

Transformación de espacios naturales litorales en espacios humanizados

VICTORIA RIVAS, ANTONIO CENDRERO

Doctora en Geografía. Catedrático de Geodinámica. Universidad de Cantabria

RESUMEN: La progresiva concentración de la población y de sus principales actividades en la franja costera cantábrica, y especialmente en el entorno de los principales estuarios, ha supuesto una gran demanda de espacios satisfecha en detrimento de ecosistemas naturales valiosos tales como zonas intermareales, marismas y dunas. La transformación de estos espacios en zonas agrarias, y sobre todo urbanas e industriales es, en muchos casos, irreversible; sin embargo, casi un 32% del total de la superficie obtenida artificialmente, a través de desecaciones y aislamientos, se estima que podría ser reintegrada a la dinámica estuarina y por tanto recuperar su productividad natural, muy superior a la actual, así como su valor como espacios recreativos de calidad.

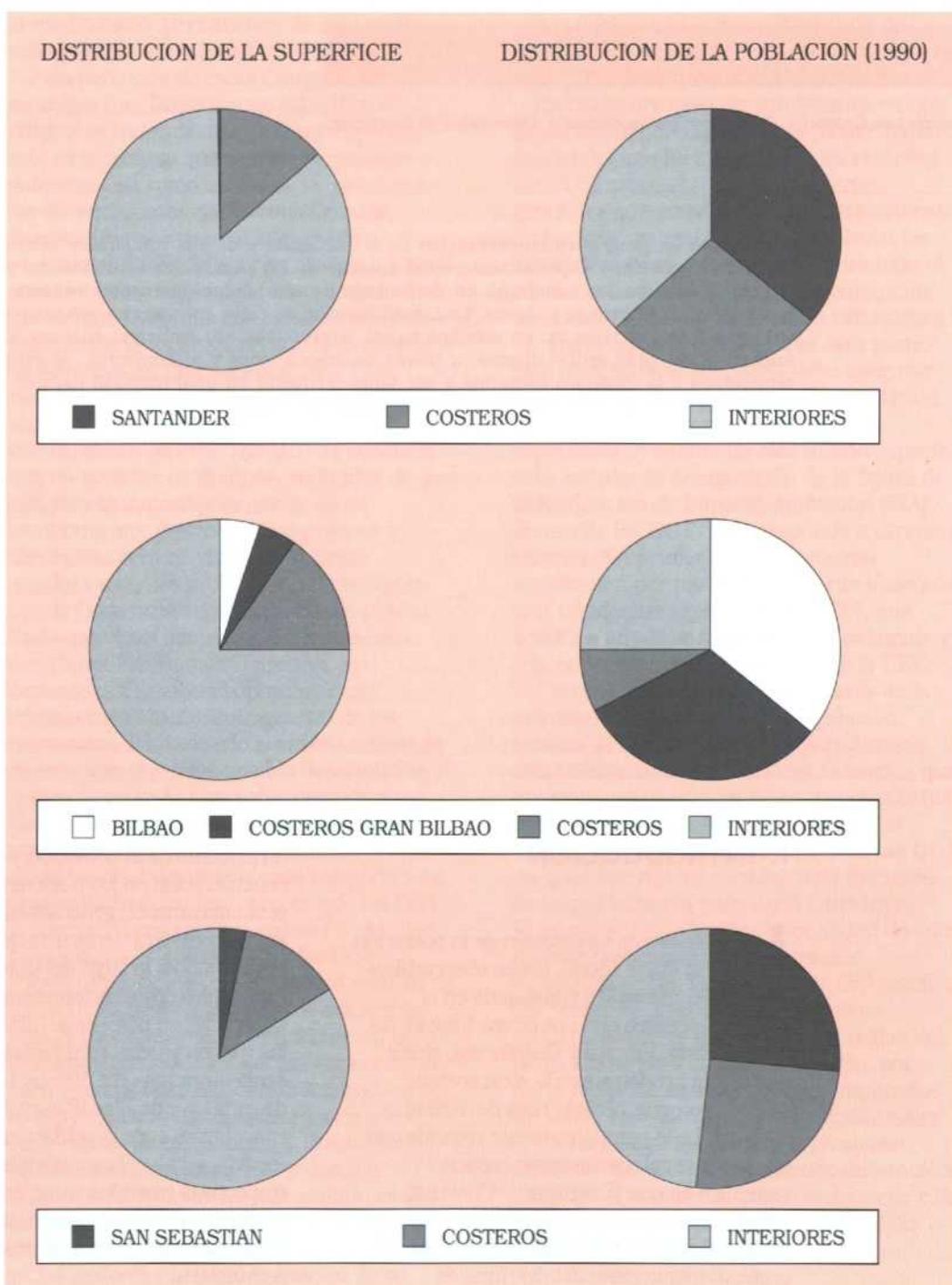
I. INTRODUCCIÓN

La preferente localización de la población en la franja litoral, hecho observable a nivel nacional y constatado en el ámbito geográfico que nos ocupa (provincias de Cantabria, Vizcaya y Guipúzcoa), ejerce una fuerte presión sobre la zona costera, saldada con una pérdida neta de calidad ambiental que paradójicamente coincide con su creciente valoración como espacio recreativo de ocio (CENDRERO y CHARLIER, 1989). La revolución industrial de la segunda mitad del siglo XIX dio lugar a un doble proceso, una aceleración del ritmo de

crecimiento de la población y una progresiva concentración en los núcleos más dinámicos económicamente, generalmente situados en la franja costera, tendencia que se irá acentuando a lo largo del siglo XX. Los municipios costeros representan, en superficie, un porcentaje inferior al 25% en las tres provincias estudiadas y sin embargo concentran más del 50% de la población total de cada una de ellas (Figura 1). Esta fuerte concentración de la población se debe, en gran medida, a la localización costera de las respectivas capitales, aunque, en general, los municipios litorales poseen densidades de población superiores a las respectivas medias provinciales.

FIGURA I.

Distribución geográfica de la población de Cantabria, Vizcaya y Guipúzcoa en 1990 (Elaboración propia)



La ubicación de los municipios más dinámicos económica y demográficamente en la franja litoral no es casual sino que son las mejores condiciones que ésta ha ofrecido a lo largo del tiempo (suavidad del clima, topografía más llana, posibilidad de tráfico marítimo, etc.) las que han condicionado la ubicación de las principales actividades en su entorno (tráfico portuario, actividad pesquera, atracción turística, etc.). En el caso del litoral cantábrico (Figura 2), los estuarios y zonas húmedas litorales, constituyen uno de los ecosistemas más amenazados por la presión humana, a pesar de la gran importancia que deriva de su escasez y reducido tamaño, su elevada productividad biológica y su gran valor ecológico. Un fenómeno común a todas las rías del litoral cantábrico es el continuado proceso de ocupación humana, producido como consecuencia de la demanda de espacio que las actividades asentadas en su entorno genera. El progresivo proceso de reducción superficial que están experimentando estos medios ha sido especialmente intenso en los dos últimos siglos, aunque se tienen evidencias de su existencia al menos desde el siglo XVI, de modo que su extensión actual apenas representa un 54% de la original (RIVAS, 1991; RIVAS y CENDRERO, 1991).

Las características actuales de estas zonas en cuanto a su grado de consolidación (zonas rellenas, desecadas o aisladas) y la dedicación de que son objeto por parte del hombre (actividades agraria, industrial, urbana, etc.) vienen marcadas por las diferentes necesidades de suelo de cada momento y lugar, lo cual depende directamente de la orientación productiva dominante en los entornos de población circundantes. En este trabajo se ha reconstruido, en la medida de lo posible, el proceso de modificación del territorio a través del inventario de las principales alteraciones producidas en él, y se han identificado y localizado las diferentes actividades humanas próximas a la costa, para determinar la incidencia que dichas actividades han tenido a lo largo del tiempo sobre las zonas naturales.

2. METODOLOGÍA

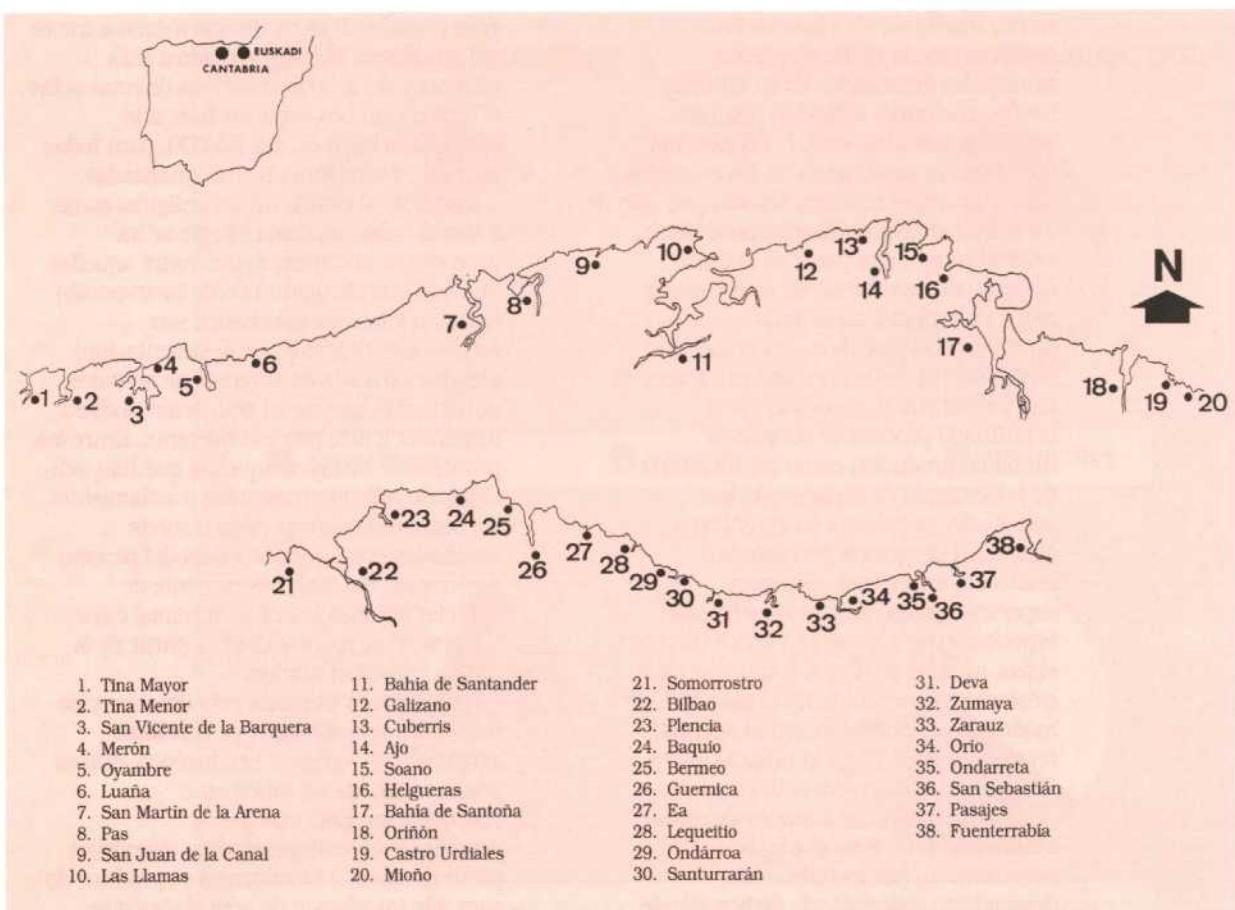
La caracterización del estado actual de las antiguas superficies intermareales apropiadas por el hombre (Cuadro 1), así como la determinación de los usos instalados sobre ellas (Cuadro 2) se ha llevado a cabo a través del análisis de la fotografía aérea más reciente y de las observaciones directas sobre el terreno; ambos aspectos han sido cartografiados, a escala 1:5.000, para todas las rías y zonas marismosas analizadas.

Respecto al estado de las antiguas zonas intermareales, en primer lugar se ha procedido a la diferenciación entre aquellas que han sufrido algún tipo de intervención humana y las que mantienen sus condiciones naturales de sedimentación, atendiendo a sus características actuales, aunque el origen de su ocupación pudiera responder a otro proceso diferente. Entre las primeras se incluyen aquellas que han sido objeto de relleno, desecación o aislamiento; las segundas corresponden a zonas originadas como consecuencia del proceso de acreción natural, básicamente de carácter arenoso (campos dunares) cuya "emersión" se ha producido a partir de la última regresión marina.

La actuación humana más drástica y de más difícil reversibilidad es el **relleno artificial** con material heterogéneo, que da origen a superficies totalmente consolidadas. Este tipo de acondicionamiento del terreno obtenido a partir de áreas intermareales se produce de cara a la instalación de actividades que precisan de un sustrato firme para su ubicación (urbanas, industriales, etc.). El mecanismo de **desecación** más extendido parte del aislamiento mediante la implantación de un talud permeable y la instalación de canales de drenaje que permitan rebajar el nivel freático, produciéndose al tiempo una mayor retención de sedimentos, que termina dando zonas ligeramente sobrelevadas con respecto a las áreas intermareales activas (BUCHNER, 1979; KESTNER, 1979; EVANS, 1987). Finalmente, como **aislamientos** se han incluido aquellas zonas separadas de la dinámica estuarina a través de muros que, si bien no siempre impiden de forma total el intercambio mareal, si lo restringen por lo

FIGURA 2.

**Mapa de localización geográfica de la zona de estudio.
Situación en las diferentes rías (Elaboración propia):**



que las zonas situadas tras sus cierres no pueden considerarse como plenamente funcionales, tienen tasas de sedimentación superiores a las del resto de las zonas intermareales y, en un estadio evolutivo posterior, llegarán a estar totalmente desecadas.

Por lo que respecta a la sedimentación natural, la práctica totalidad de los medios estuarinos y marismeños aquí estudiados han tenido asociados, en algún momento de su evolución, campos dunares originados como consecuencia del aumento del aporte de sedimentos arenosos producido después

de la regresión postflandriense. Un gran porcentaje de la extensión dunar original ha sido objeto de relleno artificial, y contabilizado aquí como tal, pero si se han incluido dentro de la superficie de dunas, aquellas que, a pesar de tener instalado algún uso sobre ellas, éste no haya implicado un cambio drástico de las condiciones del terreno (campings generalmente) por lo que su desaparición daría lugar a un fácil y rápido restablecimiento de las condiciones naturales sin necesidad de grandes intervenciones para su reacondicionamiento.

CUADRO I.**Estado actual de las superficies obtenidas a partir de zonas estuarias
(Elaboración propia)**

Rías Marismas	Relleno		Desecación		Aislamiento		Dunas		Recuperable	
	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%
Tina Mayor	321.000	21,03	1.197.000	78,44	0	0,00	8.000	0,52	1.147.000	75,16
Tina Menor	98.000	21,17	34.000	7,34	300.000	64,79	31.000	6,70	334.000	72,14
San Vicente de la Barquera	138.000	8,36	1.380.500	83,67	6.000	0,36	125.500	7,61	1.386.500	84,03
Merón	0	0,00	123.000	89,13	0	0,00	15.000	10,87	0	0,00
La Rabia	15.000	2,19	253.000	36,99	321.000	46,93	95.000	13,89	483.000	70,61
Luaña	20.000	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
San Martín de la Arena	1.150.000	52,39	425.000	19,36	600.000	27,33	20.000	0,91	1.020.000	46,47
Pas	0	0,00	103.000	36,14	130.000	45,61	52.000	18,25	233.000	81,75
San Juan de la Canal	6.000	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Las Llamas	381.000	81,76	85.000	18,24	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Santander	15.650.000	70,93	4.761.000	21,58	1.045.000	4,74	609.000	2,76	3.661.000	16,59
Galizano	5.000	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Cuberris	10.000	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Ajo	20.000	9,62	19.000	9,13	169.000	81,25	0	0,00	188.000	90,38
Soano	230.500	18,29	563.000	44,68	226.000	17,94	240.500	19,09	789.000	62,62
Helgueras	170.000	18,78	520.000	57,46	0	0,00	215.000	23,76	65.750	7,26
Santoña	4.248.000	29,62	7.007.000	48,86	2.156.000	15,03	930.000	6,48	9.221.000	64,30
Oriñón	30.000	3,39	575.000	64,97	225.000	25,42	55.000	6,21	800.000	90,39
Brazomar	105.000	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Mioño	3.000	50,00	3.000	50,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Somorrostro	1.573.000	84,10	0	0,00	99.000	5,29	198.500	10,61	26.000	1,39
Bilbao	11.155.000	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Plencia	315.500	45,59	317.500	45,88	59.000	8,53	0	0,00	343.00	49,56
Baquio	119.300	73,51	43.000	26,49	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Bermeo	112.000	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Guernica	507.000	16,39	2.567.000	82,98	19.500	0,63	0	0,00	2.586.500	83,61
Ea	20.750	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Lequeitio	46.000	58,60	8.000	10,19	20.500	26,11	4.000	5,10	28.500	36,30
Ondárroa	164.500	90,14	18.000	9,86	0	0,00	0	0,00	18.000	9,86
Santurrarán	13.500	71,05	0	0,00	0	0,00	5.500	28,95	0	0,00
Deva	157.000	47,29	175.000	52,71	0	0,00	0	0,00	175.000	52,71
Zumaya	884.000	80,80	125.000	11,43	0	0,00	85.000	7,77	125.000	11,42
Zarauz	1.588.250	69,60	504.250	22,10	44.500	1,95	145.000	6,35	80.250	3,51
Orio	546.500	35,89	886.000	58,19	90.000	5,91	0	0,00	976.000	64,10
Ondarreta	775.000	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
San Sebastián	3.258.000	97,40	87.00	2,60	0	0,00	0	0,00	48.000	1,43
Pasajes	1.168.000	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Fuenterrabía	2.198.000	56,19	1.714.000	43,81	0	0,00	0	0,00	1.392.000	35,58
TOTAL	47.201.800	59,72	23.493.250	29,72	5.510.500	6,97	2.834.000	3,59	25.129.500	31,79

CUADRO 2.**Usos actuales instalados en las superficies obtenidas a partir de zonas estuarias (Elaboración propia)**

Rías Marismas	Urbano		Industrial		Equipamientos		Agropecuario		Transporte		Pesquero		Sin uso		Dunas	
	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%
Tina Mayor	237.000	15,53	45.000	2,95	10.000	0,66	804.000	52,69	48.000	3,15	0	0,00	374.000	24,51	8.000	0,52
Tina Menor	0	0,00	0	0,00	0	0,00	34.000	7,34	0	0,00	380.000	82,07	18.000	3,89	31.000	6,70
San Vicente de la Barquera	63.000	3,82	9.000	0,55	25.000	1,52	1.384.000	83,88	0	0,00	39.000	2,36	18.000	1,09	112.000	6,79
Merón	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	123.000	89,13	15.000	10,87
La Rabia	0	0,00	0	0,00	15.000	2,19	198.000	28,95	0	0,00	0	0,00	0	54,97	95.000	0,00
Luaña	0	0,00	0	0,00	20.000	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
San Martín de la Arena	250.000	11,39	820.000	37,36	30.000	1,37	420.000	19,13	0	0,00	20.000	0,91	635.000	28,93	20.000	0,91
Pas	0	0,00	0	0,00	0	0,00	103.000	36,14	0	0,00	0	0,00	130.000	45,61	52.000	18,25
San Juan de la Canal	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	6.000	100,00	0	0,00
Las Llamas	185.500	39,81	0	0,00	67.500	14,48	15.000	3,22	0	0,00	0	0,00	198.000	42,49	0	0,00
Santander	1.153.000	5,23	3.287.000	14,90	1.039.500	4,71	9.162.000	41,52	4.132.500	18,73	397.000	1,80	2.285.000	10,36	609.000	2,76
Galizano	500	10,00	0	0,00	4.500	90,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Cuberris	0	0,00	0	0,00	5.000	50,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5.000	50,00	0	0,00
Ajo	0	0,00	0	0,00	0	0,00	19.000	9,13	0	0,00	0	0,00	189.000	90,87	0	0,00
Soáno	42.500	3,37	0	0,00	165.000	13,10	186.500	14,80	0	0,00	0	0,00	690.500	54,80	175.500	13,93
Helgueras	90.000	9,94	0	0,00	50.000	5,52	520.000	57,46	0	0,00	0	0,00	30.000	3,31	215.000	23,76
Santofía	2.737.000	19,09	275.000	1,92	0	0,00	6.855.000	47,80	0	0,00	266.000	1,85	3.278.000	22,86	930.000	6,48
Oriñón	40.000	4,52	0	0,00	30.000	3,39	475.000	53,67	0	0,00	0	0,00	325.000	36,72	15.000	1,69
Brazomar	105.000	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Mioño	3.000	50,00	0	0,00	3.000	50,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Somorrostro	130.500	6,98	1.381.000	73,83	51.000	2,73	45.000	2,41	0	0,00	0	0,00	133.000	7,11	130.000	6,95
Bilbao	2.458.000	22,03	6.916.000	62,00	151.000	1,35	0	0,00	1.630.000	14,61	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Plencia	203.500	29,41	5.000	0,72	110.500	15,97	34.500	4,99	26.000	3,76	0	0,00	312.500	45,16	0	0,00
Baquio	119.300	73,51	0	0,00	0	0,00	43.000	26,49	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Bermeo	12.500	11,16	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	99.500	88,84	0	0,00	0	0,00
Guernica	106.000	3,43	90.000	2,91	80.000	2,59	1.268.000	40,99	4.000	0,13	7.000	0,23	1.538.500	49,73	0	0,00
Ea	18.000	86,75	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2.750	13,25	0	0,00	0	0,00
Lequeitio	26.000	33,12	0	0,00	0	0,00	3.000	3,82	0	0,00	20.000	25,48	25.500	32,48	4.000	5,10
Ondárroa	74.750	40,96	0	0,00	42.000	23,01	18.000	9,86	0	0,00	47.750	26,16	0	0,00	0	0,00
Santurrarán	0	0,00	0	0,00	13.500	71,05	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5.500	28,95
Deba	129.500	39,01	12.000	3,61	7.500	2,26	167.500	50,45	0	0,00	11.500	3,46	4.000	1,20	0	0,00
Zumaya	373.000	34,10	174.000	15,90	0	0,00	143.000	13,07	0	0,00	15.000	1,37	340.000	31,08	49.000	4,48
Zarauz	989.500	43,36	146.000	6,40	280.500	12,29	573.000	25,11	100.000	4,38	0	0,00	193.000	8,46	0	0,00
Orio	104.000	6,83	102.500	6,73	140.500	9,23	680.500	44,70	54.000	3,55	17.000	1,12	424.000	27,85	0	0,00
Ondarreta	524.000	67,61	49.000	6,32	22.000	2,84	28.500	44,70	69.000	8,90	0	0,00	82.500	10,65	0	0,00
San Sebastián	2.091.500	62,53	203.000	6,07	438.000	13,09	149.000	3,68	348.500	10,42	26.000	0,78	89.000	2,66	0	0,00
Pasajes	215.000	18,41	643.000	55,05	0	0,00	0	0,00	222.000	19,01	88.000	7,53	0	0,00	0	0,00
Fuenterrabía	835.000	21,34	352.000	9,00	275.000	7,03	1.490.000	38,09	696.000	17,79	33.000	0,84	231.000	5,90	0	0,00
TOTAL	13.316.550	16,85	14.509.500	18,36	3.076.000	3,89	24.818.500	31,40	7.330.000	9,27	1.469.500	1,86	12.053.500	15,25	2.466.000	3,12

A partir de esta caracterización es posible cuantificar el grado de reversibilidad de las actuaciones humanas pasadas, así como valorar las consecuencias de ésta mediante la localización de zonas actualmente marginadas de la dinámica estuarina pero cuya recuperación para ésta sería sencilla, rápida y poco costosa y que están representadas fundamentalmente por zonas desecadas y, por supuesto, aisladas, pudiendo considerarse como "irreversibles" las rellenadas con material heterogéneo que da origen a superficies totalmente consolidadas.

En la distribución de usos actuales se han contemplado de forma indistinta las superficies apropiadas directamente por el hombre y las originadas por sedimentación natural. Igual que en el caso anterior, se han definido las actividades instaladas en la actualidad, aunque el origen de su apropiación hubiera respondido a otras necesidades de uso del suelo.

El uso **agrario** incluye conjuntamente las actividades agrícolas, ganaderas y forestales y en algunos casos su hábitat asociado, aunque las condiciones de alto nivel freático e inestabilidad de estos terrenos, obtenidos frecuentemente a través de desecaciones, así como su reciente formación, hacen que la instalación de edificios residenciales no sea muy frecuente y dado su carácter disperso no sea aconsejable, desde un punto de vista práctico, su individualización. Este tipo de uso suele instalarse sobre áreas simplemente desecadas, o con algún tipo de acondicionamiento que mejore las condiciones del suelo y consiste en la mayoría de los casos en praderías de pasto y siega, y en menor medida cultivos. La dedicación forestal está definida por las repoblaciones con especies de rápido crecimiento, generalmente eucaliptos, aunque en muchos casos la implantación de este se hace sobre todo para favorecer la desecación, más que para un aprovechamiento económico real.

Como de uso **residencial** se designa a las zonas sobre las que se ha instalado un hábitat concentrado, ya sea rural o urbano, incluyendo en todos los casos algunos equipamientos e infraestructuras de transporte totalmente inmersas en el tejido urbano e imposibles de deslindar de éste.

El principal impacto territorial de la actividad **industrial** proviene de su necesidad de suelo para instalar las unidades de producción, pero también para los servicios complementarios, las infraestructuras, las áreas de almacenamiento y vertido de residuos, etc. (NOGUES, 1987).

La superficie destinada a **equipamientos** incluye instituciones de enseñanza, centros comerciales, hospitalares, etc., e instalaciones de carácter recreativo (polideportivos, puertos deportivos, campings, etc.), fáciles de identificar, bien porque presentan un consumo de espacio importante o porque se encuentran espacialmente diferenciados de la trama urbana.

Las **infraestructuras de transporte** incluyen las destinadas tanto al transporte de mercancías como de personas, habiéndose cartografiado y cuantificado aquellas que, por sus dimensiones o trazado, lo permiten. Aunque en algun caso ésto ha sido posible para vías de comunicación lineales (autopistas, ferrocarriles) se han considerado sobre todo las que presentan un mayor desarrollo espacial (puertos, aeropuertos, etc.).

Como uso **pesquero** se han considerado los puertos y dársenas, así como las instalaciones derivadas (lonjas, almacenes, etc.) y las infraestructuras de ingeniería destinadas a mantener el canal de navegación (diques, espigones, escolleras) situadas en las bocas de los estuarios. Obviamente, se ha cuantificado únicamente el soporte físico de esta actividad y no la capacidad de sus dársenas.

Calificadas genéricamente como **sin uso** aparecen toda una serie de situaciones diferentes que incluyen la mayor parte de las superficies aisladas, áreas desecadas cubiertas de matorral, vegetación de marisma degradada y arbolado de crecimiento espontáneo sin ningún tipo de cuidado por parte del hombre, nunca utilizadas o ya abandonadas, y zonas rellenadas con perspectivas de ser utilizadas en el futuro.

Finalmente, se han cuantificado las superficies de **dunas** sobre las que no se ha instalado ningún uso específico o restringido.

3. CARACTERIZACIÓN DEL ESTADO ACTUAL Y DE LOS USOS INSTALADOS SOBRE ANTIGUAS ZONAS ESTUARIAS

La progresiva reducción superficial experimentada por las zonas intermareales ha afectado a todos y cada uno de los estuarios y zonas marismeñas analizadas en una extensión de conjunto de 79 km² como consecuencia de la acreción natural (7,5 km²; 9,57%) y sobre todo de la intervención antrópica (71,5 km²; 90,43%) (RIVAS y CENDRERO, 1987; CENDRERO *et al.*, 1989; RIVAS y CENDRERO, 1990; RIVAS y CENDRERO, 1991; RIVAS, 1991).

La actuación humana más extendida para la obtención de nuevas superficies es, con gran diferencia sobre el resto, el relleno artificial (47,2 km²; 59,72%) aunque esta afirmación no es válida para todas y cada una de las rías analizadas individualmente, sino especialmente para aquellas que concentran un fuerte potencial humano y económico, con fuertes necesidades de suelo urbano e industrial, y que, generalmente, conciden con las de mayores dimensiones, destacando Bilbao y Pasajes, donde la totalidad de sus antiguas áreas intermareales presentan actualmente estas características; Somorrostro, San Martín de la Arena y bahía de Santander, debido a su gran implantación industrial (Figura 7); San Sebastián, Baquio, Zarauz, Zumaya y Fuenterrabía, con unas fuertes necesidades de suelo urbano, en algunos casos en relación con su atractivo turístico, y otras rías de menores dimensiones, con una contribución mínima al porcentaje total, como consecuencia de las instalaciones portuarias (Bermeo, Ondárroa, Lequeitio), o en relación con la ubicación de equipamientos, generalmente de carácter recreativo, orientados a facilitar y mejorar el uso de sus entornos de playa (Santurrarán, San Juan de la Canal, Cuberris, Galizano, Lúaña, Mioño, etc.).

Aunque es Cantabria la provincia que, en números absolutos, presenta una mayor extensión de superficie rellenada (Figura 3), porcentualmente, respecto a la superficie total perdida en su territorio (Figura 4), no llega al 50% mientras que en

las provincias vascas esta actuación supone un 73,28%, en Guipúzcoa, y un 80,69%, en Vizcaya.

La mayor difusión de este tipo de apropiación tiene lugar a finales del siglo XIX y a lo largo del XX, relacionado con la gran demanda de suelo "consolidado" desencadenada por el crecimiento económico y demográfico del momento, aunque éste se abasteció, en gran medida, de terrenos desecados y/o aislados anteriormente acondicionados ahora a las nuevas necesidades a través del relleno.

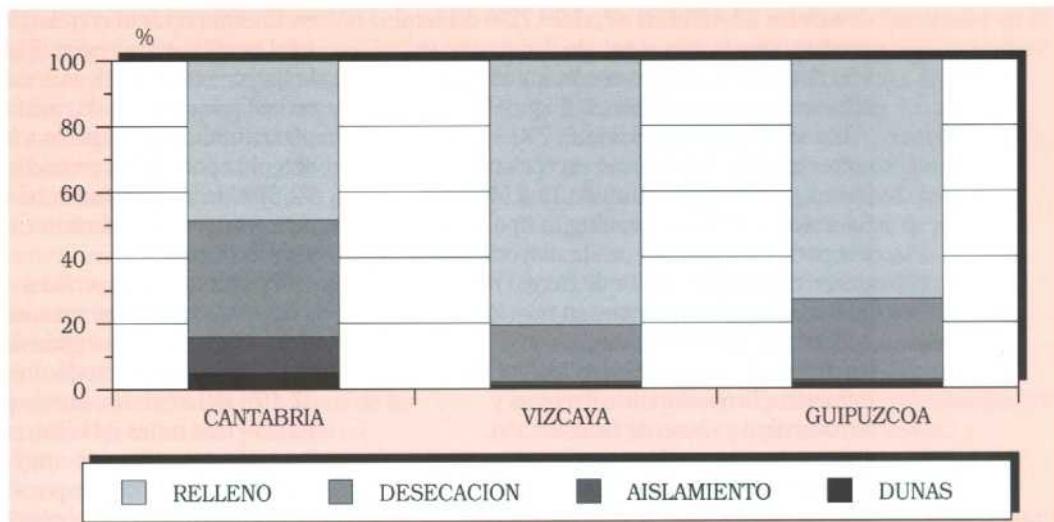
La desecación es, por el contrario, el modo de actuación más utilizado para conseguir suelo agrícola y por tanto es el estado actual de la mayor parte de las superficies perdidas por las rías en cuyos entornos la agricultura es la actividad económica dominante o lo fue en algún momento de su historia. Por otro lado, fue también la forma prioritaria de "sanear" las marismas, consideradas hasta no hace muchos años como zonas improductivas e insalubres, no respondiendo este proceso a ninguna necesidad específica de suelo y conservándose aún en la actualidad como zonas totalmente marginales, cubiertas de vegetación de marisma seca y muy degradada, matorral y arbulado de crecimiento espontáneo, o bien aprovechadas "a posteriori" para la instalación de prados y cultivos.

Este tipo de actuación aludiendo a motivos sanitarios ha sido común en todos los países del mundo (MOSS, 1980; RESH y BALUNG, 1983; AZURMENDI, 1985; GUILCHER *et al.*, 1985; CENCINI *et al.*, 1988; RAMÓN, 1988; TOOLEY, 1989; SPILOTRO y ROCCANOVA, 1990); en España surgieron, desde finales del siglo XIX, a partir de la Ley de Aguas de 1866, toda una serie de disposiciones jurídicas, que culminaron con la Ley Cambó según la cual se debía contribuir a incrementar la riqueza del país a través de "la desecación de lagunas, marismas, terrenos pantanosos y encharcadizos" (FUENTES, 1981).

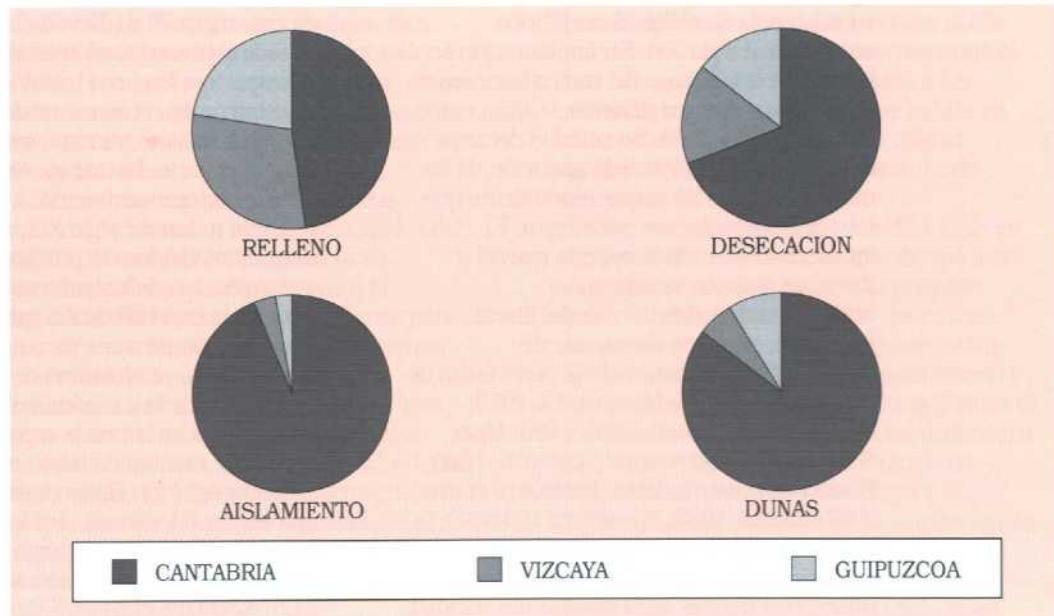
El comienzo de las desecaciones masivas coincidió, en el País Vasco, con la fase de expansión agrícola de finales del XVIII alcanzando su céntesis en el pasado siglo, cuando la demanda de abastecimiento de productos agropecuarios se intensificó con motivo de las guerras carlistas (MEAZA y UGARTE, 1988). En Cantabria, las mayores

FIGURA 3.

Contribución porcentual de las distintas actuaciones respecto a la superficie total obtenida a partir de zonas estuarias en cada provincia (Elaboración propia)

**FIGURA 4.**

Contribución porcentual de cada provincia respecto a las distintas actuaciones llevada a cabo para la obtención de terrenos a partir de zonas estuarias (Elaboración propia)



desecaciones coincidieron con la expansión de las praderías y pastos que tuvo lugar con la especialización ganadera del sector agrario en la segunda mitad del siglo XIX (ARIJA, 1984).

Actualmente se conservan aún como áreas desecadas 23.493.250 m², el 29,72% del total perdido, siendo aún el estado dominante en una gran parte de las rías cántabras y de sólo unas pocas en Euskadi (Figura 8).

Las áreas aisladas (5,5 km²; 7%) corresponden, salvo pocas excepciones (estanques de acuicultura de Tina Menor y Santoña), con zonas sin ningún tipo de uso por parte del hombre y, en la mayoría de los casos, obtenidas a partir de cierres realizados, en fechas muy tempranas, en relación con los antiguos molinos de marea, o como consecuencia indirecta de la realización de infraestructuras viarias (carreteras y ferrocarriles) y obras de canalización.

Los primeros y más comunes aislamientos en los estuarios cantábricos, y en toda Europa, corresponden a los cierres de molinos de marea, cuyo origen y utilización está estrechamente relacionado con la existencia de una economía preindustrial basada en la explotación directa del medio natural. Aunque no puede precisarse el momento concreto, su aparición debió ser muy temprana ya que las primeras menciones, en las costas de Bretaña, aparecen en el siglo XI, y hay referencias a su existencia en el litoral cantábrico anteriores al siglo XVI. Su implantación se generaliza con el auge del tráfico marítimo y su período de mayor difusión se sitúa entre los siglos XVI y XVIII. Su utilidad decrece a finales del siglo XIX ante la aparición de las nuevas energías de mayor rendimiento que introduce la evolución tecnológica. El aprovechamiento de la energía mareal a través de molinos se extendió a prácticamente todas las rías del litoral estudiado, según se desprende de documentos históricos o de la pervivencia de sus muros de cierre (AZURMENDI, 1985; MADOZ, 1850; CASADO SOTO, 1980; MAZA SOLANO, 1965; MERCAPIDE COMPAINS, 1980; PÉREZ BUSTAMANTE, 1984; BELMONTE *et al.*, 1987; SIERRA, 1988; RODRÍGUEZ HERRERO, 1970). Una moderna versión de estos molinos son las plantas de energía que utilizan las mareas para generar electricidad

implantadas en los lugares donde existe un considerable rango de marea (BROWN, 1976; CARTER, 1988).

Al contrario de lo que ocurría con las superficies rellenadas, la desecación y el aislamiento están especialmente difundidas en Cantabria tanto en relación a la superficie total perdida en la región (Figura 3), debido a la mayor extensión de sus medios estuarinos en comparación con los del País Vasco, como porcentualmente respecto a la superficie total obtenida por ambos procedimientos. Así, un 72,57% de la superficie total desecada se encuentra en Cantabria, y casi un 94% de la aislada (Figura 4).

Por último, las superficies correspondientes a campos dunares se reducen a 2.834.000 m², el 3,58% del total emergido después de la regresión, representando únicamente el 37,45% del total constituido por estos ecosistemas antes de la intervención humana. Este tipo de medios son muy escasos en el País Vasco, destacando por su extensión los de Somorrostro y Zarauz, habiendo desaparecido totalmente los extensos campos dunares de Bilbao, Baquio y San Sebastián. En Cantabria aún se conservan dunas en la mayor parte de los estuarios, al menos en aquellos de cierta entidad, destacando las flechas y los cordones litorales formados a la salida de las bahías de Santander y Santoña (puntal de Somo-Loredo y de Salvé), La Rabia, San Vicente de la Barquera, Soano y Helgueras, concentrándose en esta región el 84,54% de la superficie dunar de todo el tramo litoral analizado (Figuras 3 y 4).

Respecto a los usos instalados (Cuadro 2) en estas antiguas zonas estuarinas, el aprovechamiento humano más extendido es el agropecuario. La orientación productiva de este sector experimentó, a partir de la segunda mitad del siglo XIX, un cambio radical, iniciándose la práctica desaparición o marginación de los cultivos tradicionales a favor de la especialización ganadera (introducción de razas extranjeras, frisona y pardo alpina, productoras de leche en sustitución de la ganadería autóctona de tiro y carne), traducida en la expansión de las praderías, mantenida hasta mediados del presente siglo. En Euskadi este proceso tuvo una menor relevancia, siendo más frecuentes los cultivos, fundamentalmente hortícolas. Este tipo de uso ocupa 24.818.500 m², el 31,40% del total,

concentrado básicamente en Cantabria, con una dedicación mucho mayor a esta actividad, estando ausente o representando extensiones marginales en la mayoría de las rías del País Vasco (Figuras 5 y 6).

A pesar de que este aprovechamiento sigue siendo el que más extensión ocupa ha experimentado un fuerte retroceso en los últimos años, habiendo sido sustituido por otras actividades más dinámicas o constituyéndose como "colchones" que absorberán, en un futuro próximo, las necesidades de espacio que se prevén, dado el creciente atractivo que despiertan estas zonas desde el punto de vista turístico. De hecho, ya hoy, la mayor parte de las superficies agrarias, incluso en los municipios de mayor vocación en el sector primario, se localizan en las zonas más internas y marginales. El avance de las actividades industrial y urbana en detrimento de la agraria es claro en Somorrostro, donde la instalación de Petronor en la segunda mitad del siglo ha supuesto la casi total erradicación de la actividad agraria (Figura 9). En otros casos, el abandono de antiguos campos de cultivo y prados, está permitiendo la recuperación de sus características originales.

El segundo puesto en cuanto a extensión lo ocupa el uso industrial (14.509.500 m²; 18,36%) debido fundamentalmente a las instalaciones de este tipo localizadas en la ría de Bilbao, Somorrostro, Pasajes, San Martín de la Arena y bahía de Santander siendo, con la excepción de la última, el uso dominante en todas ellas, y representando, en conjunto, más del 80% del total dedicado a esta actividad.

La importancia que adquirieron las actividades minera e industrial a finales del siglo XIX tuvo especial relevancia en los principales estuarios, debido a la necesidad de buenas comunicaciones para el tráfico marítimo (ampliación de puertos y muelles), y de suelo llano para la instalación de factorías. No obstante, una gran cantidad de los terrenos obtenidos en este momento serán infrautilizados hasta el nuevo "boom" económico y demográfico de los años 50 y 60, ligado igualmente al impulso recibido a nivel nacional por el sector industrial, momento en el que se ponen en explotación.

La fuerte concentración espacial de esta actividad en el entorno de los grandes estuarios es especialmente intensa en Vizcaya y Cantabria, provincias en las que el grueso de la actividad se localiza en una o dos rías, Somorrostro y Bilbao en la primera y San Martín de la Arena y bahía de Santander en la segunda, representando porcentajes mínimos en el resto de su litoral (inferiores al 3%) e inexistente en muchas de ellas. En ambas provincias, el desarrollo de la minería fue decisivo en la aparición y desarrollo de la actividad industrial, ya que produjo una gran acumulación de beneficios de modo que su quiebra, en el primer cuarto del siglo XX, precede a la definitiva consolidación industrial (CLEMENTE, 1981; GÓMEZ PORTILLA 1982; UREÑA y GÓMEZ PORTILLA, 1984; ORTEGA VALCARCEL, 1986).

En Guipúzcoa el proceso de industrialización es contemporáneo pero su intensidad y características son muy diferentes ya que no existe una concentración espacial de los recursos que proporcione grandes beneficios ni implique una fuerte concentración geográfica, de modo que el modelo industrial guipuzcoano tiene un crecimiento más lento y se define por su homogénea y equilibrada distribución territorial (BECERRA, 1981; URQUIDI, 1984; FERRER, 1988), ya que si bien la mayor parte se concentra en la bahía de Pasajes y en la de Fuenterrabía (Irún), se encuentra presente en todas y cada una de las rías con porcentajes casi siempre superiores al 6%.

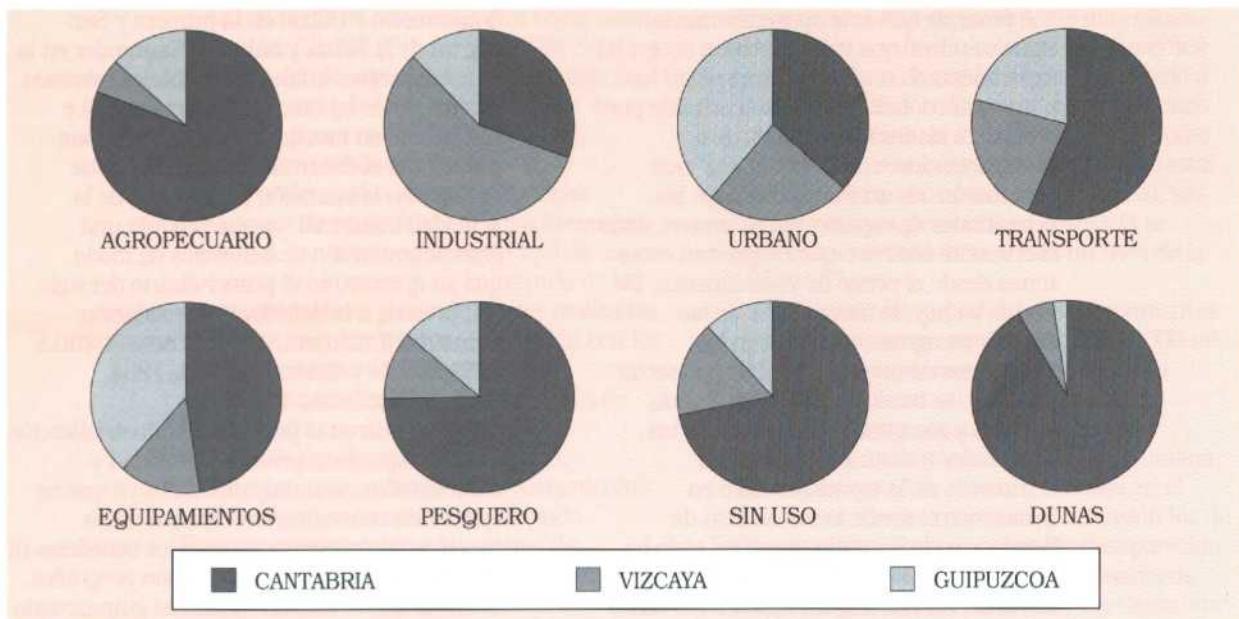
Un porcentaje importante corresponde al uso urbano (13 km²; 17%) debido a las necesidades de la población que habita en sus entornos, así como de la actividad turística que empieza a perfilarse desde mediados del siglo XIX.

Este uso está especialmente difundido en Guipúzcoa, fundamentalmente debido a la contribución de San Sebastián pero con extensiones también importantes en casi todos sus estuarios, donde representa un 36,41% del total de superficie intermareal y marismeña perdida en la provincia (Figura 6) y concentra casi un 40% del total dedicado a este aprovechamiento considerando en conjunto las tres provincias (Figura 5).

Ejemplos significativos de la ampliación de casos urbanos a expensas de las zonas estuarinas adyacentes lo constituyen los ensanches de Santander y San Sebastián,

FIGURA 5.

Contribución porcentual de cada provincia respecto a los diferentes usos implantados sobre zonas estuarias (Elaboración propia)

**FIGURA 6.**

Contribución porcentual de los diferentes usos respecto a la superficie total obtenida a partir de zonas estuarias de cada provincia (Elaboración propia)

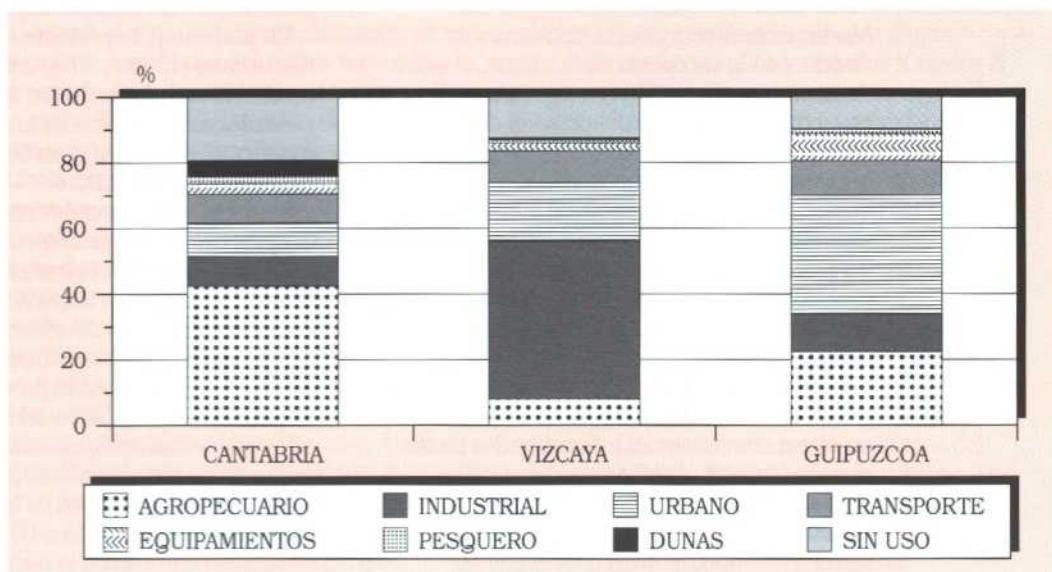


FIGURA 7.

Estado actual de las superficies obtenidas a partir de zonas estuarias en la ría de Somorrostro (Elaboración propia)

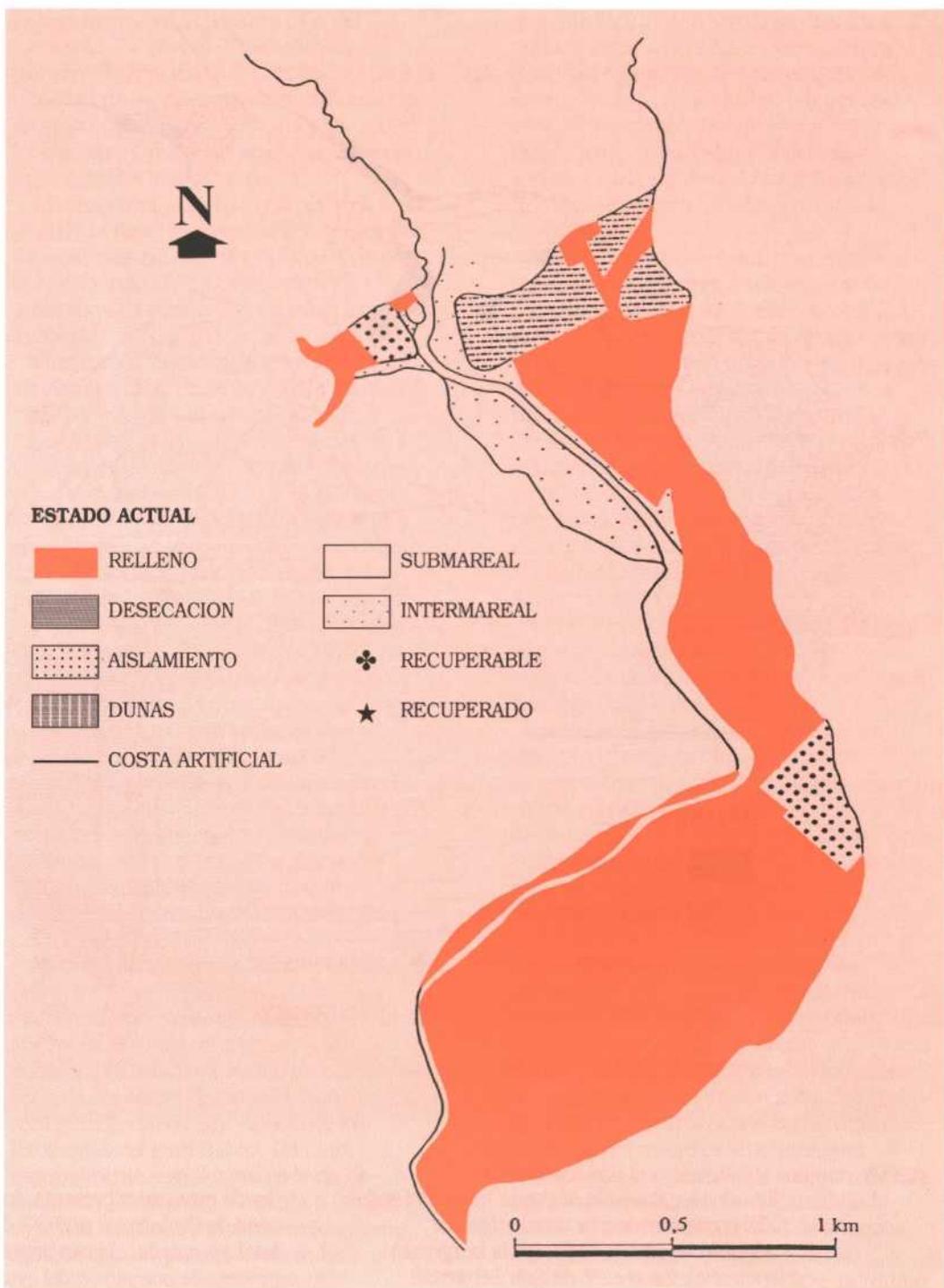
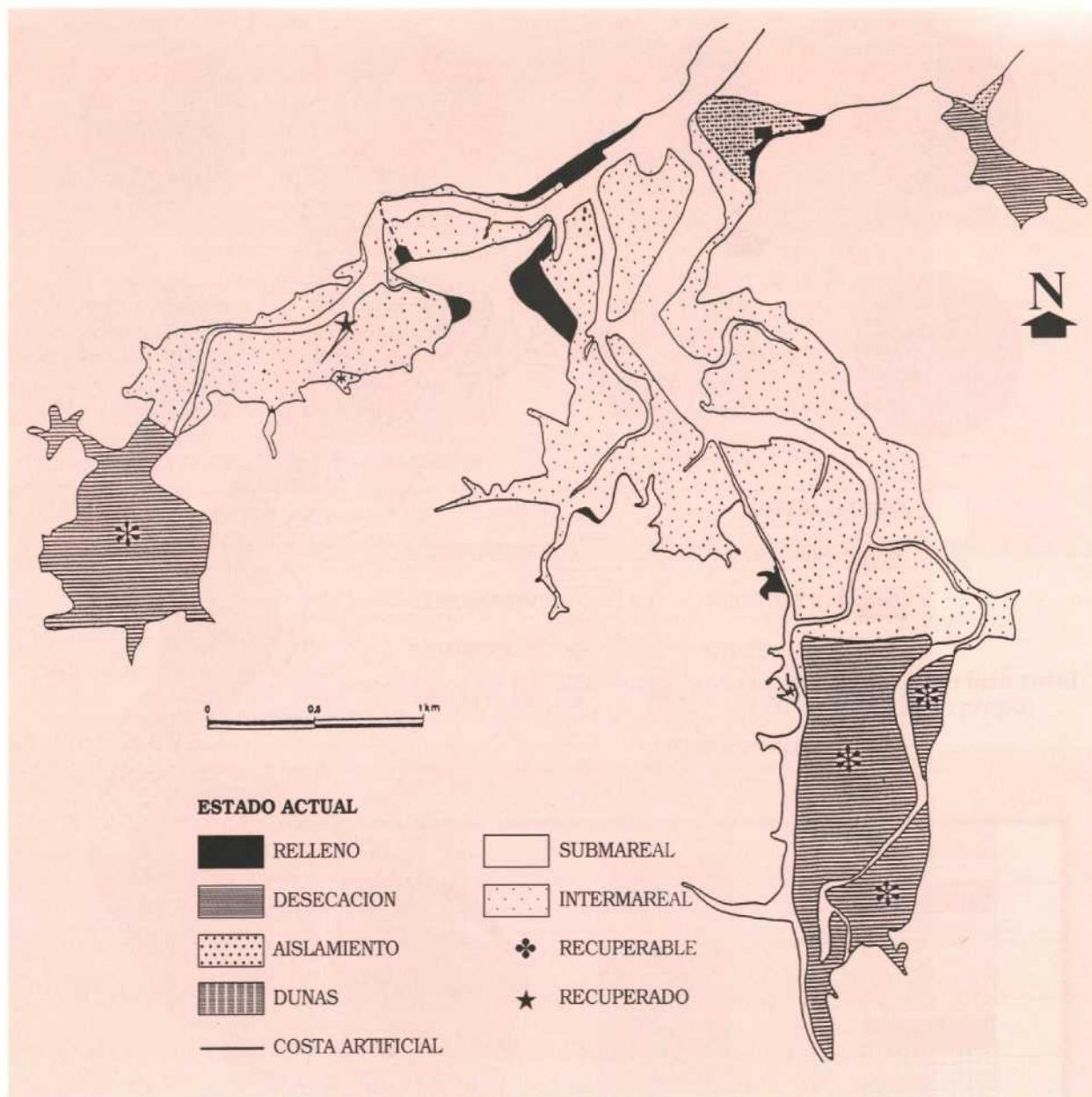


FIGURA 8.

Estado actual de las superficies obtenidas a partir de zonas estuarias en la ría de San Vicente de la Barquera (Elaboración propia)



llevados a cabo en la segunda mitad del siglo XIX como consecuencia del auge que adquirió en ambas capitales la burguesía comercial. En el caso de San Sebastián

donde este uso representa, incluyendo la zona de Ondarreta, un 63% de la superficie total apropiada, el gran impulso en el proceso de ocupación del estuario coincidió

con el nombramiento de San Sebastián como capital de Guipúzcoa (1854) y su especialización en el sector administrativo y de servicios, traducido demográficamente en un aumento de su población y espacialmente en la construcción del Ensanche (FONT *et al.*, 1980), según el proyecto de Antonio Cortázar, que afectó a la totalidad de los extensos arenales formados en su bahía (tóbolo de Urgull y dunas de Ondarreta y Gros) y las áreas marismeñas e intermareales más internas.

En otras zonas la expansión urbana se ha producido de forma paralela a la ampliación de su infraestructura portuaria y en parte aprovechando los terrenos creados indirectamente por ésta (Lequeitio, Ondárroa Zumaya).

Finalmente, desde mediados del siglo XIX comienza a producirse una cierta corriente turística, con ciertos matices médico-terapéuticos, plasmada, en las zonas costeras, en la construcción de balnearios y otras instalaciones (LEONARDO y POZUETA, 1984), acentuada a partir de los años 60 y 70, aunque con tasas muy inferiores a las del resto del litoral nacional debido a las peores condiciones climáticas que esta zona del país ofrece a la demanda del sol y playa. La incidencia que la actividad turística ha tenido sobre la progresiva urbanización de estos medios, queda demostrada por la gran difusión que las urbanizaciones de residencia secundaria, la forma de alojamiento turístico más difundida en el litoral cantábrico (ORTEGA VALCÁRCEL, 1986), lo cual implica una fuerte necesidad de espacio en zonas próximas a playas, habiendo causado la total o parcial destrucción de muchos entornos dunares.

En Cantabria, este fenómeno se concentra fundamentalmente en el litoral oriental de la región (con la excepción de los espacios residenciales del entorno de la ría de San Martín de la Arena, destinados a la población eventual de verano y fin de semana del área industrial de Torrelavega), configurado como lugar de ocio de los habitantes del gran Bilbao. Un caso especialmente significativo es la ría de Brazomar, totalmente rellenada a finales del siglo XIX con fines turísticos-residenciales, aunque estas expectativas no se han cumplido hasta el segundo impulso

producido en los años 60. En Guipúzcoa este tipo de fenómeno adquiere especial relevancia en Zarauz, San Sebastián y Fuenterrabía. En Vizcaya, la primacía otorgada a la actividad industrial impidió que este incipiente turismo prosperara y pudiera llegar a constituir una auténtica actividad económica. Las necesidades de ocio de la gran aglomeración humana del área metropolitana de Bilbao son en su mayor parte abastecidas por las villas turísticas del oriente de Cantabria, teniendo una incidencia mucho menor sobre su propio litoral.

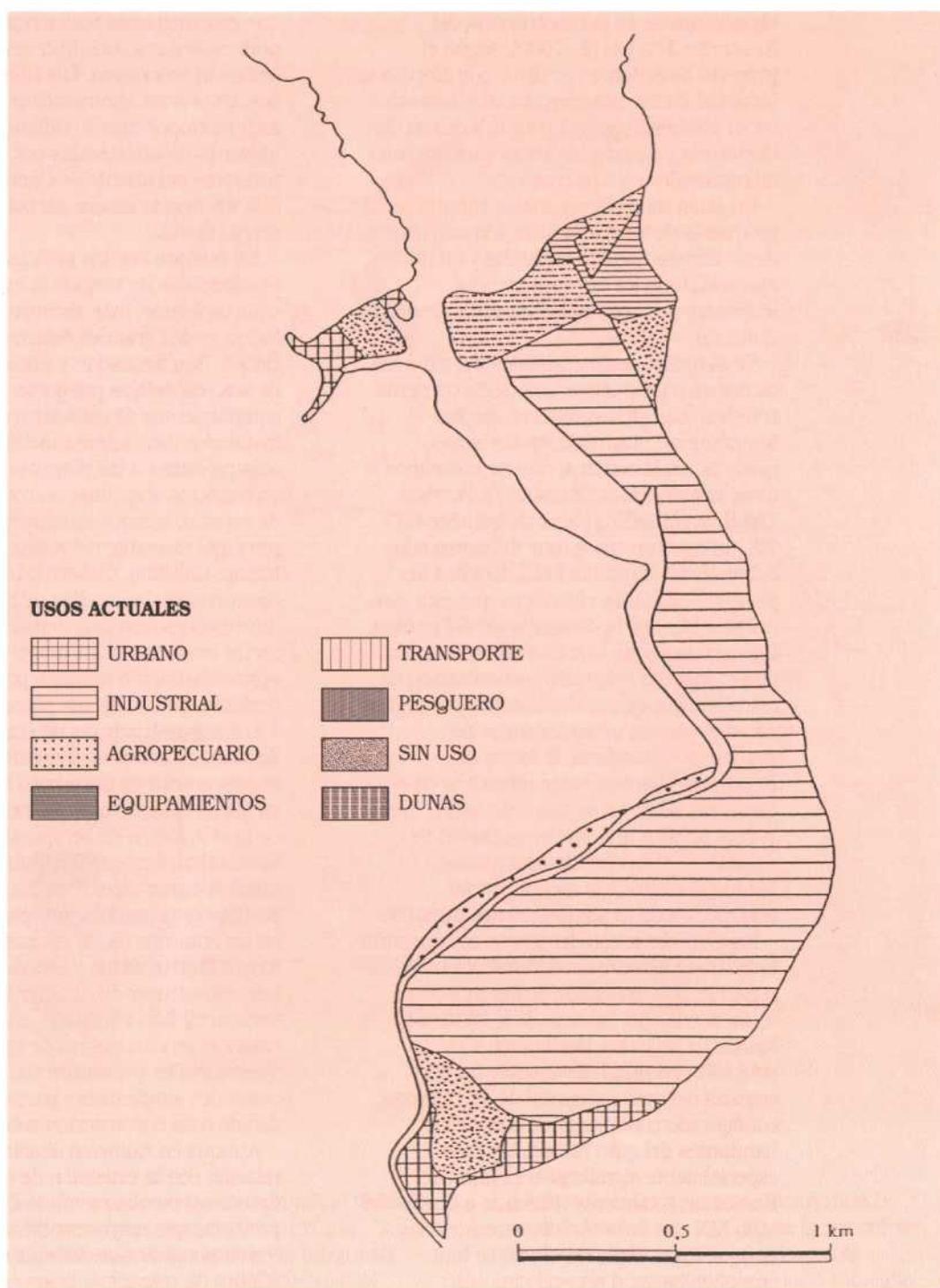
En relación con los principales espacios residenciales ha surgido la implantación de equipamientos, más abundantes, como es lógico, en los grandes centros urbanos como Bilbao, San Sebastián y Santander, capitales de sus respectivas provincias. Los equipamientos de carácter recreativo, instalados fundamentalmente en las zonas más próximas a las playas no representan en numeros absolutos un consumo importante de espacio, aunque su ubicación ha sido el principal causante del relleno de las rías de Mioño, Galizano, Cuberris, Lúaña y Santurrarán, todas ellas de muy pequeñas dimensiones, con una acusada vocación en el sector terciario, en las que el único aprovechamiento humano posible ha sido el derivado del uso de sus playas.

Las infraestructuras de transporte no ligadas a la actividad industrial (7 km²; 9%) se concentran en unos poco lugares concretos ya que el verdadero consumo de espacio deriva de la instalación de aeropuertos (Fuenterrabía, Santander), ferrocarriles (Irún, San Sebastián), puertos comerciales (Pasajes, Bilbao, Santander) y grandes autopistas localizadas en los entornos de los estuarios con un mayor flujo humano y económico. Las infraestructuras de carácter lineal (carreteras, ferrocarril) han implicado, en la mayoría de los casos, rellenos menores de zonas intermareales y aislamientos indirectos, en ocasiones simplemente parciales, de éstas, debido a su construcción sobre terraplenes.

Aunque en números absolutos y en relación con la extensión de conjunto de este tipo de aprovechamiento es Cantabria la provincia que mayor cantidad de antiguos terrenos estuarinos dedica a este uso (Figura 5), respecto a la superficie individual

FIGURA 9.

Distribución de los usos en las superficies obtenidas a partir de zonas estuarias en la ría de Somorrostro (Elaboración propia)



de cada provincia las tres presentan porcentajes similares (Figura 6).

El sector pesquero se encuentra mucho más homogéneamente distribuido, debido a la fuerte tradición que ésta actividad ha tenido históricamente (GÓMEZ PORTILLA, 1984; IZQUIERDO, 1985), derivándose el principal impacto espacial del asentamiento de numerosas industrias relacionadas con el sector (conserveras fundamentalmente) desarrolladas a partir del primer tercio del siglo XX.

Finalmente, 12.053.500 m², el 15,25% del total de áreas intermareales y marismeñas apropiadas por el hombre, no son utilizados por éste debido al abandono de su aprovechamiento original, generalmente agrario, o a las previsiones de ocupación no satisfechas a causa de factores diversos (Figura 10), como son los cambios económicos y sociales producidos en su entorno: la crisis industrial que frenó las expectativas de expansión de algunos municipios con un incipiente desarrollo de esta actividad y el desarrollo de una mentalidad mucho más conservacionista por parte de la población y de algunas instituciones, que impide la implantación o el crecimiento de determinadas actividades proyectadas en zonas valiosas desde el punto de vista ecológico y/o paisajístico.

4. RECUPERACIÓN DE ESPACIOS PRODUCTIVOS Y RECREATIVOS

Actualmente está ya admitido que las zonas estuarias y marismeñas constituyen uno de los ecosistemas más productivos del planeta y concretamente el más productivo de las zonas templadas (ODUM, 1972; TEAL *et al.*, 1972; MARGALEF, 1974; FLOR, 1984; CANTERAS, 1987). Además de la productividad biológica, las áreas estuarinas representan un recurso recreativo y turístico de primordial importancia con una elevada "productividad" económica que, al igual que la biológica, se ve afectada por los procesos de degradación. Esta productividad "estética y recreativa" no es obviamente comparable con la productividad biológica de las actividades agraria y pesquera pero entraña un alto valor económico debido al creciente

valor que la población atribuye al uso y disfrute de estos espacios litorales (CENDRERO *et al.*, 1981) y que presumiblemente irá en aumento, como ya parece estar sucediendo a la vista de las cada vez más numerosas presiones populares para la conservación del medio litoral y que se plasman en el fomento de las políticas de restauración ambiental de estas zonas húmedas litorales que se han iniciado en todo el mundo y en algunos de los estuarios aquí analizados (FRANCÉS *et al.*, 1990; FRANCÉS *et al.*, 1991; FRANCÉS *et al.*, 1992).

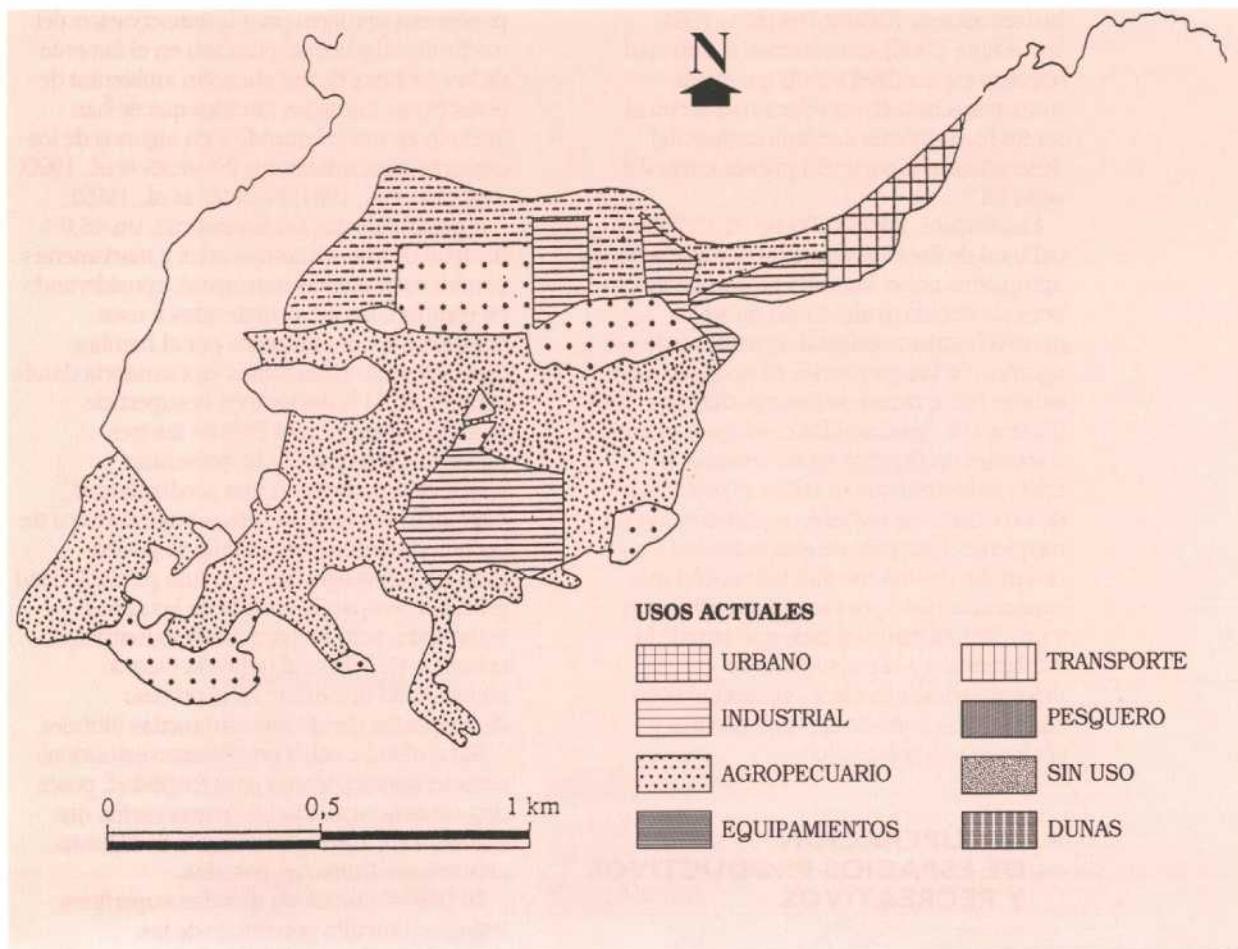
A pesar de estas características, un 46,6% del total de áreas intermareales y marismeñas perdidas por causas antrópicas, considerando en conjunto las áreas dedicadas a usos agrarios y las no utilizadas por el hombre, especialmente abundantes en Cantabria donde ocupan un 61% del total de la superficie perdida y concentra el 78% de las tres provincias (Figuras 5 y 6), presentan aprovechamientos con una productividad muy inferior a la de las áreas intermareales de las que proceden (este cálculo es posible para las zonas agrarias, con una productividad primaria comparable con la de las zonas estuarinas, pero no para áreas industriales, urbanas, etc.), lo cual indica la escasa racionalidad que existe en el proceso de ocupación de las zonas húmedas litorales.

Sin embargo, estos ecosistemas estuarinos caracterizados por una gran fragilidad, poseen una elevada capacidad de regeneración que relativiza el carácter irreversible de algunas actuaciones humanas pasadas.

La práctica totalidad de estas superficies aisladas y un alto porcentaje de las desecadas, correspondientes, como ya se ha mencionado, a zonas de aprovechamiento agrario de baja productividad, o sin ningún tipo de utilidad para el hombre, y localizadas en las zonas más próximas a los sistemas estuarinos funcionales en la actualidad, se estima que tendrían una fácil reversibilidad hacia sus condiciones originales, como se ha puesto de manifiesto en zonas con características similares, recuperando por tanto su productividad natural, a través de medidas simples e inmediatas. La facilidad y rapidez con que las superficies desecadas se reintegran nuevamente en la dinámica estuarina ha sido observado por Phillips (1986) en la bahía de Delaware, y existen algunos ejemplos en el litoral cantábrico con

FIGURA 10.

Distribución de los usos en las superficies obtenidas a partir de zonas estuarias en las marismas de Soano (Elaboración propia)



tiempos de recuperación inferiores a 10 años, en zonas totalmente desecadas, a partir del simple abandono de las medidas de reclamación (Guernica, San Vicente de la Barquera, Santoña, Fuenterrabía, etc.) de forma directa por el hombre (rotura de muros de cierre) o como consecuencia de su propia degradación una vez abandonadas las tareas de mantenimiento (Figura 7).

Este tipo de reincorporación a la dinámica estuarina se ha estimado probable para 25.129.500 m² que representa un 31,79% del total perdido hasta la actualidad, y que

bafectaría, como es lógico, a las rías en las que aún quedan superficies aisladas y desecadas pudiendo considerarse como "irreversibles" las superficies perdidas por relleno artificial. Desde esta perspectiva es importante destacar que casi un 77% del total de estas superficies recuperables se encuentra en Cantabria, afectando a un 41% de su superficie total perdida; en Vizcaya y Guipúzcoa la reincisión a la dinámica estuarina sería factible para un 17,28% y un 19,35% de sus respectivas superficies perdidas (Figuras 3 y 4).

5. CONCLUSIONES

La instalación de numerosas actividades humanas en la línea de costa provoca fuertes cambios en los procesos que afectan a la misma, en sus condiciones ecológicas y en sus cualidades perceptuales, dando lugar con frecuencia a una degradación productiva y estética con efectos, a veces, irreversibles.

La actuación más extendida para obtener nuevos terrenos a partir de áreas intermareales y marismeñas es el relleno artificial con material heterogéneo (47 km²; 59,7%) debido al dominio de los usos que precisan de un sustrato consolidado para su ubicación; la desecación (23,5 km²; 29,72%) se ha llevado a cabo fundamentalmente para la obtención de terrenos agrarios; finalmente, el aislamiento ha afectado a 5,5 km² (6,67%).

Por lo que respecta a los usos, aparecen marcadas diferencias entre las tres provincias analizadas. En Cantabria dominan básicamente las actividades relacionadas con el sector primario (agrícola-ganadero y pesquero); en Vizcaya el uso más extendido es el industrial, acaparando un 57,84% del total dedicado a esta actividad considerando en conjunto las tres provincias; finalmente, Guipúzcoa se caracteriza por el dominio del uso urbano y por la gran difusión de los equipamientos asociados en relación con su superficie de áreas estuarinas perdidas. Considerando las cifras de conjunto, es el uso agrario el que más extensión ocupa (casi 25 km²; 31,4%) seguido del industrial (14,5 km²; 18,36%) y urbano (13,3 km²; 16,85%) siendo especialmente significativo que más de 12 km², un 15,25% del total perdido no

presente ningún tipo de aprovechamiento en la actualidad.

En este contexto es especialmente relevante que un 31,40% de las zonas intermareales perdidas se haya dedicado a usos agrícolas, con productividades entre 8 y 16 veces inferiores a las existentes en su estado original, y un 15,25% no esté sujeto a ningún tipo de aprovechamiento, lo cual revela una cierta irracionalidad en el aprovechamiento de los recursos potenciales del medio.

No obstante, la evolución reciente de zonas marismeñas aisladas o desecadas en la zona de estudio muestra que su recuperación y reintegración a la dinámica con un esfuerzo mínimo. Este tipo de reincorporación a la dinámica estuarina se ha estimado probable para unos 25 km², casi un 32% del total perdido hasta la actualidad. Obviamente el mayor porcentaje de esta superficie se localiza en Cantabria, no sólo debido a su mayor extensión superficial, sino también a que el tipo de actuaciones llevadas a cabo para obtener terrenos a partir de zonas estuarinas, así como los usos instalados sobre ellas, se pueden considerar "blandos", es decir, más fácilmente reversibles que en las provincias vascas, donde la mayor presión demográfica ha condicionado una transformación del territorio mucho más acusada.

Desde este punto de vista parece obvia la creciente necesidad de una planificación de las zonas litorales preservando sus unidades y ecosistemas, algunos de ellos muy frágiles y escasos.

BIBLIOGRAFIA

- ARIJA DUPOL, E. (1984): **Cantabria**. Estudio. Santander, 222 pp.
- AZURMENDI PÉREZ, L. (1985): **Molinos de mar**. Colegio Oficial de Arquitectos de Cantabria. SAUR. Santander, 71 pp.
- BECERRA ITURGAIZ, P. (1981): "Localización de la población activa en el País Vasco". **Lurralde. Investigación y Espacio**, pp. 123-126.
- BELMONTE, D.; GAZÓN, J.; LOSADA, M.; MARTÍNEZ, R.; ORTEGA, J. y CEAAP (1987): **Oyambre, espacio natural**. Estudio. Santander, 166 pp.
- BROWN, B. J. H. (1976): "Tidal power from the Seven Estuary?" **Area**. Institute of British Geographers, vol. 8, n.º 2, pp. 113-116.
- BUCHNER, G. E. (1979): "Engineering aspects of strip land reclamation with special reference to the Wash". **Estuarine and coastal land reclamation and water storage**. Ed. Knights. Phillips, pp. 68-81.
- CANTERAS, J. C. (1987): "Condiciones ecológicas en los estuarios cantábricos". **Seminario Internacional sobre Problemas de Uso del Territorio, Planificación y Manejo de Zonas Litorales**. Bilbao, 10 pp.
- CARTER, R. W. G. (1988): "The management of coastal waters". **Coastal Environments**, 11, pp. 383-427.
- CASADO SOTO, J. L. (1980): **Cantabria vista por los viajeros de los siglos XVI y XVII**. Centro de Estudios Montañeses. Institución Cultural de Cantabria, 200 pp.
- CENCINI, C.; MARCHI, M.; TORRESANI, S. y VARANI, L. (1988): "The impact of tourism on Italian Deltaic coastlands: four case studies". **Ocean and Shoreline Management**, vol. 11, n.º 4-5, pp. 353-374.
- CENDRERO, A.; DÍAZ DE TERÁN, J. R. y SALINAS, J. M. (1981b): "Environmental-economic evaluation of the filling and

- reclamation process in the bay of Santander". *Environmental Geology*, vol. 3, pp. 325-336.
- CENDRERO, A. y CHARLIER, R. M. (1989): "Resources, land use and management of the coastal fringe". *Geolis*. Vol. III, fasc. 1 y 2, pp. 40-60.
- CENDRERO, A.; FRANCÉS, E. y RIVAS, V. (1989): "El proceso de ocupación de zonas húmedas y áreas intermareales en el litoral cantábrico". **Supervivencia de los Espacios Naturales**. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Casa de Velázquez, pp. 327-334.
- CLEMENTE, E. (1981): "El crecimiento urbano de la margen izquierda del bajo Nervión". *Lurralde. Investigación y Espacio*, pp. 167-196.
- EVANS, G. (1987): "Desarrollo holoceno (reclamación de tierras y sus consecuencias) de Norfolk-Lincolshire, E. de Inglaterra". **VII Reunión sobre el Cuaternario**. AEQUA. Santander, pp. 209-210.
- FERRER, M. (1988): País Vasco. *Geografía Regional de España*. Ariel Geografía, pp. 87-104.
- FLOR, E. (1984): *Informe previo a la elaboración de normativa para la protección y usos de los recursos naturales de estuarios y marismas de Cantabria*. Diputación Regional Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio. Dirección General de Medio Ambiente. Santander, 24 pp.
- FONT, J. M.; JIMÉNEZ, M. y MARTÍN, A. (1980a): "La comarca de San Sebastián: crónica de una formación urbana". *Ciudad y Territorio*, n.º 1/80, pp. 59-78.
- FRANCÉS, E.; BENITO, I.; SERRANO, A. y VILLALOBOS, M. (1990): *Proyecto de restauración y conservación del estuario del Bidasoa [Bahía de Txingudi]*. Diputación Foral de Guipúzcoa. Informe inédito.
- FRANCÉS, E.; DÍAZ DE TERÁN, J. R.; RIVAS, V. y CENDRERO, A. (1991): *Estudio previo para la restauración ambiental del litoral y el estuario de la ría de伊urrieta (Zarauz)*. Diputación Foral de Guipúzcoa. Informe inédito.
- FRANCÉS, E.; RIVAS, V.; DÍAZ DE TERÁN, J. R.; CENDRERO, A.; VILLALOBOS, M. y SERRANO, A. (1992): "La ordenación y restauración de espacios naturales singulares en el litoral cantábrico". *Tecnoambiente* (en prensa).
- FUENTES (1981): La evolución del litoral a través de las normas. *Coloquio Hispano-Francés sobre Espacios Litorales*. Madrid, pp. 147-158.
- GÓMEZ PORTILLA, P. (1982): *La ordenación industrial del territorio. La comarca de Santander*. Tesis Doctoral. ETSI Caminos, Canales y Puertos, Cátedra de Urbanismo. Universidad de Santander. Inédita.
- GÓMEZ PORTILLA, P. (1984): "La formación del corredor industrial del Besaya. Relación e incidencia con el modelo territorial". *Ciudad y Territorio*, n.º 62, pp. 55-64.
- GUILCHER, A.; PONCET, F.; HALLEGOUET, B. y LE DEMEZET, M. (1985): "Breton Coastal Wetlands: Reclamation, Fate, Management". *Journal of Shoreline Management*, 1, pp. 51-75.
- IZQUIERDO DE BARTOLOMÉ, R. (1985): "El puerto de Santander: despeque comercial y comunicaciones terrestres". **Santander. El puerto y su historia**. Ed. JOP y MOPU, pp. 111-117.
- KESTNER, F. J. T. (1979): "Loose boundary hydraulics and land reclamation". *Estuarine and coastal land reclamation and water storage*. Ed. Knights y Phillips, pp. 23-47.
- LEONARDO, J. y POZUETA, S. (1984): "Transformación del litoral e intervención pública: el caso de Cantabria". *Ciudad y Territorio*, n.º 62, pp. 93-99.
- MADÓZ, P. (1850): *Diccionario Geográfico-Estadístico Histórico de España y sus posesiones de ultramar*. Ed. Ambito y Estudio. Valladolid, 1884. 307 pp.
- MARGALEFF, R. (1974): *Ecología*. Ed. Omega. Barcelona, 951 pp.
- MAZA SOLANO, T. (1965): *Relaciones histórico-geográficas y económicas del Partido de Laredo en el s. XVIII*. Centro de Estudios Montañeses. Santander, 3 vol. Vol. 1: 819 pp. Vol. 2: 634 pp. Vol. 3: 597 pp.
- MEAZA, G. y UGARTE, F. M. (1988): "La transformación del espacio natural por el agrosistema vasco-cantábrico. La ría de Gernika-Mundaka". *Lurralde. Investigación y Espacio*, n.º 11, pp. 137-147.
- MERCAPIDE COMPAINS, N. (1980): *Guarnizo y su Real Astillero*. Institución Cultural de Cantabria. Diputación Provincial de Santander, 232 pp.
- Moss, D. (1980): "Historic changes in terminology for wetlands". *Coastal Zone Management Journal*, vol. 8, n.º 3, pp. 215-225.
- NOGUERA LINARES, S. (1987): *Torrelaviega: un espacio industrializado*. Excmo. Ayuntamiento de Torrelavega, 262 pp.
- ODUM, P. E. (1972): *Ecología*. Interamericana. Méjico, 639 pp.
- ORTEGA VALCARCEL, J. (1986): *Cantabria 1886. Formación y desarrollo de una economía moderna*. Ed. Estudio. Santander, 499 pp.
- PÉREZ BUSTAMANTE, R. (1984): *Val de San Vicente en su historia. Las ordenanzas concejiles*. Santander, 105 pp.
- PHILLIPS, J. D. (1986): Spatial analysis of shoreline erosion. Delaware Bay, New Jersey. *Annals of Association of American Geographers*, 76, pp. 50-62.
- RAMÓN LLAMANS, M. (1988): "Conflicts between wetland conservation and groundwater exploitation: two case histories in Spain". *Environmental Geology and Water Sciences*, vol. 11, n.º 3, pp. 241-251.
- RESH, V. H. y BALLING, S. S. (1983): "Tidal circulation alteration for salt marsh mosquito control". *Environmental Management*, 7, n.º 1, pp. 79-84.
- RIVAS, V. y CENDRERO, A. (1987): "Acreción litoral durante el holoceno en las rías de Cantabria". **VII Reunión sobre el Cuaternario**. Actas, Santander, pp. 241-243.
- RIVAS, V. y CENDRERO, A. (1990): "Land reclamation in Northern Spain: some potential economic consequences". **6th International Congress International Association of Engineering Geology**. Amsterdam, pp. 227-233.
- RIVAS, V. y CENDRERO, A. (1991): "Use of natural and artificial accretion on the north coast of Spain: historical trends and assessment of some environmental and economic consequences". *Journal of Coastal Research*, Vol. 7, n.º 2, pp. 491-507.
- RIVAS, V. (1991): *Evolución reciente y estado actual del litoral cantábrico oriental*. Tesis Doctoral. Universidad de Murcia. Inédita.
- RODRÍGUEZ HERRERO, A. (1970): "Descripción sumaria de la villa de Lequeitio". *Estudios Vizcainos*, 2, pp. 259-332.
- SIERRA, M. (1988): "Molinos de mareas en Cantabria". **La Revista de Santander**. Caja de Ahorros de Santander y Cantabria, pp. 10-15.
- SPILLOTRO, G. y ROCCANOVA, C. (1990): "Sea Level changes and ancient mapping of the Taranto area". **6th International Congress International Association of Engineering Geology**. Amsterdam, pp. 235-241.
- TEAL, J. M.; JAMENSON, D. L. y BADER, R. G. (1972): *The water's edge Cultural problems of the coastal zone*. Ed. Bostwick H. Ketchum, pp. 35-186.
- TOOLEY, M. J. (1989): "Holocene sedimentation in the coastal lowlands of Britain and the methodology of sea level investigations". **VI Simposio de Geología Aplicada e do Ambiente. Ambientes Geológicos Litorais**. Lisboa.
- UREÑA, FRANCÉS, J. M. y GÓMEZ PORTILLA, P. (1984): "Procesos de estructuración territorial en torno a la bahía de Santander". *Ciudad y Territorio*, n.º 62, pp. 9-21.
- URQUIDI ELORRIETA, P. (1984): "San Sebastián: un ejemplo de la relación entre la producción científica y la realidad territorial y social". *Lurralde. Investigación y Espacio*, pp. 299-321.