo cual, impide la retención de los nutrientes y la proliferación de especies vegetales.

F) Otros factores indicativos de influencia marina

La observación microscópica de los sedimentos permite distinguir la presencia de fragmentos y restos de bioclastos que establecen, sin lugar a dudas, una relación directa entre el mar y los depósitos estudiados.

ANEJO 2.2

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS SEDIMENTOS DE PLAYA

- Normalmente son depósitos con una madurez textural importante ya que han recorrido una larga distancia desde el área madre (caso de los sedimentos aportados por los ríos) y/o están sometidos a la acción mecánica del oleaje (aportes de los acantilados). Esto implica:

- Sedimentos bien seleccionados. El transporte en primer lugar fluvial, posteriormente marino y por último eólico hace que los sedimentos tengan todos un tamaño de grano muy similar, quedando gradado en función a la distancia de la costa. Esta selección también influye en la mineralogía dejando únicamente los minerales más resistentes.
- Granos redondeados. Este largo transporte provoca el pulido de los granos, haciéndolos cada vez más redondeados.

- CARACTERIZACIÓN DE LOS SEDIMENTOS LITORALES

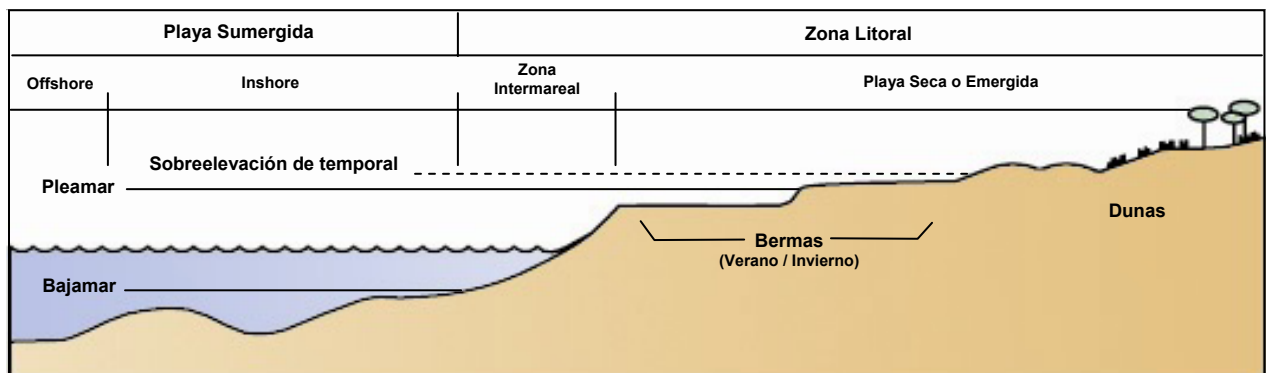


Figura 1. Perfil ideal de una playa y subambientes diferenciados

CARACTERIZACIÓN DE LOS SEDIMENTOS LITORALES

ZONAS O SUBAMBIENTES LITORALES	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	TEXTURA	ESTRUCTURA
Zona intermareal (Foreshore)	Zona de la playa inclinada hacia el mar, comprendida entre los límites de la marea alta y baja y afectada por la acción de las olas.	Arena media-fina muy bien seleccionada con un escaso porcentaje de partículas de limo y arcilla. Es habitual la existencia de partículas y restos de bioclastos.	Laminación paralela inclinada hacia el mar. En el caso de los depósitos de cantos, es habitual encontrarlos imbricados.
Bermas (Verano / Invierno)	Zona más elevada de la playa.	Sedimentación algo más gruesa que en la zona intermareal.	Laminación paralela horizontal inclinada hacia el mar.
Playa seca o emergida (Backshore)	Zona relativamente plana, suavemente inclinada hacia tierra y solo alcanzada por las olas en los temporales.	Arena media-fina muy bien seleccionada. Es habitual la existencia de partículas y restos de bioclastos. El contenido de arcilla y limo, así como el de materia orgánica puede ser mayor debido a la existencia de vegetación y formación de pequeños niveles de suelo en superficie.	Laminación paralela discontinua y cruzada. Vegetación en superficie. Desarrollo de suelos.
Dunas	Formas de sedimentación eólica donde la arena es retenida por la vegetación que coloniza las crestas y zonas más distales de la playa.	Acumulación de arena más fina al haber sido transportada por el viento. Pulido característico por la fricción entre los granos.	Laminación paralela horizontal y oblicua. Presencia de vegetación característica.

Art. 4.4 LC: ACANTILADOS



Artículo 4.4 Ley de Costas: ACANTILADOS

Índice

1.- Legislación	3
1.1. Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas. Definición de Acantilado	3
1.2. Comparación con la legislación anterior	4
2.- Conceptos relacionados con la definición de Acantilado	5
3.- Jurisprudencia.....	7
4.- Estudios técnicos necesarios justificativos: Medición de la pendiente	10
4.1. Reportaje fotográfico.	10
4.2. Observación sobre el terreno: Medición de la pendiente en el terreno... ..	12
4.3. Realización de perfiles topográficos sobre planos.....	13
4.5. Redacción del informe	15
5.- Conclusiones.....	15
6.- Casos prácticos: Determinación de la coronación del acantilado	17

ACANTILADOS

1.- LEGISLACION.

1.1. Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas. Definición de Acantilado.

Tanto en la Ley de Costas como en su Reglamento se hace referencia a los acantilados como parte del dominio público marítimo-terrestre.

Según ambos textos legales, pertenecen al dominio público marítimo-terrestre estatal:

Los acantilados sensiblemente verticales, hasta su coronación, que están en contacto con el mar o con dominio público marítimo-terrestre¹.

Como acantilados sensiblemente verticales, han de entenderse los acantilados cuyas paredes, como promedio, posean una pendiente igual o superior a 60 grados sexagesimales².

Deben incluirse en la definición de dichos acantilados, las bermas o escalonamientos existentes hasta su coronación².



Acantilado en la isla de Formentera.

¹ Artículos 4.4 LC y 5.4 RC: “Los acantilados sensiblemente verticales, que estén en contacto con el mar o con espacios de dominio público marítimo-terrestre, hasta su coronación”.

² Artículo 6.3 R.C.: “A efectos de lo establecido en el apartado 4 del artículo anterior, se consideran acantilados sensiblemente verticales aquellos cuyo paramento como promedio, pueda ser asimilado a un plano que forme un ángulo con el plano horizontal igual o superior a 60 grados sexagesimales. Se incluirán en su definición las bermas o escalonamientos existentes antes de su coronación.”

1.2. Comparación con la legislación anterior.

En el articulado dedicado a la definición de dominio público de la Ley 28/1969 de 26 de abril sobre Costas, y en el de la Ley de Puertos de 19 de enero de 1928, no se hace referencia alguna a los acantilados, por lo que se trata de un concepto incorporado en la Ley 22/1988 de Costas, más ambiciosa y proteccionista.

No obstante, y como resulta lógico, con anterioridad a la entrada en vigor de la actual Ley de Costas, la parte del acantilado afectada por las mareas o las olas de los temporales pertenecía al dominio público, por su condición de zona marítimo-terrestre.

La Ley 22/88 de Costas, por tanto, incorpora como demanial la parte “seca” de los acantilados.



Acantilado bañado por las olas

2.- CONCEPTOS RELACIONADOS CON LA DEFINICIÓN DE ACANTILADO.

Los principales conceptos geomorfológicos que son utilizados en los artículos 4.5 de la Ley de Costas, y 5.4 y 6.3 del Reglamento, son el de acantilado, coronación, berma o escalonamiento, y paramento.

Los **acantilados** se definen como paredones que caen más o menos verticales sobre el mar.

Su génesis está supeditada a la presencia de relieves en la orilla marina y su evolución está determinada por la erosión. Su perfil y evolución van a depender de la disposición que presenten los materiales frente a la línea de costa y a las características de los mismos, pudiendo ser estos de tipo rocoso o incluso estar formados por arenas compactas³.

Pueden clasificarse los acantilados en función de diversos criterios; así por ejemplo, parte de la bibliografía consultada⁴ clasifica los acantilados como medios o altos en función de su altura, aunque esa es una característica que no resulta relevante a la hora de deslindar, ya que ni la Ley de Costas ni su Reglamento consideran este parámetro al definir los acantilados pertenecientes al dominio público marítimo-terrestre.

Otro criterio para su clasificación³, es en función de su posición respecto a la línea de costa y por cómo se ven afectados por la dinámica marina litoral, distinguiéndose entre acantilados activos e inactivos.

- **Acantilados activos:** Son aquellos cuyo pie se sumerge directamente en aguas profundas, de tal manera que la influencia de las olas, al batir sobre las rocas, deja sentir su efecto unos cuantos metros por encima del nivel del mar⁵; zona en la que el agua ejerce una fuerte acción química y mecánica convirtiéndolos en hábitats poco acogedores para la vegetación, que tan sólo se pueden establecer en fisuras y pequeños rellanos que se forman entre las rocas.

- **Acantilados inactivos:** Son acantilados situados en contacto con plataformas arenosas, situándose fuera del alcance del oleaje.

Se trata por tanto, del caso de acantilados en contacto con playas, o con terrenos con las características para ser considerados como bienes demaniales tales como puertos, concesiones, obras etc, que impiden que el oleaje golpee en la pared del acantilado.

El término **coronación** del acantilado, aunque no se encuentra definido desde el punto de vista geomorfológico, pueden ser fácilmente entendido como el punto de inflexión en el que el acantilado deja de ser tal, y por tanto, deja de tener la marcada componente vertical que lo caracteriza.

Lo mismo ocurre con el término **berma o escalonamiento** del acantilado, que se puede entender como, el tramo de terreno caracterizado por una disminución más o menos brusca y puntual de la pendiente de la pared del acantilado.

³ Página web del Ministerio de Medio Ambiente.

⁴ "Geografía de España", Antonio Gil Olcina y Josefina Gómez Mendoza. Editorial Ariel, 2001.

⁵ "Guía de la naturaleza de la Comunidad Valencia" (Pág. 306). La Flora 16. Vegetación.

El término *berma* tiene su origen en la palabra francesa *berme* (borde o márgen) y se define como “espacio al pie de la muralla y declive exterior del terraplén, que servía para que la tierra y las piedras que se desprendían de ella al batirla el enemigo, se detuviesen y no cayeran dentro del foso”⁶.

En cuanto al concepto de **paramento**, se define como cada uno de los lados de una pared⁶.



⁶ “Real Academia Española” Vigésima segunda edición.

3.- JURISPRUDENCIA.

Atendiendo a la jurisprudencia existente, al deslindar los acantilados debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- En los acantilados que se encuentren en contacto directo con la ribera del mar, la línea de **ribera del mar ha de llevarse coincidente con la de dominio público**, es decir, por la coronación del acantilado, con el objeto de evitar que una misma zona sea dominio público y esté sujeta a servidumbre, sobre la base de la finalidad protectora del demanio perseguida por la Ley de Costas⁵.



Acantilado en Calviá (Mallorca), la ribera del mar debe coincidir con el DPM-T

⁵ Sentencia T.S 29-10-03. Recurso nº 1773/1995 (DL-47/11-Baleares): “La postura de la parte recurrente consiste en afirmar que en los acantilados verticales la línea interior de la ribera del mar no se puede identificar con la coronación del acantilado sino con la línea interior de la zona marítimo-terrestre, es decir, hasta donde llegan las mayores olas en el propio muro o paramento del acantilado.

Pero esta tesis es equivocada, pues es contraria a una interpretación sistemática de los preceptos aplicables.

Está fuera de discusión que en virtud del artículo 4.4 de la Ley de Costas, los acantilados verticales bañados por el mar son dominio público hasta el punto de coronación. Si esto es así, esa debe ser también la línea interior de la zona marítimo-terrestre, es decir, de la ribera del mar. En efecto, si las cosas fueran de otra manera, un mismo terreno (a saber, el del parámetro del acantilado que va desde la línea de las mayores olas –que según la tesis del actor sería el límite interior de la zona marítimo-terrestre, es decir, de la ribera del mar- hasta el punto de coronación), ese terreno, repetimos, sería a la vez dominio público, porque lo dice el artículo 4.4 y zona de servidumbre de protección, porque lo dice el artículo 23.1.

Naturalmente, esta conclusión es completamente inadmisibles, porque un mismo suelo no puede ser a la vez dominio público y propiedad privada sujeta a servidumbre.”

“En conclusión, cabe declarar, como doctrina de esta Sala, que cuando el acantilado sensiblemente vertical, definido como tal por el artículo 6.3 del Reglamento de Costas, esté en contacto con la ribera del mar, tanto descrita en el apartado a) como en el b) del artículo 3.1 de la Ley de Costas 22/1988, de 28 de julio, la línea de la ribera del mar se encuentra en el punto de coronación del acantilado, de modo que resultan coincidentes en ese caso el límite interior de la ribera del mar con el del dominio público marítimo-terrestre, y, por tanto, no procede el trazado de una y otra línea al practicar el deslinde, como pretende el recurrente, al no concurrir el supuesto previsto en los artículos 19.1 y 26.1 del Reglamento de Costas, aprobado por Real Decreto 1471/1989, de 1 de diciembre, debiendo medirse, por consiguiente, la servidumbre de tránsito y la de protección, según establecen concordadamente los artículos 23.1 y 27.1 de la Ley de Costas, 43.1 y 51.1 de su Reglamento, desde el punto de coronación del acantilado, en el que, como hemos dicho, coinciden el límite interior del dominio público marítimo-terrestre y el de la ribera del mar, razón por la que este primer motivo de casación debe ser desestimado.

Esta nuestra tesis interpretativa de lo establecido en los citados preceptos se basa en la finalidad protectora del dominio público marítimo-terrestre perseguida por la Ley de Costas 22/1988, que no se alcanzaría si se considerase que los acantilados sensiblemente verticales, en contacto con la ribera del mar, no forman parte de ésta, pues, de ser así, resultarían ilusorias por imposibles las servidumbres de tránsito y de protección, establecidas precisamente con el fin de impedir la degradación del referido dominio.

- Es necesario para constatar la verticalidad de los acantilados, incluir en el expediente de deslinde, además de las fotografías, el correspondiente **estudio de pendientes** (perfiles transversales del terreno, cálculos, etc.)⁶
- Igualmente conviene **ofrecer pruebas** de que se cumple el otro requisito para poder considerar los acantilados como dominio público marítimo-terrestre; esto es **que estén en contacto directo con el mar o con dominio público marítimo-terrestre**⁷.
- Para calcular las pendientes de los paramentos, debe tomarse como plano horizontal el que está en contacto con el dominio público, y deben calcularse en un número de puntos suficientes para que el resultado del promedio sea representativo de la zona.⁸



Acantilado en el TM de Tinajo (Lanzarote)

⁶ Sentencia A.N. 08-06-05. Recurso nº 695/2002 (DL-195-Las Palmas): "La Orden Ministerial impugnada sitúa el dominio público por la coronación de los acantilados sensiblemente verticales en aplicación de lo dispuesto por el artículo 4.4 de la Ley de Costas. Entiende que dichas características se reconocen de la simple observación sobre el terreno y de la comparación de las fotos del Anejo 4 y las fotografías número 5, 6, 8, 9 y 10 del Anejo 5 de la memoria del Proyecto de deslinde. También en este punto, y a juicio de esta Sala, las razones de la Orden Ministerial impugnada también son insuficientes para considerar que entre los puntos en cuestión existe un acantilado de características tales que lo hacen sensiblemente vertical".

⁷ Sentencia A.N. 17-03-04. Recurso 914/2000 (DL-165-Las Palmas): "Ahora bien, por lo que afecta al otro requisito, de estar en contacto con el mar o con espacios de dominio público marítimo-terrestre, la Administración no ha acreditado que el agua del mar llegue hasta el mismo pie del acantilado o con espacios de dominio público marítimo-terrestre, puesto que no existen estudios de mareas para determinar el alcance del agua del mar, ni la extensión de la zona marítimo terrestre espacio comprendido entre la línea de bajamar escorada o máxima viva equinoccial y el límite hasta donde alcanzan los mayores temporales, y tampoco consta que se haya practicado estudio geomorfológico o prueba similar para determinar la existencia de playas o zonas de depósito de materiales.

En definitiva, las razones ofrecidas por la Administración para incluir los terrenos de autos en el dominio público marítimo-terrestre, carecen de justificación, al no haberse acreditado que sus características físicas cumplen los requisitos exigidos para su inclusión como tal pertenencia demanial, definida en el art. 5.4 del Reglamento General para desarrollo y ejecución de la Ley 22/1988, de 28 de julio de Costas, aprobado por Real Decreto 1471/1989, de 1 de diciembre: "Los acantilados sensiblemente verticales, que estén en contacto con el mar o con espacios de dominio público marítimo-terrestre hasta su coronación".

⁸ Sentencia A.N. 06-07-05. recurso 1720/2001 (DL-142/2-La Coruña): "Así pues, a tenor de la expresada regulación resulta que la verticalidad de los acantilados debe medirse en función de los siguientes criterios: En primer lugar, debe tomarse un plano horizontal con el que formar el ángulo, este plano será el que esté en contacto con el mar o con el dominio público marítimo terrestre, es decir, o bien con la playa o bien con la zona marítimo terrestre que forman parte de la ribera del mar, ex artículo 3 de la Ley de Costas. En segundo lugar, la verticalidad debe determinarse como promedio, es decir, no tomando un punto o puntos concretos del terreno, sino el promedio de todos ellos, o al menos como promedio de un número de puntos suficientes para ser representativo de dicha inclinación. En tercer lugar, la inclusión de tales acantilados en el dominio público solo es procedente cuando el ángulo que se forme sea igual o superior a 60 grados sexagesimales, ya que si es inferior a dicha medida, la línea de deslinde no se trazará por la coronación del acantilado, sino por la parte baja o base del talud del mismo. Por último, y para obtener dicho ángulo igual o superior a 60 grados sexagesimales ha de incluirse no sólo el talud propiamente dicho sino también las "bermas o escalonamientos existentes".

- Deben incluirse en el dominio público marítimo-terrestre no sólo los acantilados sensiblemente verticales que lindan con mar o con terrenos de playa, sino también los que lindan con otro tipo de dominio público marítimo-terrestre como por ejemplo los puertos, las concesiones, etc.⁹
- Los acantilados artificiales son dominio público marítimo-terrestre, ya que la ley no distingue entre naturales o artificiales (terraplenes y desmontes)⁹.



Acantilado en contacto con terrenos del puerto en Malpica (Coruña)

⁹ Sentencia T.S. 28-04-2004. Recurso 6994/2001 (DL-45-Lugo): “Olvida la recurrente, sin embargo, un dato fundamental. Los terrenos privados, ahora situados en la cota 0, pasan a ser zona portuaria; el dato más significativo es que son los terrenos en los que la propia Cofradía construye la lonja y la fábrica de hielo. Es por ello por lo que la Orden aprobatoria del deslinde, al referirse a los vértices 279 a 291, distingue los dos momentos, esto es, antes y después del desmonte, señalando los distintos motivos por los que los terrenos forman parte del dominio público: a) «En su origen (antes, pues del desmonte) por el artículo 4 apartados 2, 9 y 11». Esto es, por ser la antigua estrecha zona portuaria «terrenos ganados al mar como consecuencia directa o indirecta de obras» (2), por ser «obras e instalaciones construidas por el Estado en dicho dominio» (9), y por tratarse de «puertos e instalaciones portuarias de titularidad estatal» (11), «y una vez transferido el Puerto a la Comunidad Autónoma por el artículo 49 de la Ley de Costas (RCL 1988, 1642) que establece que los cambios de dominio público adscritos conservarán tal calificación jurídica». b) Después del desmonte «se han incluido también los acantilados sensiblemente verticales que pertenecen al dominio público marítimo terrestre por el artículo 4 apartado 4 de la Ley de Costas», que antes hemos recogido. En consecuencia, no existiendo duda, ni debate alguno sobre el cumplimiento de los requisitos objetivos para la consideración como acantilado de la zona lindante con la plataforma o zona portuaria, debe confirmarse como correcta la colocación de la línea de deslinde en la coronación del mismo acantilado, por cuanto el segundo requisito, la colindancia con la zona de dominio público, también concurre. Los tres apartados citados del artículo 4 (2, 9 y 11) sirven para fundamentar como zona perteneciente al dominio público de la zona inicialmente privada pero transformada en dominio público por su incorporación a la zona portuaria y por la ubicación en la misma de construcciones propias de la actividad pesquera y portuaria como son la lonja de la Cofradía y la fábrica de hielo. Por otra parte ni el precepto legal ni el reglamentario distingue entre el acantilado «natural» (que posiblemente tampoco lo era el originario) y el surgido como consecuencia de obras de desmonte o de terrenos ganados al mar, por cuanto lo determinante es la realidad física que resulta, con independencia de su origen, elemento no tomado en consideración por el legislador. El motivo, pues, ha de ser desestimado”.

4.- ESTUDIOS JUSTIFICATIVOS: MEDICIÓN DE LA PENDIENTE

Teniendo en cuenta lo que establece el Reglamento de la Ley de Costas para definir los acantilados sensiblemente verticales, se hace necesario, realizar mediciones o cálculos de pendientes de acantilado para comprobar si el paramento, como promedio, presente una pendiente igual o superior a 60° sexagesimales.

En este sentido, debe resaltarse la dificultad que se presenta para decidir qué acantilados deben incluirse o no en el dominio público marítimo-terrestre, al proceder a las mediciones o cálculos de pendientes, etc., ya que se manejan expresiones como “hasta su coronación” o “como promedio”.

Se plantean dos cuestiones: por un lado, la identificación de la coronación del acantilado en cada caso, y por otro, establecer en qué consiste ese “promedio”.

Dependiendo de las características físicas de la zona acantilada a deslindar, la medición de la pendiente podrá realizarse en el terreno y/o sobre cartografía.

Al objeto de realizar las mediciones pertinentes, ya sea sobre plano o sobre el terreno, se debe tener en cuenta que el punto a partir del cual se calcula la pendiente es la línea de ribera del mar o del dominio público marítimo-terrestre existente (concesiones, adscripciones, etc.).

4.1. Reportaje fotográfico.

A la hora de determinar si los terrenos son acantilados, resulta un gran apoyo la utilización de fotografías, que otorgan una visión más real de la zona a deslindar que la que se puede obtener mediante los planos, puesto que en muchos casos éstos no reflejan, a primera vista, si los terrenos pudieran ser o no sensiblemente verticales.

Además, como la propia definición de acantilado deja entrever, el acceso a estos terrenos puede resultar complejo, si no imposible, dada la fuerte pendiente existente. En estos casos, una buena documentación fotográfica resulta imprescindible.



La fotografía ortogonal nos da una idea de la verticalidad del acantilado

Aunque la fotografía vertical nos proporciona una visión ortogonal al terreno igual que la de la cartografía, sobre dichas imágenes se pueden identificar de manera más intuitiva las zonas susceptibles de ser consideradas como acantilados.

También aporta abundante información las fotografías oblicuas de los tramos de costa acantilada, ya que si bien no servirán para calcular la pendiente de los taludes, nos darán una visión clara de la configuración de los mismos, sirviendo de base para la determinación de las zonas que deberán ser objeto del correspondiente estudio de pendientes.



Fotografías oblicuas de acantilados en Valdés, Asturias

Todo lo anterior se reforzará con las fotografías sobre el terreno, tanto desde el pie del acantilado como desde la coronación del mismo, siempre teniendo en cuenta que en muchos casos el acceso para la toma de estas fotografías será dificultoso.

En este sentido, al realizar el reportaje se deberá procurar que las fotografías estén debidamente posicionadas y muestren la verticalidad de los acantilados.



Fotografía tomada al pie del acantilado en Pájara (Fuerteventura)



Fotografía tomada desde la coronación del acantilado en Cabo de Gata. Almería

4.2. Observación sobre el terreno. Medición de la pendiente sobre el terreno.

Resulta imprescindible, para apreciar el tipo de acantilado y para la toma de las fotografías, la observación directa del mismo.

En los casos en los que la naturaleza del terreno lo permita, podrán realizarse sobre el terreno las mediciones de pendientes necesarias. En tal caso, dichas mediciones deben ir precedidas de un estudio preliminar de la zona, realizado en gabinete, en el que se definan los puntos concretos donde se tomarán las mediciones, así como los accesos existentes a los mismos.

Las mediciones podrán realizarse mediante el empleo de estaciones topográficas o con GPS.

En la actualidad existen en el mercado una serie de estaciones totales que realizan la medida de distancia por reflexión directa, sin necesidad de prisma. Estas estaciones se pueden utilizar para el cálculo de la pendiente promedio de acantilados ya que evitan tener que recorrer el mismo, pudiendo tomar medidas de cualquier punto del paramento. Sólo será posible su empleo en acantilados en contacto con zonas de dominio público ya que será imprescindible estacionar el aparato en el pie del talud.

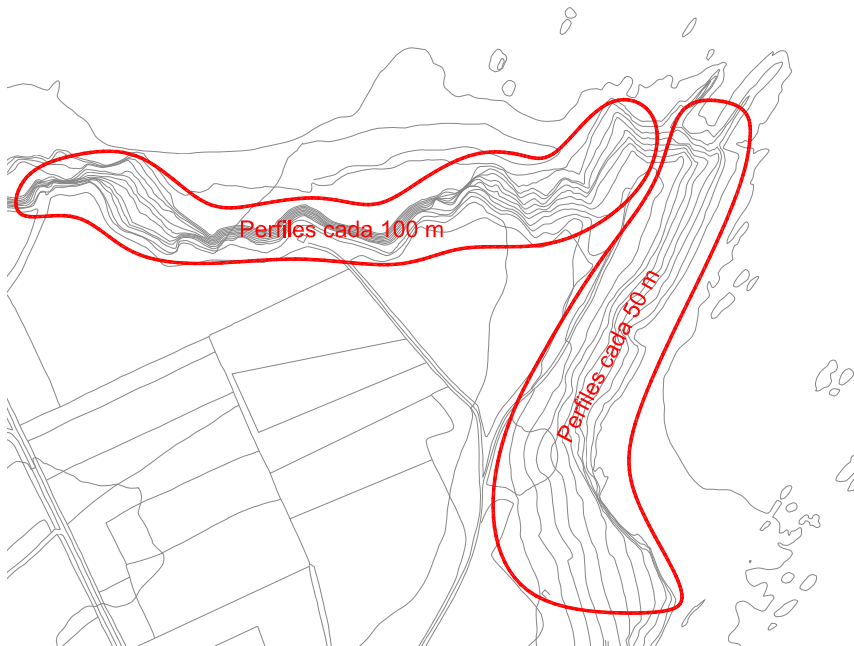
En el caso de utilizar estaciones totales convencionales o GPS, en la mayoría de los casos sólo será posible determinar la pendiente entre el pie y la coronación del acantilado, lo cual puede servir como aproximación a la pendiente promedio en el caso de no existir otra alternativa de medida.

4.3 Realización de perfiles topográficos sobre planos.

En los casos en los que la naturaleza del terreno no permita la medición de la pendiente sobre el terreno, por su inaccesibilidad, las pendientes se calcularán en gabinete, empleando la documentación cartográfica existente. Se recomienda la utilización de los planos a escala 1:1000 o inferior, por ser la más adecuada para estos trabajos, que requieren un alto grado de detalle.

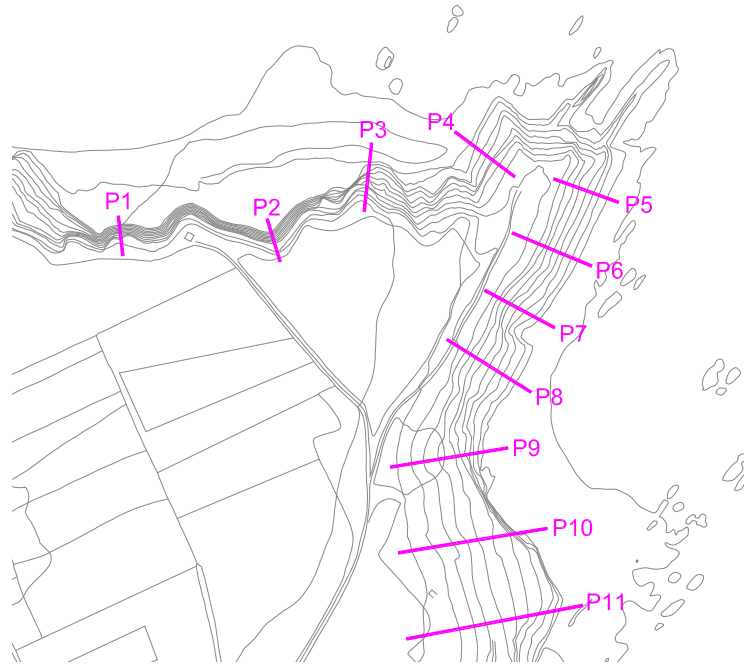
La metodología a seguir será la siguiente:

- Establecer las zonas en las que resulta necesario realizar el perfil. En general, se estima suficiente realizar un perfil cada 100 metros si su verticalidad aparente sobre el terreno es claramente superior o inferior a 60 grados sexagesimales, pudiendo ser una densidad mayor (p.ej. un perfil cada 50 metros) dependiendo de la complejidad de la zona, para los casos en los que no este claro sobre el terreno, si el acantilado en cuestión debe ser incluido por el deslinde o no.

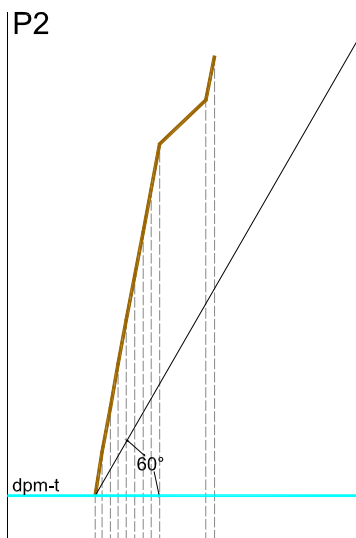


- Identificar el plano horizontal de referencia para medir la pendiente, que deberá tener su arista en todo caso con el contacto entre el acantilado y la zona marítimo-terrestre o la playa (según se define en la Ley de Costas), o con el dominio público marítimo-terrestre.

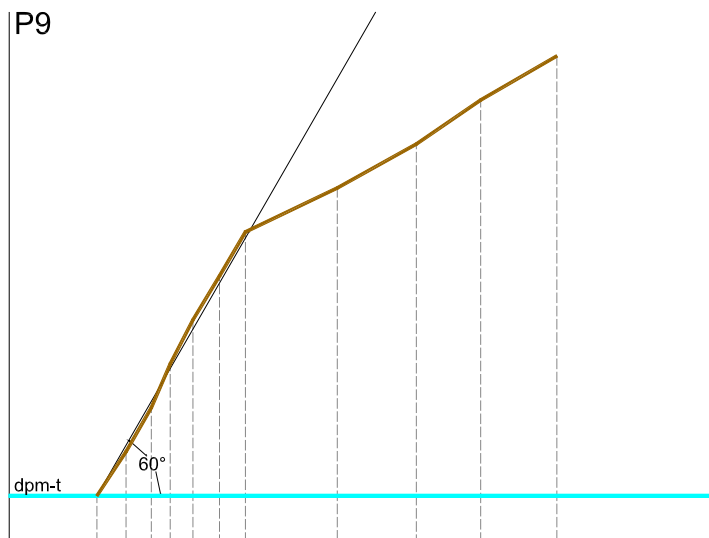
- Trazar una línea transversal a las curvas de nivel, abarcando desde la línea de ribera del mar o de dominio público marítimo-terrestre, hasta la coronación del acantilado.



- Realizar el perfil topográfico, marcando, sobre un plano horizontal el punto de intersección entre las curvas de nivel y la línea transversal trazada anteriormente. Se deberá marcar, asimismo, el punto de intersección con la línea de deslinde de dominio público marítimo-terrestre. Se deberán respetar las distancias existentes entre cada curva de nivel al trasladarlas al gráfico.

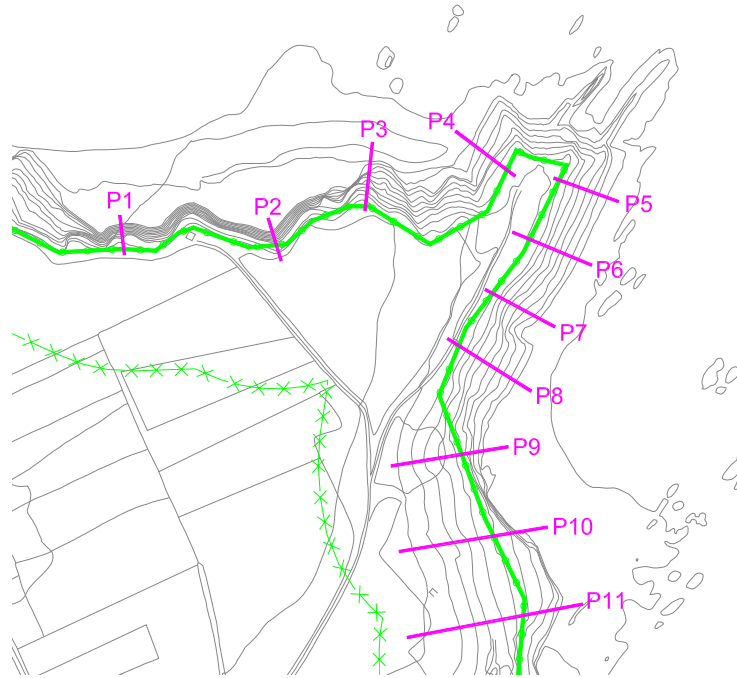


Perfil 2
Vértices 27 a 38



Perfil 9
Vértices 42 a 43

- La escala, tanto horizontal como vertical, para los perfiles será de 1:500, si bien según los casos y en función de las dimensiones de los acantilados, podrá ser modificada.



4.4 Redacción del informe

En el informe justificativo se deberá describir la metodología aplicada al realizar los perfiles, así como los resultados obtenidos, haciendo referencia a las fotografías que evidencien lo expuesto.

Deberá incluirse, además, un plano guía donde se marquen todos los perfiles realizados.

5.- CONCLUSIONES

A partir de la entrada en vigor de la Ley de Costas de 1988 y su Reglamento y en cumplimiento de sus respectivos artículos 4.4 y 6.3, los acantilados cuya pendiente promedio sea igual o superior a 60 grados sexagesimales, si están en contacto con dominio público marítimo-terrestre, son considerados como bienes demaniales, por lo que deben ser incluidos en el dominio público marítimo-terrestre por el deslinde.

Existe jurisprudencia que incluso apoya la inclusión de acantilados sensiblemente verticales en contacto con dominio público, de origen artificial.

Asimismo, según la reciente jurisprudencia, y con el fin de asegurar la función de la servidumbre de tránsito, en los acantilados sensiblemente verticales la ribera del mar se llevará por la coronación de los mismos, coincidiendo con el límite interior del dominio público marítimo-terrestre.

Esto supone un cambio muy importante, teniendo en cuenta que es a partir de la ribera del mar desde donde se tiene que medir la anchura de la servidumbre de protección. Lo que conllevará un mayor debate y mayor discusión a la hora de tramitar un expediente de deslinde en una zona acantilada.

Se hace, por tanto, muy necesaria la labor de estudio de las pendientes de los acantilados presentes en los diferentes tramos a deslindar, para justificar y constatar convenientemente y con el rigor necesario, la inclusión de los acantilados que incluyan las correspondientes poligonales de deslinde. Igualmente deben realizarse labores para constatar que los terrenos con los que colindan dichos acantilados son igualmente demaniales.

En relación a dichos estudios de pendientes debe recordarse la gran importancia que tiene el reportaje fotográfico, y que tales estudios pueden realizarse basándolos bien en mediciones sobre el terreno (si la naturaleza física del mismo lo permite) por medio de estaciones topográficas o de GPS, o bien en cálculos y perfiles topográficos realizados en gabinete con la cartografía de la zona, siendo en ambos casos, muy importante la elección de los puntos donde realizar mediciones o perfiles, y la densidad de los mismos, lo cual dependerá de la complejidad de la zona y del grado de obviedad de la demanialidad del acantilado en cuestión.

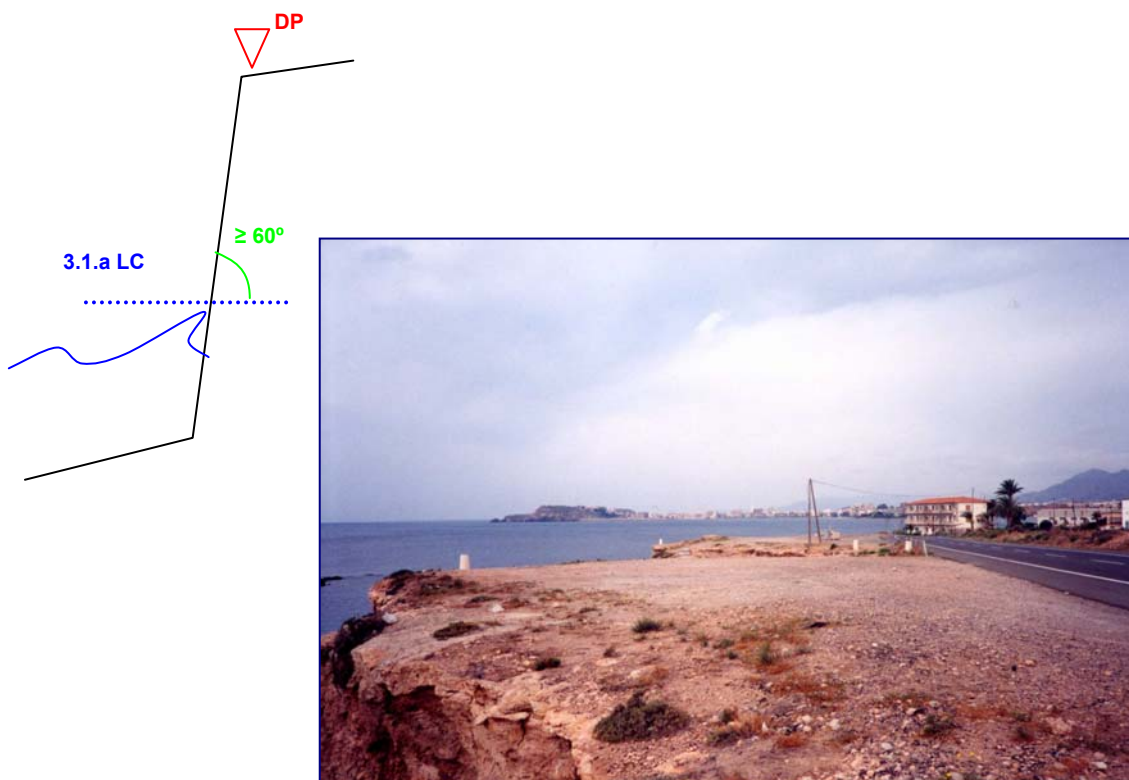
6.- CASOS PRÁCTICOS. DETERMINACION DE LA CORONACION DEL ACANTILADO

La Ley de Costas establece que se incorporarán al dominio público marítimo-terrestre los acantilados que posean una pendiente promedio igual o superior a 60° sexagesimales, hasta su coronación.

Sin embargo, en algunos casos, resulta difícil definir dónde se sitúa la coronación del acantilado, debiéndose tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Acantilado con un cambio brusco de pendiente:

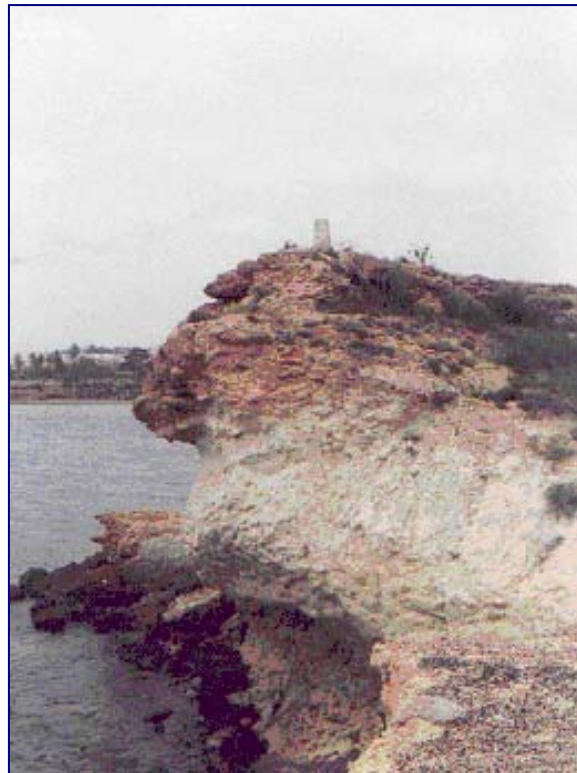
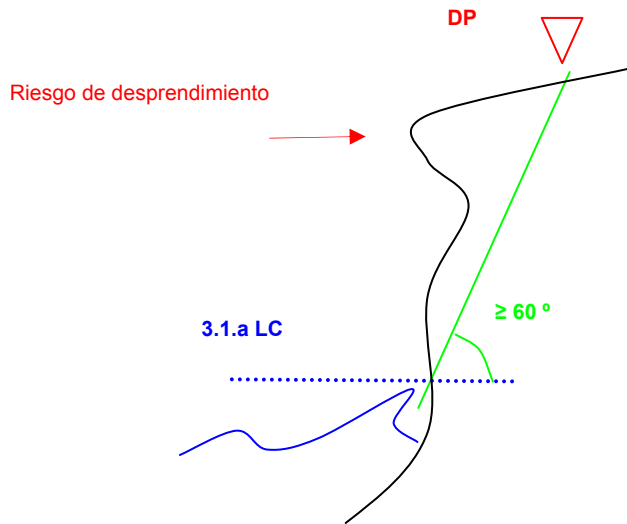
En este caso se considera como coronación del acantilado el punto de inflexión en el que los terrenos dejan de poseer una marcada verticalidad, aún incluso si más al interior todavía conservan la pendiente de 60° sexagesimales.



Se puede considerar que existe un cambio brusco en la inclinación cuando los terrenos situados tras la pared del acantilado presentan una pendiente menor a 15° sexagesimales.

- Acantilado expuesto a la erosión:

Si se considera que se trata de un acantilado en retroceso, es decir, si como consecuencia de la erosión del agua del mar, existe posibilidad de desprendimiento en la coronación, se podrá retranquear la línea de deslinde, de forma que se incluyan esos terrenos en el dominio público, siempre y cuando se mantenga la pendiente de 60° sexagesimales.



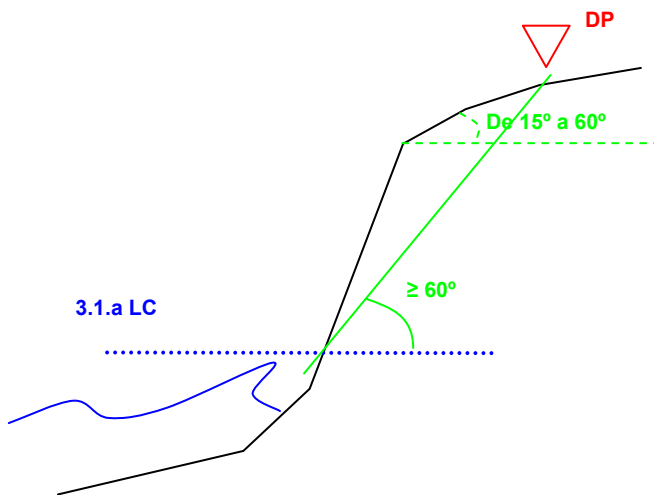
Acantilado erosionado en Mazarrón. Murcia

- Acantilado con cambio de pendiente gradual:

Se considerará como coronación del acantilado el punto en el que la pendiente promedio pase a ser inferior a los 60° sexagesimales estipulados en el Reglamento.

En este caso, la delimitación del dominio público marítimo-terrestre, quedará sujeta a diversas interpretaciones. Como normas generales, para considerar cual es la coronación del acantilado se puede indicar las siguientes:

- poseer una pendiente superior a 15° sexagesimales, y
- no suponer más del 10 % de la altura de la pared del acantilado.

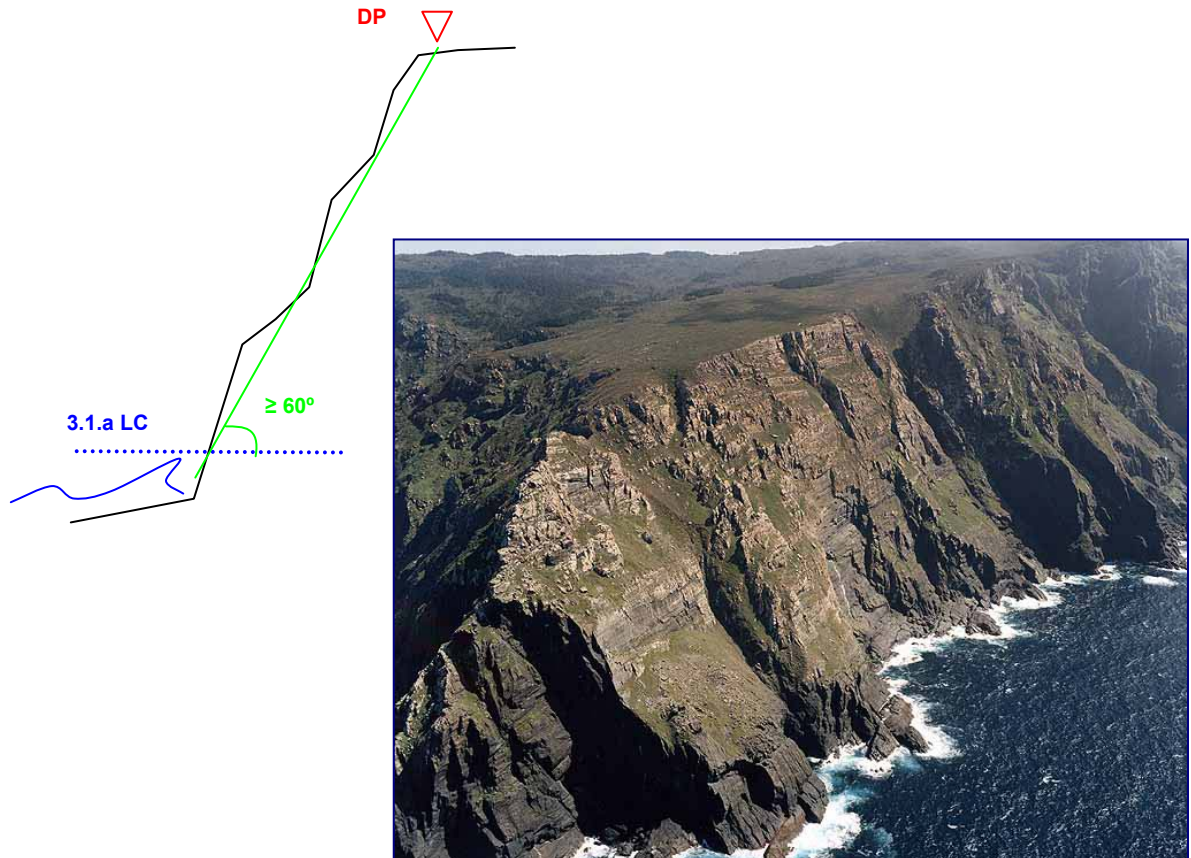


Acantilado de los Gigantes, Tenerife

- Presencia de bermas o escalonamiento.

En este caso el Reglamento es claro, por cuanto considera que todas las bermas o escalonamientos hasta la coronación son dominio público marítimo-terrestre.

En este caso se calculará la pendiente promedio de la pared, y se estará a lo expuesto en los apartados anteriores.



Acantilados sobrepasados por las olas del mar en los máximos temporales.

En los tramos de costa acantilada baja, en donde los acantilados pueden verse superados por las olas en los máximos temporales, se deberá delimitar el dominio público marítimo-terrestre en función de lo establecido en el artículo 3.1.a) de la Ley de Costas, siempre y cuando existan pruebas del alcance de las olas.