

SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA Y EL ANALISIS DEL TERRITORIO. EL CASO DE LA COSTA BRAVA.

David COMAS

**Departament de Geografia
Estudi General de Girona-UAB
Plaça de Sant Domènec, 19
E-17001 Girona**

Joan NUNES

**Departament de Geografia
Universitat Autònoma de Barcelona
Campus Universitari de Bellaterra
E-08193 Barcelona**

SISTESIS

Los Sistemas de Información Geográfica (S.I.G. o G.I.S.) son para el geógrafo una herramienta. Pero son una herramienta muy potente y necesaria cuando se manejan grandes cantidades de datos georeferenciados. En el estudio del proceso urbanizador de la Costa Brava, tales sistemas están probando ser tremendamente útiles. La posibilidad de relacionar ("overlay") varias capas de información cartográfica (usos del suelo, planeamiento, equipamiento) abre nuevas perspectivas para el análisis territorial. Y, lo que es más importante, la ventaja de poder actualizar rápidamente la información puede facilitar la gestión del territorio. Solo cabe esperar, naturalmente, que tal herramienta sea finalmente utilizada para mejor encauzar el futuro de la Costa Brava.

1 INTRODUCCION.

Desde Portbou a Blanes, una veintena de municipios forman una entidad territorial popularizada a raíz de su dedicación a las actividades turísticas durante los últimos treinta años. Durante este período temporal, la zona ha vivido expansiones efervescentes, desarrollos urbanísticos desenfrenados y especulaciones inmobiliarias multimillonarias. Pero también ha vivido recesiones amargas, compases de espera y reflexiones sobre cómo encauzar su futuro.

Los urbanistas, los geógrafos, los economistas, los ecologistas, los políticos, han tratado de entender y encauzar el pulso de la Costa Brava. Desde que a inicios de los 60 arrancó el espectacular proceso de urbanización de la zona hasta la actualidad, los cambios en la economía, el poblamiento, los medios y las formas de vida de la población han alterado notablemente la fisonomía del litoral gerundense. De 125.000 plazas turísticas en 1964 a las 1.000.000 actuales. De 70.000 habitantes en 1960 a 132.000 en 1986 (CALS, 1988, p. 628, p. 655). De un paisaje abrupto, natural, "bravo"; a un casi-continuo de urbanizaciones, hoteles y campings que se extiende de Portbou hasta Blanes.

Esta comunicación es una contribución más en la ya larga lista de estudios sobre la zona. Sirviéndose de las prestaciones de los Sistemas de Información Geográfica, los autores están desarrollando un estudio sobre el proceso urbanizador de la Costa Brava. Las líneas siguientes servirán para la presentación de tal proyecto de investigación y para apuntar en avance de resultados.

2. LOS SIG Y EL ANALISIS TERRITORIAL DE LA COSTA BRAVA.

2.1 La problemática a analizar.

En 1976 tenía lugar el primer "Debat Costa Brava", donde se denunciaba "la inexistència d'una política adequada de protecció del paisatge, la ineficàcia dels organismes teòricament creats per defensar-la i la manca d'una normativa concreta i eficaç per exercitar la defensa" (LANAO, TURNS, VINYOLES, 1990, p. 25). La fuerza de la esperanza, de la confianza en la transición democrática y en la mejora del planeamiento urbanístico se manifiesta en todo lo allí tratado. En Noviembre de 1989, en el "Segon Debat Costa Brava", en Begur, se puso de relieve que, a pesar de la evidente mejora del planeamiento urbanístico municipal, la lapidaria sentencia de 1976 continuaba siendo mayormente válida. Dos de las conclusiones aportadas en 1989 en Begur sirven para enlazar con este proyecto de investigación. En primer lugar, la demanda de una escala espacial globalizadora, desde la cual intentar una coordinación supramunicipal más eficaz, por la vía de la institucionalización de un planeamiento territorial de conjunto ²⁷. En segundo lugar, lo que Joan Cals calificó de "tirania de les petites destruccions", refiriéndose a que el grueso de la problemática urbanística actual de la Costa Brava son las segundas residencias; decenas y decenas de zonas residenciales que han degradado irreversiblemente el atractivo original y peculiar del área y sus ecosistemas locales.

Primeramente, enlazando con lo anterior, la necesidad de una gestión territorial global significa que

²⁷ La puesta en marcha de un Plan Especial de Interés Natural parece ser la estrategia en camino de ser adoptada. En estos momentos, la iniciativa legislativa corresponde a la Generalitat de Catalunya, después de la petición que el pleno de la Diputación de Girona elevó en diciembre de 1989 al Consell Executiu.

debe disponerse de estudios, también globales, previamente a la redacción del Plan de Actuación deseado. Diversos tipos de estudios, pero mayormente estudios sobre la dimensión territorial del fenómeno. Estudios bastante complejos, abarcando todas las "pequeñas destrucciones" que han hipotecado el presente y el futuro del litoral gerundense. Estas dos necesidades encajan con las posibilidades que ofrecen los SIG, en tanto que herramienta privilegiada para el análisis espacial: esto es, poder manejar a la vez vastas cantidades de datos espaciales y múltiples bases cartográficas. Con la peculiaridad de poder relacionarlas y combinarlas rápidamente. Los SIG, pues, pueden aportar una mejora tangible en la organización de toma de decisiones y en la elaboración del planeamiento (GEERTMAN, 1989,).

Segundamente, toda gestión del planeamiento ha de ajustarse periódicamente a los continuos cambios del territorio si pretende ser eficaz. Es aquí donde los SIG rentabilizan su potencial. La actualización de las bases de datos alfanuméricos y de la cartografía utilizadas para la redacción del planeamiento tienen en los SIG una más simple, barata y precisa realización. Una mejor implementación del planeamiento, una gestión diaria mas incisiva y actualizada.

En suma, tanto el análisis previo y la toma de decisiones como la gestión del planeamiento pueden ser mejoradas con la utilización de los SIG. En palabras de Henk F.L. Ottens, "when a plan is adopted it has to be implemented (..) Often new, more detailed plans will be made or development projects are started (..). Applications can relatively easily be compared with the goals and the regulations of the plan (..); the plan itself can be monitored in order to regularly assess the need for a revision" (OTTENS, 1990).

2.2 EL PROYECTO DE INVESTIGACION.

El Proyecto de un SIG para evaluar el desarrollo urbano de la Costa Brava se ha desarrollado en el Departament de Geografia de la Universitat Autònoma de Barcelona y del Estudi General de Girona, y en la Faculteit der Ruimtelijke Wetenschappen, Rijksuniversiteit te Utrecht (Países Bajos) ²⁸. Su peculiaridad es la incorporación de los SIG ²⁹ al análisis territorial de esta zona. El área estudiada es la Costa Brava, comprendiendo veintiséis municipios del litoral gerundense ³⁰. La escala de trabajo (de introducción de información, de análisis, de generación de resultados es de síntesis; el inconveniente derivado de la pérdida de precisión queda compensado por la ganancia de la visión global, de conjunto, que persigue este proyecto. El período temporal abarcado comprende los últimos treinta años, de 1960 a 1990. Sus líneas de trabajo son cuatro, tal como siguen:

- Los cambios en los usos del suelo entre 1957 y

²⁸El paquete AUTOCAD (CAD) fue utilizado para la digitalización de la base cartográfica inicial, gracias a la colaboración de Enric Rodelles (Departament de Geografia, Universitat Autònoma de Barcelona). DELTAMAP-GENAMAP (GIS) fue utilizado para la construcción de la topología, la asignación de los atributos primarios, la digitalización de los usos del suelo y del planeamiento, el análisis estadístico, el análisis cartográfico ("overlay", "proximity", "buffering") y la producción de outputs cartográficos. El paquete ARC-INFO (GIS) está siendo usado actualmente para todo el conjunto de operaciones señaladas.

²⁹Los dos investigadores han realizado estancias en tal facultad, merced a la financiación recibida del Programa Erasmus de la CEE, entre febrero y junio de 1990. Quieren aprovechar esta oportunidad para agradecer sinceramente la ayuda recibida, especialmente a H. F. L. Ottens, F. Toppen y E.J. Henkens.

³⁰El área delimitada supera la definición estricta de la costa Brava. A los 21 municipios generalmente incluidos se han añadido 5 más que se consideran igualmente parte de esta zona. La lista final de municipios es tal como sigue: Portbou, Colera, Llançà, Port de la Selva, Selva de Mar, Cadaqués, Roses, Castelló d'Empúries, Sant Pere Pescador, l'Armentera, l'Escala, Torroella de Montgrí, Pals, Begur, Regencós, Palafrugell, Vall-l'lobrega, Montràs, Palamós, Calonge, Castell-Platje d'Aro, St. Feliu de Guíxols, Sta. Cristina d'Aro, Tosa de Mar, Lloret de Mar y Blanes.

1985 ³¹. Haciendo especial hincapié en el avance de la zona construida (suelo urbano, suelo residencial, suelo industrial, ...) a expensas de los usos agrícola y forestal.

- La relación entre algunos elementos espaciales y el proceso urbanizador, sean elementos físicos (altitud, pendiente, línea de costa, etc...) o humanos (red viaria, cascos urbanos, equipamiento colectivo, etc...).

- La incidencia del planeamiento urbanístico municipal en el proceso urbanizador. La homogeneización de los planes, a efectos analíticos, permitirá calibrar hasta qué punto las previsiones sobredimensionaron el crecimiento urbanizador realmente ocurrido. Así como realizar simulaciones del horizonte construido a partir de la previsión de los planes urbanísticos vigentes en la actualidad.

- La caracterización del proceso urbanizador a partir de variables socioeconómicas. Esto es, entre otros, a partir de bases de datos demográficos (estructura de edades, tasas de crecimiento, población activa, ...); económicos (ocupación laboral, cualificación profesional, puestos de trabajo, ...); de infraestructuras (número de plazas en hoteles, en campings, ...).

Una vez se hayan cumplido estos objetivos, se procederá a su análisis combinado. El uso conjunto de métodos estadísticos y de métodos propios de los SIG permitirá, a finales de 1991, tener una visión de conjunto bien documentada sobre el fenómeno. En el

³¹ La mayor parte de esta información proviene del trabajo de campo y de laboratorio de varios grupos de estudiantes de la asignatura "Cartografía i Fotointerpretació", coordinados por Gerda Priesley (Departamento de Geografia de la UAB) y Xavier Paunero (Departamento de Geografia de la UAB y de l'Estudi General de Girona). Los autores agradecen sinceramente a todos ellos el haberles permitido el uso de sus resultados cartográficos.

apartado siguiente se presenta tan solo un avance de los resultados analíticos obtenidos hasta Junio de 1990.

3. AVANCE DE RESULTADOS.

La exposición que sigue se ha estructurado en base a la selección de unas tablas estadísticas claras y precisas, y de alguno de los mapas producidos hasta la fecha. En la Tabla 1 se cotejan los usos del suelo en 1956 y 1985, previamente reclasificados en cinco grandes categorías: agricultura, núcleo urbano, playa, zona residencial y vegetación. La Tabla 2 presenta el resultado de un "buffering" de la primera línea de costa con los usos del suelo de 1956 y 1985. La Tabla 3, fruto de combinar 2 "buffering", describe tres de las zonas de proximidad a la costa definidas. En el Mapa 1 se han seleccionado las áreas urbanizadas existentes en 1985 y en el Mapa 2 se presentan las existentes en 1956.

La Costa Brava, comprendiendo 682 Km² de extensión, ha experimentado un proceso urbanizador especialmente intenso. En 1956, tan solo el 1% de su área total estaba construida, sumando unas 700 Ha. En 1985 tal cifra ascendía a 9.000 Ha (13% de toda el área) y actualmente puede superar las 10.000 Ha. En el Mapa 1 la magnitud del cambio de hace clara y patente: a excepción de unas pocas "islas verdes" (Cap de Creus, zona central de la Badia de Roses, el Massís del Montgrí), las zonas construidas se extienden casi sin interrupción a lo largo de todo el litoral. El litoral del Baix Empordà y la Selva es ya de hecho un continuo urbanizado, mientras que en el Alt Empordà aparecen tres focos que concentran mas del 80% de la superficie construida: L' Escala, Castelló d'Empuries y Roses.

Sin duda alguna, el proceso urbanizador ha estado

estrechamente ligado a la proximidad con la línea de costa. La generación de varios "buffering" (250 mts., 500 mts., 750 mts., 1000 mts., 1250 mts., 1500 mts., ...) de la línea costera y el consiguiente "overlay" con los Mapas de usos del suelo hace simple comprobar tal patrón espacial. Hasta el momento se han superpuesto ("overlay") una muestra de ellos con los mapas de usos del suelo de 1956 y 1985; las tablas 2 y 3 resumen los resultados obtenidos.

En 1956, los porcentajes de usos del suelo de la primera línea de costa ("buffer" de 500 mts) no eran excesivamente diferentes de los del conjunto de la Costa Brava. Si se comparan los porcentajes de 1956 para toda el área (Tabla 1) y los del mismo año para el "buffer" inmediato (Tabla 2), se observará que inicialmente la línea de costa contenía una proporción de usos del suelo muy parecida a la del conjunto de la Costa Brava. Tan solo la agricultura estaba menos presente en la línea de costa, con una diferencia de -7,5 puntos. En 1985, la situación es claramente distinta. La agricultura y la vegetación suman en total el 62%, frente al 82% en el total de la Costa Brava; las urbanizaciones suponen el 30,4% del suelo costero, frente a un 11% del suelo para toda el área; y los núcleos urbanos son ya el 8,3%, frente a un 2,3% para el total de la Costa Brava. La disminución de los terrenos agrícolas y forestales en el frente costero inmediato (7850 Ha en 1956, 5020 Ha en 1985) ha sido paralela al crecimiento de los núcleos urbanos (280 Ha en 1956, 680 Ha en 1985). Pero, más que nada, ha sido coetáneo a la proliferación de campings y complejos residenciales (60 Ha en 1956 y 2490 Ha en 1985). Es decir, el uso de esta técnica permite documentar fácilmente la de por sí evidente, pero mal cuantificable, diferenciación entre el frente costero y el resto del área.

Una segunda utilización de esta técnica es la

comparación de usos del suelo, en un solo año, para las diferentes coronas (250 mts., 500 mts., 750 mts., ... A modo de prueba, se han comparado los usos del suelo en las coronas 0-500 mts., 501-1000 mts. y 1001 mts. o más. Las posibles conclusiones son provisionales, pero sirven también para ilustrar la utilidad de esta técnica. En primer lugar, en la Tabla 3 se apreciaba una relación directa y positiva entre la proximidad de la línea de costa y la presencia de suelo construido. El 33% del suelo residencial y el 43% del suelo urbano están comprendidos en los primeros 500 mts. del litoral. En la segunda corona tratada (501-1000 mts.) los mismos porcentajes son de 19% y 17%, respectivamente. Agregando los dos "buffers", los primeros 1000 mts. respecto al mar reúnen el 60% del suelo urbano (949 Ha.) y el 52% del suelo residencial.

En segundo lugar, la comparación de los usos en las diferentes coronas corrobora esta idea. Mientras entre 0 y 500 mts. el suelo construido representa casi el 40% de esta corona, entre 501 y 1000 mts. no alcanza el 25%. En el resto o interior, este indicador es del 8% y para el conjunto de la Costa Brava es del 13%.

Por lo tanto, la generación de "buffers" respecto a la línea costera ha resultado eficiente para mejor documentar y cuantificar la atracción del frente litoral sobre la localización del espacio construido. La utilización del resto de coronas (250 mts., 750 mts., 1250 mts., etc...) va a permitir desarrollar y matizar las ideas aquí esbozadas y complementarlas con las derivadas de las otras líneas de trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BARBAZA, Y., (1966), Le Paysage humain de la Costa Brava, París, Armand Colin. Edición catalana, 1988, Barcelona, Ed. 62.

CALS, J. (1988), "Apèndix: vint anys després d' "El Paisatge humà de la Costa Brava", BARBAZA, Y., (1966), pp. 627-657.

CALS, J. (1982), La Costa Brava i el Turisme. Estudis sobre la política turística, el territori i l'hoteleria, Barcelona, Kapel.

GEERTMAN, S., (1989), "The application of a GIS in a Policy Environment: allocating more than one million dwellings in the Randstad Holland in the period 1990-2015", Proceedings Arc/Info Users Conference, Roma, copia mecanografiada.

LANAO, P., TURNS, M., VINYOLÉS, C., (1990) "La Costa Brava, entre l'esperança i la desesperació", Revista de Girona, num. 138, pp. 24-31.

OTTENS, H.F.L. (1990), "The Application of GIS in Urban and Regional Planning", SCHOLTEN, & STILLWELL (1990), Geographical Information Systems and Urban and Regional Planning, Dordrecht, en prensa.

ANEXO ESTADISTICO.

Tabla 1: La Costa Brava. Usos del suelo.

1956

	Km2.	Ha.	%
AG56	284,45	28445	41,69%
NU56	6,00	600	0,87%
UR56	0,78	78	
O,11%			
VE56	391,23	39123	57,33%
Total	682,46	68246	100 %

1985

	Km2.	Ha.	%
AG85	197,95	19795	29,01%
NU85	15,66	1566	2,29%
UR85	74,96	7496	10,98%
VE85	393,90	39290	57,72%
Total	682,46	68246	100 %

Tabla 2: La primera línea de mar de la Costa Brava.
Usos del suelo (0-500 mts.).

1956

	Km2.	Ha.	%
AG56	28,0	2800	34,19%
NU56	2,8	280	3,41%
UR56	0,6	60	0,73%
VE56	50,5	5050	61,67%
Total	81,9	8190	100 %

1985

	Km2.	Ha.	%
AG85	10,8	1080	13,19%
NU85	6,8	680	8,30%
UR85	24,9	2490	30,40%
VE85	39,4	3940	48,11%
Total	81,9	8190	100%

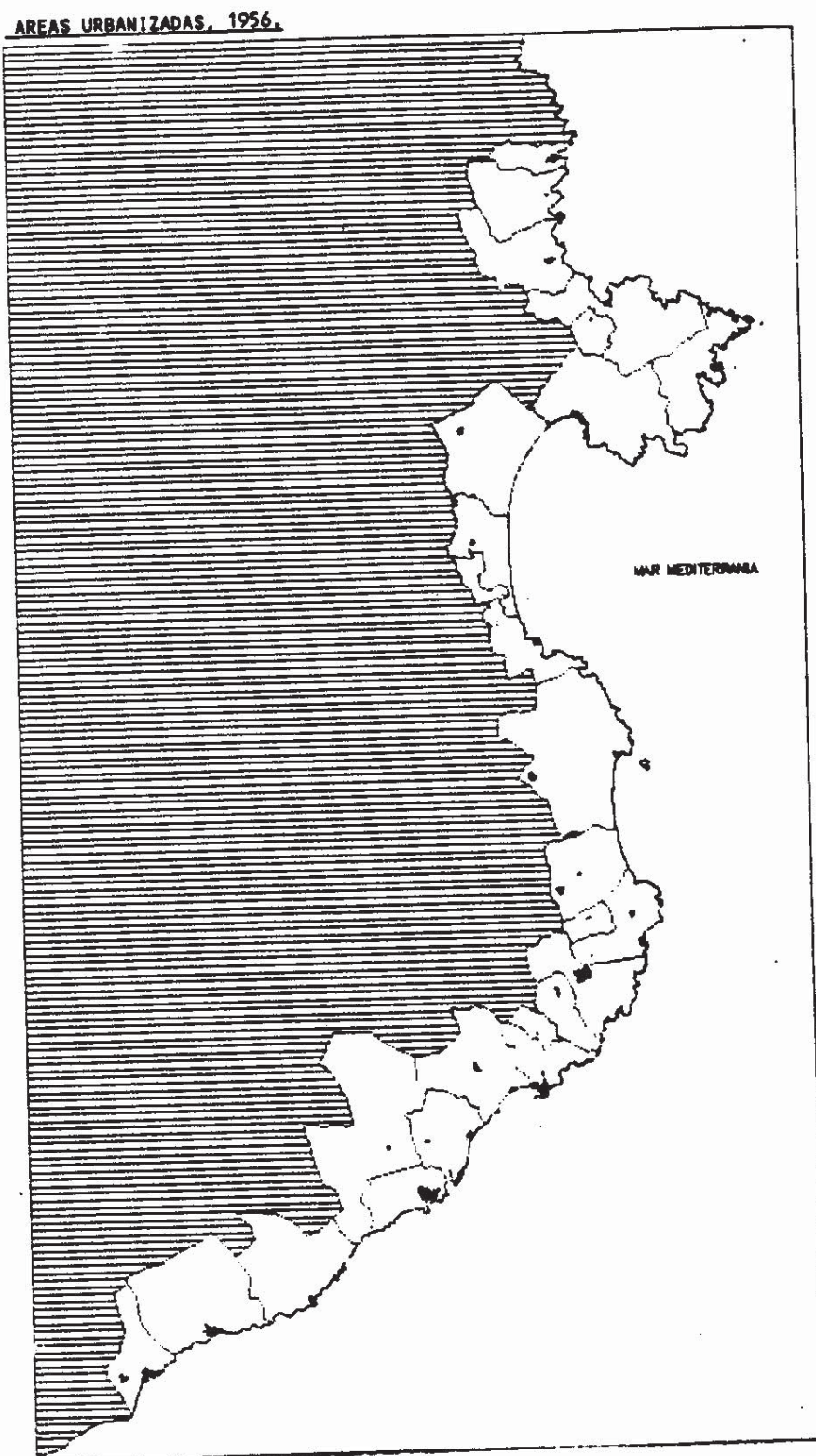
Tabla 3: La Costa Brava. Usos del Suelo y proximidad a la línea de costa, 1985.

	C. Brava	Buffer 500 m.	Buffer 1000 m.	Resta o interior
AG85	19795 Ha. 29,01%	1080 Ha. 13,19%	1984 Ha. 26,88%	16731 Ha. 31,78%
MU85	1566 Ha. 2,29%	680 Ha. 8,30%	269 Ha. 3,64%	617 Ha. 1,17%
UR85	7496 Ha. 10,98%	2490 Ha. 30,40%	1448 Ha. 19,62%	3558 Ha. 6,75%
VE85	39340 Ha. 57,72%	3940 Ha. 48,11%	3681 Ha. 49,86%	31789 Ha. 60,32%
Total	68246 Ha. 100%	8190 Ha. 100%	7382 Ha. 100%	52675 Ha. 100%

	C. Brava	Buffer 500 m.	Buffer 1000 m.	Resta o interior
AG85	100%	5,4%	10,027%	84,521%
MU85	100%	43,4%	17,177%	39,399%
UR85	100%	33,2%	19,316%	47,465%
VE85	100%	10,0%	9,345%	80,652%
Total	100%	12,00%	10,82%	77,18%

 AG56: Suelo agrícola, 1956.
 AG85: " " , 1985.
 MU56: Suelo urbano compacto, 1956.
 MU85: " " " , 1985.
 UR56: Suelo residencial, 1956.
 UR85: " " , 1985.
 VE56: Suelo forestal, 1956.
 VE85: " " , 1985.

MAPA 1



MAPA 2

