

«País Vasco: Geografía y Medio Ambiente»

Tradicionalmente la Geografía ha sido considerada como una disciplina situada en el punto de encuentro entre las Ciencias Naturales y las Ciencias Sociales. Este hecho le ha planteado problemas pero, al mismo tiempo, ha permitido que los geógrafos se interesasen por diversas cuestiones, a medida que éstas iban preocupando a la Sociedad. Los autores realizan una descripción de las aportaciones que las diversas ramas de la Geografía realizan a los estudios sobre el Medio Ambiente y la Ordenación del territorio, incidiendo especialmente en las características físicas del País Vasco y en las fuentes de información bibliográficas y cartográficas existentes sobre el mismo.

Geografía, ohiki, Natuz Zientzien eta Gizarte-Zientzien arteko topagunean aurkitzen den disziplina bat bezala ikusia izan da. Eta egitate horrek zenbait arazo sortu dizkio, baina horrek eman du baita, aldi berean, geografoak auzi desberdinetaz ardurarazteko bidea ere, hauek Gizarteari kezka-iturri zitzaizkion heinean. Artikulu honen egileek, Geografiaren adar desberdinek Ingurugiroari eta Lurralde-antolamenduari buruzko estudioei egiten dizkieten ekarpenen deskripzio bat egiten dute, batez ere Euskal Herriaren ezaugarri fisikoetan eta berorri buruzko informazio-iturri bibliografiko eta kartografikoetan lehiatuz.

Traditionally, Geography has been considered a subject placed at the crossroads between Natural Sciences and Social Sciences. This fact has created some problems but, at the same time, has allowed geographers to become involved in diverse questions, as Society's interest in these has grown. The authors describe the contributions which the different branches of Geography make in studies on the Environment and Territorial Planning, with special reference to the physical characteristics of the Basque Country and to the sources of bibliographical and cartographical information on these.

Javier Gómez Piñeiro

Catedrático de Geografía de
la Universidad de Deusto

José Miguel Edeso Fito

Pedro Picavea Salbide

Juan A. Sáez García

Instituto Geográfico Vasco

- 1. Geografía y Medio Ambiente**
- 2. El Medio Físico en la Comunidad Autónoma Vasca**
- 3. Fuentes de información bibliográficas sobre el Medio Ambiente en el País Vasco**
- 4. Fuentes de información cartográfica sobre el Medio Ambiente en el País Vasco**

Palabras clave: Medio ambiente, medio físico, geografía.

Nº de clasificación JEL: Q24, Q5, Q51, R52

1. GEOGRAFÍA Y MEDIO AMBIENTE

Tradicionalmente la Geografía ha sido considerada como una disciplina situada en el punto de encuentro entre las Ciencias Naturales y las Ciencias Sociales. Este hecho le ha planteado problemas de reconocimiento académico, de papel a desempeñar, de definición conceptual y de instrumentos metodológicos, pero al mismo tiempo, ha permitido que los geógrafos nos interesáramos por diversas cuestiones, a medida que éstas iban preocupando a la Sociedad. Así, unos geógrafos mantenían su interés por temas generales y globalizadores, mientras que otros se iban especializando en temas de estudios tradicionalmente geográficos y en las nuevas necesidades que la Sociedad iba demandando.

Por otra parte, tenemos que recordar que dentro de las tradiciones física, paisajística, corológica, ecológica, etc., de la Geografía, se ha definido a ésta como ciencia del espacio, del paisaje, de la

diferenciación de áreas en la superficie terrestre, de las relaciones espaciales de los fenómenos geográficos, de la organización del espacio y de las relaciones del hombre con el medio.

Lo anteriormente enunciado confirma la inquietud que siempre ha existido entre los geógrafos acerca del complejo tema de estudio que es el Medio Ambiente, para el que la Geografía, por sus características como ciencia espacial, parece estar especialmente preparada. Sin embargo, es necesario reconocer que todavía la comunidad científica de geógrafos no se ha dotado de unas Teorías y Metodología bien estructuradas que integren todas las implicaciones especiales de la problemática medioambiental, por lo que tenemos que conformarnos con las aportaciones que hacemos a esta temática de estudio desde las distintas ramas de la Geografía: Climatología, Biogeografía, Hidrografía, Geodemografía, Geografía Rural, Geografía Industrial, Geografía Urbana y Geografía Económica, todo ello

sin olvidar el enfoque interdisciplinar de los estudios de Medio Ambiente.

Para entender mejor las contribuciones de los geógrafos en este tema, conviene recordar que, en 1968, el *International Council of Scientific Unions* (ICSU) creó una comisión especial, el *Scientific Committee on Problems of the Environment* (SCOPE) en el que participó la Unión Geográfica Internacional (UGI) mediante una comisión denominada *Man and Environment* que realizó excelentes trabajos hasta el año 1976. En este año, en el XXIII Congreso Geográfico Internacional (Moscú), se creó la Comisión de Problemas Ambientales, que sustituyó a la anteriormente citada, y que ha llegado en su actividad hasta nuestros días.

Entre las preocupaciones medioambientales de los geógrafos están las siguientes: el concepto de recurso natural (conjunto de materias de que dispone una colectividad humana para asegurar su subsistencia y bienestar); los tipos de recursos (biológicos, tecnológicos y económicos); la consideración del medio ambiente como recurso; los elementos y factores de la degradación medioambiental; la estética de los paisajes y su destrucción; la gestión de los recursos naturales y la relación coste-beneficio; la cuantificación de la contaminación ambiental (observación, control y acondicionamiento); el impacto de la actividad humana; por último, cabe mencionar el deseo de llegar a realizar una completa Geografía del Medio Ambiente. Veamos ahora las principales aportaciones que se producen desde las distintas ramas de nuestra disciplina.

a) *Aportaciones desde la Climatología.*

En estos momentos hay dos tendencias de investigación fundamentales: el estudio del *clima como sistema*: atmósfera, criosfera, océanos, superficie terrestre, biosfera; y el estudio del *clima como recurso*, desde el punto de vista del clima como potencial ofrecido al hombre para el ejercicio de sus actividades y como estudio del uso que las distintas sociedades hacen del potencial ofrecido por el clima.

b) *Aportaciones desde la Geomorfología.*

Pretenden responder a las

preocupaciones y necesidades de la Sociedad en materia de Medio Ambiente y de la Ordenación del Territorio con un enfoque interdisciplinario de integración dinámica, concentrándose en el estudio morfométrico del relieve y en la evaluación de la erosión.

c) *Aportaciones de la Biogeografía.*

Esta rama de la Geografía estudia las relaciones de los seres vivos con su medio inorgánico, así como las relaciones entre ellos mismos, para llegar a comprender su organización funcional. Se considera a la Biosfera como un subsistema del sistema que es el Medio Ambiente. Los otros subsistemas son la Atmósfera, Litosfera, Edafosfera e Hidrosfera. La actual Biogeografía trata de resolver la incompatibilidad entre el nivel de uso de la Biosfera y la conservación de la misma, para mantener unos niveles aceptables de calidad de vida.

d) *Aportaciones desde la Hidrografía.*

Se estudia el agua como agente geomórfico, sus parámetros cuantitativos, los paisajes hidráulicos y su distribución como recurso. Igualmente, desde un enfoque global, se estudian el ciclo hidrológico, como un sistema dinámico y la estructura hidrológica del espacio geográfico.

e) *Aportaciones desde la Geodemografía.*

Entre los temas de estudio cabe destacar los de la población y los recursos, los cambios demográficos, los impactos de la actividad humana derivados del desarrollo de las fuerzas productivas en el medio ambiente, los controles de la población, los movimientos migratorios, las acciones contaminantes y las destrucciones provocadas por los conflictos bélicos entre distintos grupos humanos.

f) *Aportaciones desde la Geografía Rural y Agraria.*

Se estudia el ecosistema transformado que es el sistema agrícola. Entre las transformaciones que le afectan unas son *directas*, como los cambios en el biotopo (suelo, relación suelo-agua, etc.) y en la biocenosis (implantaciones de determinadas

especies vegetales, eliminación de especies no deseadas, etc.); otras transformaciones son *indirectas* (reducción del área agrícola, deforestación, etc.).

- g) *Aportaciones desde la Geografía Industrial.* Las consecuencias directas de la actividad industrial están unidas a fenómenos de emisión e inmisión de productos tóxicos, que contaminan el agua y el aire. La actual Geografía industrial pretende elaborar una alternativa que limite la gravedad de los costos socioeconómicos y geográficos de la actividad industrial, tratando de sentar las bases teóricas de un nuevo modelo de la actividad económica e industrial en los distintos tipos de sociedades.
- h) *Aportaciones desde la Geografía Urbana.* La idea de partida es que es necesario estudiar un complejo sistema socioeconómico con subsistemas jerarquizados y en interacción, formando un conjunto dinámico de sistemas abiertos. Se estudian el medio ecológico urbano, el medio construido, el medio social, el económico y las percepciones recibidas. Se trata de asociar el desarrollo al progreso cualitativo en toda intervención sobre el medio ambiente urbano, rompiendo con la concepción del hombre como productor-consumidor, supeditado al sistema productivo imperante y, por último, se trata de rehabilitar al hombre en todas sus dimensiones.
- i) *Aportaciones desde la Geografía Económica.* Dado que el presente trabajo se publica en una revista de Economía, hemos creído oportuno indicar con alguna mayor amplitud los enfoques de esta rama de la Geografía, que básicamente son dos: el enfoque de la economía espacial y el enfoque locacional.

El primero —*enfoque espacial*— estudia los bienes y servicios disponibles, analizando su desigual reparto, sus polos de atracción, sus flujos y movilidad; trata igualmente las unidades de consumo y gasto; las unidades de producción y sus motivaciones, factores de equilibrio, problemas de organización, beneficios, dimensiones y relaciones externas; localización industrial, agrícola y de

servicios; mecanismos del mercado, su localización, organización, evolución y regulación; organización regional del espacio, transportes y comunicaciones; mecanismos macroeconómicos en economías cerradas y abiertas; Economía centralizada; organización del espacio y el progreso técnico; sistema económico mundial; y problemas derivados de los recursos y el crecimiento.

El *enfoque locacional* participa de casi todas las preocupaciones del enfoque espacial, centrandó su trabajo en los temas de desarrollo urbano, regional, del análisis territorial, y del planeamiento urbano y regional. Utiliza de modo preferente los modelos como instrumentos de trabajo y de aproximación a la realidad de los problemas planteados.

Como modelos referentes a la *estructura locacional* caben destacar los referentes al movimiento (localizaciones, densidades, desarrollo, variaciones), a los nudos (puntos de poblamiento, distribuciones, relaciones entre rango y tamaño, dispersión, concentración), a las jerarquías (tamaño y función, lugares centrales, localización de recursos, distorsiones, especializaciones, aglomeraciones), a las superficies (superficies y gradientes, modelos de movimiento, distorsiones debidas a la localización de los recursos, a la concentración, a la evolución en el tiempo y al comportamiento). Como métodos de análisis locacional pueden citarse la recolección de información, la descripción de la localización absoluta y relativa, los análisis regionales y la verificación de hipótesis mediante analogías, modelos y métodos estadísticos.

Entre los modelos de *desarrollo urbano y regional* destacamos los referentes a la accesibilidad para la distribución del crecimiento, de usos del suelo, de distribución del crecimiento, desarrollo residencial, programas de renovación, análisis de mercado, ventas al por menor, y los de transporte.

Entre los modelos de *análisis territorial*, pueden citarse los referentes a usos del suelo, conversión del suelo, distintas actividades económicas, ciudades nuevas, transporte, sistemas comarcales, y a planificación regional.

En los modelos de *planeamiento urbano y regional*, pueden destacarse los

referentes a población, economía urbana y regional, transporte, distribución espacial de actividades (localización, interacción espacial, utilización de los servicios), de inversiones y nuevas realizaciones, de predicciones, y el uso de modelos generales o de conjunto (económicos, de interacción espacial) que nos llevan a un planeamiento general urbano y regional.

1.1. El medio físico

Los efectos de las actividades humanas en el entorno físico son cada vez más trascendentes. Por ello, y en la medida en que la planificación territorial incide en el carácter sistémico del hábitat, el estudio del medio físico pasa a convertirse en imprescindible. Tanto a nivel sectorial o de inventario, si el objetivo es el plantear una política territorial regional, como a nivel de procesos de planificación en proyectos concretos y áreas más reducidas.

En realidad, la idea del medio físico o medio ambiente, no es más que la idea de la superposición de los recursos naturales—en la medida de que son aprovechables para el bienestar humano— y sus interrelaciones mutuas. En función de la naturaleza, que no de la importancia, a los recursos del medio ambiente puede aplicárseles cuatro tipos de valores (D. Gómez Orea):

- Valor naturalístico: variable relacionada con el grado de conservación del territorio, y con la especificidad o no de su ecosistema.
- Valores relacionados con ciertas características que lo hacen valioso para la localización de actividades humanas, por ejemplo: el microclima, la vulnerabilidad da la contaminación, la erosionabilidad, los recursos acuíferos, etc.
- Valores perceptuales, que agrupan conceptos ligados a elementos culturales y de paisaje.
- Valores relacionados con la productividad, especialmente agraria, pero también ecológica en cuanto energía fijada por unidad de superficie y tiempo.

Los estudios del medio físico pueden plantearse respondiendo a criterios de

recuperación de los valores del medio, o a criterios de reducción de los impactos negativos, evidentemente, antes de que sucedan:

- En el primer caso, que es el más frecuente, las conclusiones tienden a plantear la necesidad de fuertes inversiones con tecnología sofisticada de alto coste económico, legislación totalmente restrictiva y que puede afectar a la equidad en la distribución de cargas.
- En el segundo caso, se puede hablar propiamente de planificación territorial. Y es aquí donde se plantea la integración del estudio en un proceso global de planificación, ya que de no ser así aumentan las probabilidades de realizar estudios utópicos y que se pierdan gran parte de los objetivos.

Normalmente, los estudios del medio físico se basan en un enfoque de oferta, es decir, se estudian las cantidades y calidades del suelo y ambiente existentes, ofrecen, digamos, un stock del medio físico. Esto, sin embargo, no debe ser sino una parte de la aportación de los estudios del medio físico; es necesario plantear paralelamente la dimensión de la demanda. Ambos trabajos confluirán y determinarán las conclusiones del estudio del medio físico. Se produce entonces una readaptación de los objetivos medioambientales para que los mismos estén en consonancia con la realidad existente. Al mismo tiempo, en la ordenación territorial global se encontrará con un panel de objetivos sobre el medio físico, por un lado admisible, por otro lado condicionantes de otros objetivos de crecimiento, y por otro negociable dentro del proceso global de planificación.

1.2. Impacto, aptitud y relación uso-territorio

Cuando estemos ante la elaboración de Planes territoriales de ámbito municipal o comarcal, y en la medida que estos Planes constituyan normativa, se exige un mayor nivel de concreción en los resultados del estudio del medio físico. En esta dirección dos son los conceptos más importantes que se utilizan: la aptitud del territorio y el tamaño del

impacto que produce sobre el territorio un determinado cambio. Los objetivos territoriales se concretarán en ese momento, en la maximización de la aptitud del territorio y la minimización de los impactos. En la medida que lleguemos a obtener el impacto y actitud de un determinado territorio descubriremos cuál es la potencialidad del mismo para una serie de usos, pero en base a la vocación propia de ese territorio en cuanto que tiene un conjunto de características diferenciadoras. La medida del impacto y la aptitud vendrá dada por la variación en el valor global de ese territorio como consecuencia de la implantación de una actividad concreta.

Una vez que se ha procedido a recolectar la información necesaria, el siguiente paso en la realización de un hipotético estudio sería la generación de alternativas que, en definitiva, consiste en el establecimiento de un modelo territorial que permita representar la distribución óptima de los recursos en el territorio, de manera que se aproveche al máximo la aptitud o potencialidad natural de los recursos y, al mismo tiempo, se reduzcan al mínimo los efectos negativos. Llegados a este punto, la interrelación del estudio del medio físico con el resto de los estudios sectoriales ha tenido ya que producirse, y, en resumen, la información que poseeríamos en estos momentos sería:

- Inventario del territorio.
- Índices construidos a partir de la información contenida en el inventario territorial.
- Capacidad o aptitud agregada de cada punto del territorio.
- Impacto agregado que cada uso produciría sobre cada punto del territorio en el caso de que se estableciera en él.

Finalmente, la conclusión del análisis del medio físico consiste en encontrar la solución que haga máxima la aptitud global y mínimo el impacto global de manera conjunta. Para ello la información se somete a las técnicas de análisis que se elijan ofreciéndose como resultado un conjunto de mapas que configurarán un modelo territorial, es decir, los usos y actividades que tolera cada parte del territorio, de forma que poseamos un marco de referencia concreto, previo para la localización de actividades ante la

elaboración de cualquier proyecto.

1.3. Las infraestructuras

Las infraestructuras son la base sobre la que descansa una determinada estructura o actividad. Las infraestructuras pueden ser *naturales*, es decir, existentes por la propia configuración del medio físico, o *artificiales*, en cuanto son consecuencia de la acción antrópica. Dentro de las infraestructuras artificiales se distinguen las infraestructuras *internas*, o específicas de una actividad concreta, y las infraestructuras *sociales* y, dentro de éstas, cabe distinguir entre infraestructuras *técnicas*, que son las obras o edificios propiamente dichos, y los *equipamientos* que existen en cuanto a las anteriores se incorporan relaciones personales.

Aunque, evidentemente, los equipamientos son aspectos básicos como instrumentos de ordenación territorial, su análisis forma parte de lo que son las dimensiones socioeconómicas e institucionales. Así que en estas líneas y, en general, en Ordenación del Territorio, cuando se habla de infraestructuras nos referimos a infraestructuras artificiales de carácter técnico que al actuar sobre la base física, que no es sino la infraestructura natural, permite la adecuación del territorio de las necesidades sociales imperantes. Sin lugar a duda, las infraestructuras son uno de los instrumentos más específicos de que dispone el planificador para ordenar el territorio.

En el tema de las infraestructuras existe una especie de mito del que ya se ha probado su falsedad, que es la creencia de que la infraestructura de por sí es condición suficiente para el crecimiento económico, o desarrollo si se prefiere, de cualquier territorio. En las políticas de desarrollo de la década de los sesenta en España, Italia y, más recientemente, en Sudamérica —que es el ejemplo típico—, se ha caído en ese error.

Hay dos cuestiones especialmente significativas para entender el papel de las infraestructuras en el territorio: en primer lugar la pervivencia en el tiempo de la infraestructura y de sus efectos. Es decir, consecuencias de carreteras, autopistas, puertos, etc., afectan al

territorio durante largos períodos de tiempo, con el agravante de que una vez estructurado el espacio cualquier renovación o ampliación obliga a mantener una misma estructura en lo que ya son consecuencias de tipo histórico.

En segundo lugar, es preciso tener en consideración los «impactos marginales decrecientes» de la creación de una nueva infraestructura. Es decir, a medida que el territorio se satura de infraestructuras técnicas, las posibilidades de actuación sobre el mismo, van decreciendo de forma que la realización de nuevas obras tiene unos efectos marginales sobre el sistema cada vez menor. Ello no quiere decir que suceda lo mismo con los impactos ambientales, sino que probablemente vayan en dirección contraria, como, por ejemplo, puede ser el caso de las autopistas o las centrales nucleares.

Completando la clasificación de las infraestructuras artificiales, éstas pueden dividirse en infraestructuras de *asentamiento* (urbanización, redes de distribución), de *producción* (regadíos, polígonos industriales, etc.) y de *conexión* (puertos, carreteras, aeropuertos, etc.).

Evidentemente, y desde el punto de vista del desarrollo, la característica de estos tres grupos es su mutua interdependencia y la necesidad de que se establezca un equilibrio entre las dimensiones de cada uno de ellos.

En un sentido similar a la mencionada clasificación, algunos autores hablan de infraestructuras de *impulsión*, que están dirigidas a promover un determinado tipo de desarrollo en su área de influencia, es decir, se les considera de alguna manera motores del desarrollo; e infraestructuras de *acompañamiento*, que son consecuencia del intento de satisfacer una demanda preexistente.

En cualquier caso, esta última clasificación más que enunciar sus efectos, lo que hace es caracterizar la infraestructura en mayor o menor medida, ya que en definitiva, todas las infraestructuras tienen las características de impulsión y acompañamiento.

Las infraestructuras actúan y modifican las condiciones naturales del territorio dando lugar a una configuración territorial que tiene como objeto posibilitar y

potenciar el desarrollo socio-económico del área de influencia.

Sin embargo, estas actuaciones tienen más efectos que no van en la misma dirección, por el contrario, crean graves contradicciones y problemas al objetivo global de desarrollo de una determinada área.

En primer lugar, será preciso concretar las áreas de influencia de los distintos tipos de efectos que tiene una infraestructura. Es del todo posible que una infraestructura produzca un balance positivo de sus impactos a nivel del Estado, y, sin embargo, produzca impactos negativos a nivel local o regional. Esto obliga a que el análisis de la realización infraestructura-territorio incorpore de una forma clara y precisa la dimensión espacial como variable determinante del territorio.

En segundo lugar, los efectos de las infraestructuras se encuentran netamente diferenciados a lo largo del tiempo. Las etapas que suelen señalarse como significativas son:

- Decisión y proyecto: Momento en que los efectos son producidos por las expectativas económicas.
- Construcción: Se producen, además, efectos relacionados con la producción de elementos y por las expectativas tanto individuales — especulación, empleo— como sociales —crecimiento económico— que se generan nuevamente.
- Etapa de funcionamiento: Destaca el hecho de que es posible el consumo de un servicio del cual la infraestructura es base.
- Por último, en la fase de obsolescencia se superponen los efectos de la fase de funcionamiento, los de reparaciones y deterioro del servicio.

Por último, y aparte de las dimensiones espacial y temporal, suelen presentarse otros enfoques para analizar los impactos, de los que sólo se realizará una escueta referencia:

- Impactos sobre el sistema territorial: En sus componentes físicas y económicas.
- impactos sobre los agentes sociales: En cuanto a la división social del

espacio y a los efectos sobre los grupos económicos.

- Efectos directos: Por ejemplo, en el caso de una autopista, el aumento de accesibilidad.
- Efectos indirectos: La construcción de una autopista puede suponer el descenso de viajeros con ferrocarril.

Como nota final puede recalarse que las infraestructuras, siendo necesarias para el inicio y mantenimiento del desarrollo, no puede considerárseles como actuaciones suficientes para generar un proceso de desarrollo. Razón de más para que cualquier actuación en infraestructuras esté integrada en un Plan territorial global dentro de cada nivel administrativo que sea agente del planeamiento.

Como señala A. Serrano, el esquema tradicional de decisión en la planificación de infraestructuras viene dado por la optimización de la indiferencia entre los beneficios directos obtenidos con la infraestructura y sus costes de construcción. Esta óptica lleva a que las inversiones en infraestructura hubieran de seguir linealmente la demanda existente, perpetuándose las economías y deseconomías sociales que fundamentaban esa demanda. La Ordenación del Territorio y el enfoque de sistemas han trastocado esta visión, y se intenta incluir en el análisis consideraciones sobre los efectos indirectos, aplicando técnicas de evaluación de tipo multivariable, que permitan sopesar el efecto de la infraestructura sobre el sistema global en función de los sistemas de objetivos y de las valoraciones explícitas de los distintos efectos esperados de la infraestructura.

1.4. La estructura territorial

Hasta el momento hemos realizado una revisión desde el punto de vista sectorial sobre dos de los aspectos que definen el territorio: el medio físico y la infraestructura. Faltaría la dimensión social, económica e institucional, pero vamos a fijar nuestra atención en el análisis de la estructura territorial, pretendiendo la aproximación a la visión global del territorio.

La realización de un análisis territorial presupone la identificación y delimitación del sistema territorial, así como de los cuatro subsistemas básicos que lo componen: medio físico, asentamientos, productivo y de conexión. La tarea de integración que supone el estudio de la estructura territorial de un área determinada es la fase más compleja y difícil en la Ordenación del Territorio.

Utilizando el análisis de sistemas, un esquema teórico de un supuesto caso de estudio de la estructura territorial podría constar de cuatro fases.

La primera fase tendría por objeto la *precisión de los objetivos del análisis*:

- En primer lugar se debe proceder al conocimiento de la estructura espacial de los asentamientos y sus interrelaciones, señalando la jerarquía y las ligazones entre los distintos elementos del sistema territorial. Esta es una tarea tradicional en el campo de la Geografía.
- En segundo lugar se establecerían las potencialidades y deficiencias remarcables en la estructura espacial, así como sus implicaciones económicas.
- En tercer y último lugar, constituiría el objetivo básico la fijación de los elementos necesarios para definir las líneas básicas de la política territorial, como son las actuaciones infraestructurales precisas y el papel y funciones de los distintos núcleos.

La segunda fase tendría por objeto la *definición del sistema*, sobre la base de los elementos, atributos y relaciones más importantes analizados en la primera fase.

La tercera fase consiste en el *establecimiento del estado y funcionamiento de los sistemas definidos*, que lo han sido hasta el momento conceptualmente. Se trata de identificar las constantes, las variables y el significado de las relaciones de forma que todo el conjunto se ajuste a la realidad. El output en esta fase es la modelización del sistema a partir de la información recogida, lo que se concreta en el establecimiento de un cuadro simplificado e inteligible de la realidad, que permita conocer tanto el estado como la dinámica del sistema.

La modelización que se plantea no es sino una interpretación de los datos de que se dispone; y como interpretación que es, se trata de un proceso cargado de subjetivismo y que puede abordarse desde distintos enfoques. De hecho, es normal que se proponga más de un modelo para explicar la misma realidad. En este sentido es importante que queden claros cuáles han sido los criterios empleados en el proceso de abstracción que, en definitiva, nos indican ante qué tipo de modelo nos encontramos. La mencionada explicación es importante para permitir aproximaciones al tema de personas que no sean las que han realizado la modelización y, por supuesto, con puntos de vista alternativos.

La cuarta y última fase es la *planificación del sistema*. La idea de planificación en este momento se refiere tanto a la determinación del estado futuro de nuestro modelo como a la introducción de nuevas variables y relaciones que permitan la redefinición del sistema hacia otros «estados» más deseados. Dos son las características de esta fase:

- La característica *dialéctica* de funcionamiento del sistema, que obliga a lo que se denomina *feedback* o ciclos de retroalimentación dentro del esquema de planificación.
- La *evaluación continuada* a lo largo del desarrollo de la planificación.

Tanto al medio físico como, indirectamente, al sistema de conexión se ha prestado en las líneas que preceden sumaria atención, por lo que centraremos nuestra exposición en el desarrollo de los otros dos subsistemas básicos: el sistema de asentamiento y el sistema productivo.

El sistema de asentamiento puede definirse teóricamente como formado por los siguientes componentes: *elementos* (ciudades, núcleos urbanos y otros asentamientos), *atributos* (población, áreas de influencia) y *relaciones* (flujos de transporte e información, relaciones de dependencia social, económica y productiva).

Una vez definido el sistema, debe plantearse para cada uno de sus componentes un esquema metodológico de análisis en base a las técnicas específicas que se elijan. Para el estudio de cada uno de los mencionados

componentes se consideran generalmente algunos de los siguientes temas:

- En el caso de elementos del sistema, suele plantearse la distribución espacial de las ciudades y la dinámica urbanizadora. Asimismo, suele aplicarse los modelos horizontales de Berry, Llösch o Von Thünen.
- En cuanto a los atributos del sistema, y en relación a la población, se suele efectuar el análisis de rango-tamaño y en el que se refiere a los niveles de producción, se hacen análisis funcionales y estudios de los niveles de especialización.
- Por último, en lo referente a las relaciones entre los elementos y entre éstos y sus atributos, se distinguen cuatro capítulos de estudio: niveles de conexión, niveles de transporte, relaciones comerciales y dotaciones de equipamiento.

El análisis del *sistema productivo* no consiste en realizar un estudio económico detallado del territorio, sino en tomar del estudio de su estructura económica, aquellas conclusiones que permitan integrar las características espaciales del sistema productivo, con el objeto, a su vez, de tener una comprensión global del territorio. Básicamente, se busca detectar las peculiaridades productivas de los distintos ámbitos territoriales y, en particular, los procesos de localización de actividades y especialización de núcleos que se ha ido produciendo a lo largo del tiempo. Las técnicas básicas de planificación más frecuentes en este aspecto son los cocientes de localización, el Shift-Share, la Base económica y, sobre todo, el análisis Input-Output. Pero el análisis tradicional empleado por geógrafos en este tema es el análisis espacial de la especialización funcional.

Para H. Capel, la tipificación de las ciudades puede realizarse mediante la aplicación de dos tipos de métodos: intuitivos y cuantitativos. Los primeros son subjetivos, y son consecuencia de la falta de datos que permita el contraste empírico de las funciones; fruto de este método es la clásica distinción que los manuales de Geografía realizan en torno a las funciones urbanas: Administrativa, cultural, religiosa, minera, comunicaciones, comercio, ocio, portuaria, etc.

En cuanto a los segundos, los métodos cuantitativos, se basan en la identificación entre función y actividad. La cuantificación permite determinar de una manera objetiva qué actividades son las predominantes en el marco urbano sobre el que se realice el estudio. La primera cuestión que se plantea es el elemento y nivel de especialización. Es decir, se trata de establecer umbrales de producción, de empleo u otros parámetros a partir de los cuales se adjudiquen las funciones principales y, en su caso, los niveles de especialización. El criterio usado con más frecuencia en general, porque es el único disponible, es el de la cifra media nacional de empleo por actividad.

No obstante, el análisis funcional viene perdiendo actualidad en la medida en que, como afirma Berry, los centros metropolitanos tienden hacia características multifuncionales y autogenerativas. Únicamente en algunos pequeños centros en los que los factores de localización no metropolitana prevalecen, tiene algún sentido la especialización funcional (centros mineros, académicos, militares, etc.).

2. EL MEDIO FÍSICO EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA VASCA

El paulatino deterioro del medio ambiente (contaminación de suelos, agua y aire, desaparición de comunidades vegetales y animales, destrucción de suelos y paisajes, etc.), como consecuencia de la constante expansión urbana e industrial, ha sensibilizado a amplios sectores de la sociedad y ha hecho que los poderes públicos encarguen a diferentes equipos multidisciplinares, diversos estudios medioambientales con el fin de obtener la información necesaria para la toma de decisiones relativas a la distribución de los usos del suelo (planificación y gestión racional de los recursos). Son múltiples los aspectos medioambientales que deben ser analizados dentro de cualquier estudio multidisciplinar, pudiendo reseñar el marco geológico, geomorfológico, climático, edafológico, faunístico, biogeográfico, etc.

Si exceptuamos los trabajos puntuales (cada vez más abundantes), que aportan información ante problemas o actuaciones concretas (estudios de Ordenación de

Enirio-Aralar, Jaizubia-Bahía de Txingudi, Punta Mendata, Playa de La Arena, Ría de Gernika, Gorbea, etc.), los trabajos de ámbito territorial son escasos. En este sentido, podemos destacar el estudio de riesgos naturales que se está realizando en la actualidad por encargo de las Diputaciones de Vizcaya y Guipúzcoa. La necesidad de elaborar este trabajo surge como consecuencia de los graves daños causados por las inundaciones de agosto de 1983.

Este estudio, pretende elaborar un documento donde se recojan los distintos fenómenos naturales que pueden ocasionar daños, con el fin de poder planificar y gestionar racionalmente el territorio, evitando, en la medida de lo posible, que las diferentes actuaciones humanas produzcan el deterioro del espacio natural.

Previamente, antes de iniciarse el trabajo propiamente dicho, se establecieron los distintos riesgos que podían afectar a la Comunidad Autónoma Vasca, estableciéndose los siguientes: inundaciones, movimientos en masa y procesos de erosión en acantilados marinos (retroceso de la línea de costa). No se consideraron los seísmos, por estimar que a nivel histórico carecen de importancia.

Respecto a las inundaciones, diremos que, en general, se cartografiaron los fondos de valle como áreas de alto riesgo, susceptibles de ser anegados por las aguas. Al margen de las graves inundaciones de agosto de 1983 (especialmente virulentas en las cuencas medias y altas del Urola y Deva, y en las cuencas del Butrón y Nervión), en la Comunidad Autónoma se han producido numerosas inundaciones que han afectado a distintas cuencas, pudiendo destacar por su importancia las de octubre de 1953 (zona centro-oriental de Guipúzcoa), junio de 1933 y febrero de 1922. Recientemente, tendríamos que destacar la producida en julio de 1987, y que afectó, fundamentalmente, a la cuenca alta y media del Deva.

Aparte de los daños materiales y las pérdidas en vidas humanas, las inundaciones favorecen la erosión y destrucción de suelos, sobre todo en los bordes de los cauces, zonas de cabecera, áreas de fuertes pendientes, valles angostos, etc. La sistemática

desforestación de la Comunidad, la inadecuada construcción de edificios y obras públicas (puentes, recubrimiento de cauces fluviales, desvíos, etc.) en los alrededores del río y el total abandono de los cauces, donde se van acumulando basuras, escombros y diversos restos orgánicos, tienden a favorecer estos procesos. Un buen ejemplo, lo tenemos en el fenómeno catastrófico de julio de 1987. En esta ocasión se produjeron importantes precipitaciones en la cuenca del Deva. Los pequeños cursos afluentes del río Deva (laderas de fuertes pendientes, escasa cobertura vegetal y existencia de numerosos obstáculos a lo largo de los cauces), fueron absolutamente insuficientes para evacuar la enorme masa de agua que recibieron en un breve lapso de tiempo. Este hecho, junto con las particulares condiciones topográficas de la zona (perfiles abruptos y elevada capacidad de arrastre), produjeron el desbordamiento de estas corrientes de agua (el curso principal no se desbordó), de carácter claramente torrencial y elevada energía hidrodinámica.

El ámbito litoral también está sometido a una dinámica intensa, siendo particularmente importantes los procesos erosivos. La orla litoral evoluciona rápidamente como consecuencia de la intervención de agentes marinos (humectación/desecación, haloclastismo, corrosión química y biológica, deflacción, ametrallamiento, quarryng, presión-descompresión, impacto de las olas, etc.) y subaéreos (desprendimientos, movimientos rotacionales, solifluxión, etc.), que desmantelan los espacios acantilados, acumulando ingentes masas de derrubios a sus pies. Estos procesos se ven favorecidos en aquellos puntos donde la litología es poco resistente (tramo comprendido entre Zumaya y Motrico, bahía de Gorniz, ensenada de Baquio, etc.) o donde la estructura es favorable, tal y como ocurre en los alrededores de Guecho.

Las diversas actuaciones humanas en el ámbito litoral, han introducido profundas modificaciones, perturbando la dirección de abordaje de las olas y las corrientes costeras (construcción de muelles, malecones, puertos deportivos, dragados, emisarios, desecación de marismas...), lo que a su vez ha provocado la destrucción de playas, estuarios, etc. En este sentido, podemos citar los vertidos de escorias efectuadas

por Altos Hornos en el mar (cerca de la costa), que supusieron la destrucción de numerosas playas de Punta Galea, ya que estos detritus fueron arrastrados hacia la orilla, mezclándose con cantos y arena, formando un nivel muy duro de color oscuro que arruinó la playa.

La alteración del entorno natural también está generando graves problemas en la bahía de La Concha y ensenada de La Zurriola. En este caso, la canalización del río Urumea, la destrucción de las dunas litorales y la progresiva reducción de la playa (prácticamente la zona de backshore ha desaparecido), se traduce en un fuerte déficit de arena que puede suponer la desaparición de la playa.

Los movimientos en masa son particularmente importantes en la vertiente cantábrica de la Comunidad Autónoma: Vizcaya, Gipuzkoa y Norte de Álava. En este apartado, englobamos una serie de procesos diversos (reptación, solifluxión, vuelcos, deslizamientos, desprendimientos), que erosionan y destruyen el suelo, pudiendo incluso modificar sustancialmente los paisajes.

Si bien son formas azonales, su desarrollo se ve favorecido por la existencia de litologías y estructuras favorables, por las pendientes, inexistencia de cobertura vegetal, precipitaciones intensas e intervención humana. Cada uno de estos aspectos, ha sido analizado por separado, obteniéndose las siguientes conclusiones:

a) Marco litológico

El análisis de las diferentes formaciones litológicas, nos permite establecer cinco grupos distintos:

- Rocas de muy alta estabilidad: englobamos las rocas intrusivas ácidas (p. ej., el granito de Peñas de Aia) y las calizas masivas o groseramente estratificadas (Aralar, Aitzgorri, Gorbea, etc.).
- Rocas de alta estabilidad: rocas intrusivas básicas (ofitas y doleritas) y alternancias de calcarenitas, margas y calizas.
- Rocas de estabilidad moderada: coladas y brechas volcánicas (manchón comprendido entre Gernika y Bergara-Zumarraga), margocalizas y calizas con eventuales paquetes de margas y las

rocas detríticas de grano grueso (areniscas del sinclorio de Vizcaya, Cadena Terciaria Costera... y conglomerados). Incluimos aquí las margas estratificadas, las alternancias de lutitas y areniscas, lutitas calcáreas, limolitas calcáreas y alternancias de margas arenosas, lutitas calcáreas y calizas mal estratificadas o masivas.

— Rocas de baja estabilidad: alternancia de margas, margocalizas y calizas (flys-choide), alternancia de lutitas y areniscas con intercalaciones margosas y margocalizas y alternancia de areniscas y lutitas.

— Suelos en sentido geotécnico: recubrimientos superficiales.

b) Pendiente. La mayor o menor estabilidad de cada formación, se ve condicionada por la pendiente. Cuanto mayor es ésta, más elevado es el riesgo. Pendientes inferiores al 10 % no entrañan ningún riesgo, mientras que pendientes por encima del 50 %, incrementan considerablemente dicho riesgo.

c) La vegetación también incide positivamente en la mayor o menor estabilidad de una zona. La existencia de un bosque bien desarrollado disminuye el riesgo, mientras que en las vertientes desnudas, el riesgo se incrementa.

d) La intervención humana supone siempre un factor negativo.

e) Otros factores importantes son la existencia de fracturas, cabalgamientos, la coincidencia de buzamiento y pendiente, la existencia de descalces basales de origen marino, fluvial o antrópico, la existencia de núcleos urbanos, las precipitaciones intensas, etc.

Toda esta información se plasma en un mapa de riesgos, indicándonos, de manera orientativa, las áreas más frágiles, donde cualquier tipo de actuación puede tener consecuencias negativas.

Otro aspecto a tener en cuenta son los macizos kársticos. En la Comunidad Autónoma, los afloramientos calizos

alcanzan un gran desarrollo espacial (Cantabria, Montes de Triano, Ganekogorta, Gorbea-Peñas del Duranguesado, Gibijo, Arkamo, Urbasa, Aitzgorri, Aralar, Ernio, Erlo, etc.). Todos estos afloramientos, están profundamente karstificados, predominando la circulación hipogea del agua, de ahí que sean áreas muy vulnerables ante los procesos de contaminación de acuíferos (frecuentemente utilizados para abastecimiento humano), siendo preciso preservar estos espacios evitando la instalación de vertederos, basureros, etc.

El clima incide en numerosos aspectos del medio físico. Resulta evidente la relación clima/procesos geomorfológicos y aún mucho más nítida la interrelación clima/vegetación y fauna. Influye en el medio a través de las precipitaciones (inundaciones, movimientos en masa, arroyada, etc.), temperaturas, vientos, insolación. En cualquier caso, las particulares condiciones topográficas de cada punto inciden decisivamente en los parámetros climatológicos, introduciendo profundas modificaciones que nos impiden generalizar. En la Comunidad existen tres tipos climáticos distintos:

— *Clima templado húmedo* (N. de Álava, Vizcaya y Gipuzkoa). Se caracteriza por presentar precipitaciones elevadas (1.200-2.000 mm), bien repartidas a lo largo del año, siendo octubre el mes más lluvioso del año. No existe mes seco, siendo julio el mes menos regado. Las temperaturas son moderadas (12,5-14 °C), siendo los inviernos suaves (7,6 °C) y los veranos frescos (18,7 °C en agosto). Estas características favorecen el desarrollo de una cobertera arbórea bien desarrollada, predominando las especies caducifolias, pudiendo destacar el hayedo y robledal. Las profundas alteraciones introducidas por el hombre han hecho desaparecer una parte importante de los primitivos bosques, siendo sustituidos por cultivos, pastos o repoblaciones de coníferas de rápido crecimiento.

Los principales procesos geomorfológicos son los movimientos en masa y las incisiones de los cursos fluviales que

drenan estas zonas, observándose procesos de erosión remontante en la cabecera de muchos ríos y arroyos.

— *Clima Mediterráneo* (Rioja Alavesa). Es un clima templado, con estación seca y rasgos continentales. Las precipitaciones no rebasan los 600 mm, siendo la primavera más lluviosa que el otoño. El verano es largo, seco y caluroso (tormentas), con temperaturas por encima de los 20 °C (la media anual es de 12,8 °C) y el invierno largo y frío. La vegetación climática es el encinar xerófilo acompañado por sabina negra, coscoja, lentisco, madroño, aromáticas, etc. Sin embargo, la profunda actuación antrópica ha hecho desaparecer estas formaciones naturales. El carácter tormentoso de las precipitaciones y la escasa cubierta vegetal favorecen la formación de cárcavas y barrancos (band-lands) y la destrucción sistemática del suelo en amplios sectores.

— *Clima oceánico de interior* (Llanada Alavesa, Treviño y corredor de La Barranca). Presenta valores intermedios entre los descritos anteriormente, es decir, precipitaciones entre 600 y 1.000 mm y temperaturas medias en torno a los 12 °C (invierno largo y frío y verano caluroso). La vegetación climática es el amrojal y quejigal, aunque las roturaciones han hecho desaparecer la mayor parte de la zona arbolada. Los procesos geomorfológicos detectados en estos espacios son similares a los de la zona cantábrica, es decir, predominan los movimientos en masa, la incisión de los cursos fluviales, la erosión regresiva en la cabecera de los colectores secundarios, etc.

En definitiva, los elementos que caracterizan el marco natural de un espacio concreto son múltiples y variados, siendo preciso analizar exhaustivamente cada uno de ellos, estableciendo las diversas interrelaciones entre unos y otros. Desgraciadamente, en la Comunidad este tipo de trabajos son muy escasos, siendo muy difícil determinar las características del medio

físico. Únicamente, a escala local o a lo sumo comarcal, es posible efectuar dicha caracterización. Actualmente, las Diputaciones de Vizcaya y Guipúzcoa están realizando un estudio exhaustivo de sus respectivos territorios, lo que supondrá la obtención de una valiosa información que, poco a poco, va completando los vacíos existentes sobre estas cuestiones.

3. FUENTES DE INFORMACIÓN BIBLIOGRÁFICAS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE EN EL PAÍS VASCO

Desde el punto de vista científico, cabe destacar la existencia de varias revistas que publican habitualmente en sus páginas artículos relacionados con el medio ambiente y disciplinas conexas. Entre ellas destacaremos *Lurralde: investigación y espacio*, publicada anualmente desde 1978 por el Instituto Geográfico Vasco «Andrés de Urdaneta» y dirigida por Javier Gómez Piñeiro, que cuenta con colaboraciones habituales de profesores de diversas universidades, tanto radicadas en el País Vasco (Deusto, UPV/EHU, de la UNED) como fuera de él.

Otra revista de gran tradición, publicada por la Sociedad de Ciencias Aranzadi y dirigida por el prestigioso paleontólogo Jesús Altuna, es *Munibe*, que actualmente se presenta en dos entregas anuales, una de ellas dedicada a Ciencias Naturales y otra a Antropología/arqueología. También puede citarse a *Kobie*, de periodicidad irregular y publicada por el Grupo Espeleológico Vizcaíno de la Diputación Foral de Vizcaya, desdoblada desde hace algunos años en varias series, una de ellas especializada fundamentalmente en el medio físico (geología). Entre los numerosos *Cuadernos de Sección*, que con periodicidad irregular publica Eusko Ikaskuntza-Sociedad de Estudios Vascos, pueden citarse los especializados en *Geografía e Historia*, tres de cuyos volúmenes se han dedicado monográficamente a Geografía, y en *Ciencias Naturales*. En Álava se publican, desde el año 1986, los *Estudios del Instituto Alavés de la Naturaleza*. Es preciso citar igualmente al *Anuario de la Escuela Vasca de Estudios Territoriales y Urbanos (EVETU)*, dependiente del

Instituto Vasco de Administración Pública (IVAP) que, habiendo aparecido su primer número en 1989, tiene previsto incluir amplios resúmenes de los trabajos realizados por los becarios del Instituto. En relación con el mundo de la agricultura, el Departamento correspondiente del Gobierno Vasco publica trimestralmente desde el año 1985 la revista *Sustrai*, algunas de cuyas colaboraciones tienen indudable interés medioambiental.

Otras muchas publicaciones periódicas (1) editadas en España incluyen con cierta frecuencia artículos referidos al País Vasco. Entre ellas cabe destacar en la temática referida a la geología y geomorfología el *Boletín Geológico y Minero*, publicado por el Instituto Tecnológico Geominero de España; al análisis del territorio en general: *Ciudad y Territorio*, del INAP; *Estudios Territoriales*, del Instituto del Territorio y Urbanismo, etc.

La temática del medio ambiente del País Vasco ha sido objeto de estudio en un buen número de tesis doctorales. Entre ellas citaremos, sin ánimo de exhaustividad: en climatología, *El régimen de precipitaciones de la costa NW y N de la Península Ibérica*, de Antón Uriarte; *La transición climática del Cantábrico Oriental al Valle Medio del Ebro*, de Eugenio Ruiz Urrestarazu. En Ecogeografía: *Didáctica de los Paisajes Naturales del País Vasco*, de Guillermo Meaza. En Geomorfología cabe citar la obra del geólogo P. Rat (1959), *Les pays cretacés Basco-cantabriques*, todavía fundamental como paso previo de conocimiento de la geología del País Vasco para quienes pretendan iniciarse en el estudio de los procesos superficiales; *Géomorphologie des bassins de la Bidassoa et de l'Urumea* (1966), de Rómulo Santana Aguilar; *La région de Bilbao et son arrière - Pays:*

(1) La producción de literatura científica española sobre las materias que nos ocupan puede seguirse a través del *índice Español de Ciencia y Tecnología*, publicado por el Instituto de Información y Documentación en Ciencia y Tecnología, así como del *índice Español de Humanidades* y el *índice Español de Ciencias Sociales*, publicados por el Instituto de Información y Documentación en Ciencias Sociales y Humanidades.

étude géomorphologique, de J. Hazera; *Estudio Geomorfológico del karts de la sierra de Aralar*, de Félix Ugarte (1986); y *Geomorfología fluvial y litoral del extremo nororiental de Guipúzcoa (País Vasco)*, de José Miguel Edeso (1990). En vegetación: *Ecología vegetal de las Encartaciones y del Macizo de Gorbea — Vizcaya—*, de Miren Onaindia y *Dinamique de végétation tradiglaciaire et Holocene du centre-nord de l'Espagne d'après l'analyse polinique*, de Cristina Peñalba (1989).

Los cursos, congresos y otras reuniones científicas son igualmente fuente importante de información medioambiental. Entre los primeros citaremos el *Curso Superior de Geografía de Euskal Herria*, organizado por INGEBa durante varios años, que fue objeto de publicación en el año 1986 por parte de la Sección de Historia-Geografía de la Sociedad de Estudios Vascos, o los *Cursos de Verano en San Sebastián*, de la Universidad del País Vasco, cuyas ponencias son publicadas y que en casi todos los años se ha dedicado algún curso a temática relacionadas directa o indirectamente con el medio ambiente; así, en los cursos del año 1989, se celebró el titulado *Biogeografía e inventario de recursos naturales*. Entre los congresos realizados a nivel estatal, con frecuencia se presentan ponencias y comunicaciones que tratan sobre el espacio vasco. Entre los de alcance vasco citaremos, a modo de ejemplo, dos: el *Congreso Mundial Vasco*, celebrado en 1987 (Congresos de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente, y de Biología Ambiental) y los *Encuentros de Geografía Euskalherria-Catalunya*, celebrados, respectivamente, en 1982 y 1987.

Otros trabajos de gran calidad son: *Vizcaya y su paisaje vegetal*, de Emilio Guinea; el *Catálogo florístico de Álava, Vizcaya y Guipúzcoa*, obra de un equipo encabezado por Carlos Aseguiñolaza, y dirigido por la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno Vasco; *Vertebrados de Álava, Vizcaya y Guipúzcoa*; *Vegetación del País Vasco*, publicado igualmente por el Gobierno Vasco, etc.

Formando parte de lo que podemos denominar «literatura gris», es decir,

documentos que no se publican (algunos incluso pueden llegar a ser confidenciales) o que, cuando esta publicación se produce, no sigue posteriormente los conductos de distribución habituales, es preciso tener en cuenta un relativamente alto número de estudios, encargados unos por la Administración Pública, otros por empresas privadas, y cuya temática es muy diversa. Entre ellos pueden citarse, referidos a las aguas de la Comunidad Autónoma, el estudio *Plan Hidrológico Vasco*, realizado por encargo del Departamento de Política Territorial y Transportes del Gobierno Vasco y *Situación de los ríos vascos, 1983 y objetivo calidad de las aguas*, encargado por la Viceconsejería de Medio Ambiente y Urbanismo. A ellos sería preciso unir un gran número de trabajos y planes de diverso tipo realizados por Diputaciones y Ayuntamientos, como es el caso, por ejemplo, del *Plan Integral de Abastecimiento y Saneamiento de Guipúzcoa*.

Con relación a los residuos de diversa procedencia, cabe citar los planes directores de Gestión de residuos sólidos urbanos realizados a principio de los años ochenta por las Diputaciones, contando con la Colaboración del Consejo General Vasco para el caso de Vizcaya.

En los últimos años, dirigidos hacia un público más amplio, cabe citar diversas obras cuya temática es el medio natural y humano del País Vasco. Entre ellas es pionera la obra de Iñigo Agirre, *Eusko Lurra*, que inicia en la Editorial Etor una serie que se caracterizará por su excelente material gráfico: *Euskaldunak, Mendiak, Itsasoa e Ibaiak eta Haranak*. En el entorno del editor Luis Haramburu surgirán la *Geografía de Euskal Herria*, en la que colaboraron J. Gómez Piñeiro, E. Ochoa, M. Gandarillas y M.D. Villanueva; las *Enciclopedias Histórico-Geográficas*, de Álava, Guipúzcoa y Vizcaya; el *Diccionario Enciclopédico del País Vasco* (cuyo contenido en un porcentaje muy alto es geográfico) y, más recientemente, *Baiarak*, de las Editoriales Linors-Sendoa. También debe mencionarse la obra *Álava en sus manos*, uno de cuyos volúmenes se dedica al medio físico alavés. En Vizcaya merece la pena citar la colección *Temas Vizcaínos*, dentro de

la cual se han publicado dos centenares de pequeñas monografías, enmarcadas en cuatro series, una de ellas, denominada «serie verde», recoge las relativas al medio natural.

Desde el punto de vista faunístico cabe citar la obra de Miguel Ibáñez, M.^a Dolores San Millán, Alejo Romero y Marisa Arnedo *Fauna del País Vasco*.

Bastante elevado es el número de obras destinadas a facilitar la toma de contacto directa de un amplio número de personas con el medio natural que les rodea. Es el caso de los libros de rutas montaÑeras, itinerarios naturales, etc., algunos de cuyos autores gozan de gran popularidad: Luis Pedro Peña Santiago, Iñaki Linazasoro, Luis Peña Basurto, etc. En otro nivel, siempre dentro de la divulgación, pueden situarse publicaciones como la *Guía del medio natural de los municipios de Muzkiz y Abanto y Zierbana: puntos de interés y algunos itinerarios recomendados*, realizada por la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno Vasco como derivación de un Plan Especial sobre la zona, o los *Itinerarios Ecológicos de Álava*, publicada en versiones en lenguas vasca y española por la misma Consejería.

Para llegar a conocer aquellos trabajos existentes sobre el tema del medio ambiente y otros próximos en el ámbito territorial del País Vasco, cabe utilizar, bien las bibliografías de tipo general existentes (2), bien otras de carácter más especializado, como es la *Bibliografía Geográfica de Euskal Herria* (1986), dirigida por Javier Gómez Piñeiro, Pedro Picavea y Juan Antonio Sáez, que en la actualidad se está procediendo a su actualización. A medio plazo, también será interesante la consulta de la base de

(2) Eusko Bibliographia, dirigida por Jon Bilbao. Los documentos anteriores a 1961 aparecen referenciados en la parte principal de la obra. Para los comprendidos entre 1960 y 1975 existe un suplemento. Esta obra ha sido publicada formando parte de la Enciclopedia General del País Vasco, de la Editorial Auñamendi. Continuación de la misma es el segundo suplemento (1975-1980) publicado en tres volúmenes por la Universidad del País Vasco, después continuada por otras publicaciones, fruto del trabajo desarrollado en la asociación Eusko Bibliographia, con sede en Vitoria.

datos que esta creando la Escuela de Estudios Territoriales y Urbanos (EVETU), dependiente del Instituto Vasco de Administración Pública (IVAP), en la que se contempla la inclusión de la literatura relativa a buena parte de la temática que nos ocupa.

También es interesante para conocer los numerosos trabajos realizados por diversas instituciones sobre el País Vasco, la consulta del informe publicado por el Departamento de Política Territorial y Transportes del Gobierno Vasco titulado *Resumen del estado actual del medio ambiente en Euskadi: 1986*. Informes de tipo similar pero referidos a España es la serie *Medio Ambiente en España...*, publicado anualmente desde el año 1984.

4. FUENTES DE INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA SOBRE EL MEDIO AMBIENTE EN EL PAÍS VASCO

Se entiende por *documentos cartográficos*, a aquellos que representan, en su totalidad o en parte, a la Tierra o a los cuerpos celestes a cualquier escala. Incluyen, por lo tanto, imágenes de teledetección, mapas, esferas terrestres, etc.

La *teledetección* es una técnica que se basa en el análisis de datos obtenidos a distancia de los objetos a estudiar. Los sensores utilizados en teledetección pueden ser activos y pasivos; los primeros son capaces de emitir energía que luego analizan por reflexión sobre la zona a estudiar, es el caso del radar lateral; los sensores pasivos (cámaras fotográficas y de televisión, sensores multispectrales) aprovechan otras fuentes de emisión de energía, por ejemplo, el sol.

4.1. La fotografía aérea

Las fotografías aéreas permiten al observador la percepción del relieve utilizando preferentemente un estereoscopio—, a partir de dos

fotografías que representen el mismo espacio, pero tomadas desde dos puntos diferentes. De ahí que las fotografías aéreas que deban ser utilizadas para observación estereoscópica, deban presentar solapamientos entre fotografías contiguas del orden del 60 %, aproximadamente. En la mayor parte de los documentos cartográficos las fotografías aéreas constituyen una parte muy importante de la información de base.

Para tener noticia de las fotografías aéreas existentes sobre un territorio concreto, pueden consultarse los catálogos de vuelos existentes en las Instituciones que los han promovido (Diputaciones, Instituto Geográfico Nacional, Servicio Geográfico del Ejército, Ejército del Aire, etc.). En el caso de Vizcaya, la fotografía aérea está incluida en el *Repertorio de información cartográfica de Bizkaia*, al que nos referiremos más adelante.

4.2. Imágenes de satélites

La información emitida por los satélites es presentada en varios tipos de soporte: magnético, película fotográfica y papel. En soporte *magnético*, además de la información grabada en cintas tal y como es recibida por las estaciones de seguimiento, existen las denominadas CCT (Cintas Compatibles de Ordenador), resultado del preprocesado en grandes ordenadores de las cintas de datos en bruto, con objeto de conseguir la eliminación de señales no deseadas, la corrección de efectos causados por la atmósfera y por la velocidad del satélite, etc.

Los valores de cada *pixel*, o unidad básica de información, contenidos en las cintas CCT pueden ser procesados mediante la realización de filtrados, y realces, selección de píxeles con determinados valores, etc. Entre las innumerables posibilidades, está la realización de cartografía temática.

En soporte *película* se dispone en varias modalidades: negativo, positivo (diapositivas) y microfichas. En soporte de *papel* pueden mencionarse a los QL (Quick locks) o *Imágenes de visualización rápida*, de reducido tamaño,

que permiten la visualización de las imágenes del satélite para la localización de la zona de trabajo y comprobación de su calidad; positivo en papel fotográfico, en las modalidades de blanco y negro y falso color (este último normalmente por combinación de tres bandas a elección del que encarga la copia fotográfica).

Para acceder al material de teledetección desde satélites artificiales, es preciso dirigirse a la *Agencia Espacial Europea* (ESA), que desarrolla el *Programa Earthnet*. La sede central del mencionado programa se encuentra en Frascati (Italia) (3) y las estaciones de seguimiento de satélites a través de las cuales el programa Earthnet recibe las imágenes se encuentran situadas en Fucino (Italia), Kiruna (Suecia), Lannion (Francia) y Maspalomas (España). El mencionado programa cuenta en cada país miembro con un Punto Nacional de Contacto (4) (NPOC) cuyos fines son la promoción de la utilización de la teledetección y el suministro a investigadores y usuarios de los datos y de las imágenes necesarias (5).

4.3. Cartografía

La *cartografía* puede definirse como el conjunto de operaciones que tienen por objeto la concepción, preparación, redacción y realización de mapas, así como su uso. *Mapa* es una representación en tamaño menor y en una superficie plana de la totalidad o parte de la superficie esférica del globo terrestre. Uno de los problemas fundamentales que se presentan es

(3) La dirección de contacto es: ESA - Oficina de Programas Earthnet. Servicios de Usuario villa Galileo Galilei, 00044 Frascati (Italia).

(4) El punto de contacto correspondiente a España es, desde el año 1986, el INSTITUTO DE TÉCNICA AEROESPACIAL (INTA). Paseo del Pintor Rosales, 34. 28008 Madrid. Tel. (91) 247 98 00.

(5) Los productos en venta, entre otros, en el mencionado punto de contacto son los procedentes de los satélites: SEASAT, NIMBUS-7, HCMM, CÁMARA MÉTRICA, NOAA-9 y NOAA-10, MOS-1, METEOSAT, LANDSAT, etc.

precisamente el paso de una superficie más o menos esférica como es la Tierra, a una superficie plana, y ello se logra mediante una *proyección* cartográfica, que siempre produce algún tipo de deformación de la superficie representada.

4.3.1. Cartografía antigua

Es común considerar como documentos cartográficos antiguos a aquellos documentos anteriores a 1901. La utilidad de la cartografía antigua en los estudios sobre medio ambiente y ordenación del territorio viene derivada de la necesidad de conocer el estado del territorio en tiempos pasados: vegetación, morfología urbana, red de comunicaciones, usos del suelo, etc.

El conocimiento de la existencia y localización de los documentos cartográficos antiguos se basa en la consulta de: *Catálogos de Cartotecas Históricas* (6) o de Archivos históricos

(6) En España una de las más importantes es la cartoteca histórica del *Servicio Geográfico del Ejército*, que posee varios catálogos que facilitan el acceso a los documentos cartográficos antiguos que custodia. Además posee microfilms de los documentos, pudiendo obtenerse una fotocopia de los mismos. El *Servicio Histórico Militar* dispone igualmente de un catálogo de su cartoteca, editado en 1981 (2 v.).

La *Biblioteca Nacional* posee un Gabinete de Cartografía que se ocupa del tratamiento de este tipo de documentos, incluyendo también a los antiguos. Posee en avanzado estado de ejecución: un *Catálogo de Mapas de España anteriores a 1900* (incluye sólo los Mapas de España en hoja suelta, 1.700 documentos), así como un *Catálogo de Mapas de España anteriores a 1900 contenidos en libros de la Biblioteca Nacional*.

El *Archivo Histórico Nacional* dispone de otro instrumento de descripción de sus fondos, denominado *Mapas planos y dibujos de la Sección de Estado del Archivo Histórico Nacional*. Pilar León Tello. 2.ª ed. aumentada. Madrid: Dirección General del Patrimonio Artístico, Archivos y Museos, 1979, 309 p.

El *Archivo de Simancas* posee en un catálogo titulado: *Mapas, planos y dibujos (1503-1805)*. Concepción Terán. Valladolid: Dirección General de Bellas Artes, Archivos y Bibliotecas, Archivo General de Simancas, 1980.

Un buen número de cartografía antigua sobre el País Vasco se custodian en los Archivos del Departamento Francés de Pirineos Atlánticos.

que han realizado la catalogación de todos o parte de sus fondos de documentos cartográficos, también existen catálogos colectivos, es decir, obras de referencia de la cartografía existente en más de un fondo documental; *Inventarios de Cartografía Antigua*, que recogen sistemáticamente la cartografía anterior a 1901 sobre un espacio geográfico determinado. Para el País Vasco está en ejecución por INGEBA el *Inventario de Cartografía antigua del País Vasco*; por último, deben de considerarse los *Catálogos temáticos*, que reducen los documentos descritos a un tema determinado (referentes a un espacio geográfico concreto, a una materia determinada, etc.); *Catálogos de exposiciones de cartografía Antigua* (7).

4.3.2. Cartografía actual

En todos los países existen organismos cuya principal misión es la elaboración de mapas a escalas comprendidas entre 1:1.000.000 y 1:25.000. En España están encargados de esta misión el Instituto Geográfico Nacional y el Servicio Geográfico del Ejército.

4.3.2.1. Instituto Geográfico Nacional

El Instituto Geográfico Nacional (antes denominado Instituto Geográfico y Catastral y, más antiguamente, Instituto Geográfico y Estadístico), realiza y publica actualmente varios mapas de interés que cubren total o parcialmente el territorio vasco (8). Entre los más importantes pueden citarse:

(7) Por citar un ejemplo, el correspondiente a la exposición *la Historia en los Mapas Manuscritos de la Biblioteca Nacional*. Elena Santiago. Madrid: Biblioteca Nacional, 1984. Comprende la descripción de las tres cuartas partes de los mapas manuscritos conservados en la sección de Cartografía Antigua de la Biblioteca Nacional.

(8) El material puede adquirirse en: Instituto Geográfico Nacional. Calle Ibáñez Ibero, s/n. Madrid. En el País Vasco: Instituto Geográfico Nacional. Jefatura Provincial. Plaza de Lasala. Edificio de Servicios Múltiples, 5.º izquierda. 20003 SAN SEBASTIAN.

Mapa Topográfico Nacional de España a escala 1:50.000. Se inició su formación en el año 1853, publicándose la primera hoja (Madrid) en 1875 y la última (Isla de la Palma) en 1968. Consta de 1.114 hojas, denominadas por un número, y por el nombre de la población más importante representado en la misma.

Durante el largo período de formación del Mapa, se fueron introduciendo algunas mejoras, principalmente en los signos convencionales (Diferenciación de los bosques de coníferas, aparición de curvas maestras, etc.). Las modificaciones más importantes son posteriores a la terminación del mapa, aplicándose en la actualización de nuevas hojas: se adopta la proyección UTM; el origen de longitudes pasa a ser el meridiano de Greenwich (en lugar del m. de Madrid); se suprime el signo de tierras de labor y erial a pastos, que dificultaba la lectura; y se acentúa el relieve mediante sombreado suave y dibujo de roquedo en zonas escarpadas.

Mapa Topográfico Nacional de España a escala 1:25.000. Comenzó a publicarse en el año 1975 (hoja de Gerona), manteniendo la división en hojas y la numeración del MTN 1:50.000, partiendo cada hoja en cuatro cuartos y añadiendo para su designación, un número romano y una nueva denominación de localidad más importante representada en cada hoja. En principio, no está prevista la formación del mapa para todo España, sino sólo las zonas de mayor interés. Actualmente el número de hojas publicadas se acerca al millar, de las aproximadamente 4.000 con que contaría el mapa completo. La Comunidad Autónoma del País Vasco no dispone para la totalidad de su territorio de este mapa, sino que únicamente está formado para una amplia zona septentrional.

Mapa Nacional Topográfico Parcelario. Su misión es el conocimiento de la propiedad territorial a efectos tributarios. Se confecciona por términos municipales, divididos en polígonos, a escalas comprendidas en 1:10.000 y 1:20.000, según el tamaño de la parcelación. Dada su escala y su difusión de carácter restringido no se publican. En el País Vasco están formados una docena de municipios, todos ellos guipuzcoanos. La

continuación del proyecto está congelada en la actualidad.

4.3.2.2. Servicio Geográfico del Ejército

El Servicio Geográfico del Ejército se creó en 1939 como consecuencia de la reorganización del Depósito de la Guerra. Tiene actualmente su sede en Madrid. La proyección UTM fue declarada reglamentaria en 1968 (Decreto 2.992/68), comenzando en ese mismo año la formación de nuevas series del Mapa Militar de España: *Serie 8C* (1:800.000) en 9 hojas (también en versión 2 hojas); *Serie 4C* (1:400.000) en 30 h.; *Serie 2C* (1:200.000) en 101 h.; *Serie C* (1:100.000) en aprox. 300 h.; *Serie L* (1:50.000) en 1.081 h.; *Serie 5V* (1:25.000) publicadas únicamente 189 h.; *Serie 2V* (1:10.000) publicadas únicamente 200 hojas (9).

4.3.2.3. El Gobierno Vasco, las Diputaciones Forales y los Ayuntamientos

Las Diputaciones Forales y Ayuntamientos son las Instituciones que realizan normalmente cartografía de sus respectivos territorios a escalas comprendidas entre 1:25.000 y 1:200. El uso que se hace de las diversas hojas en las mencionadas escalas es relativamente reducido y, por ello, no es frecuente que éstas se publiquen. Para evitar el deterioro del soporte original (poliéster), que normalmente presenta la información a varios colores (rojo las edificaciones, azul la red hidrográfica, etc.), se obtienen primeras copias, también sobre poliéster —en un sólo color—, que es el documento del que se obtienen reproducciones por encargo de los usuarios: bien sobre otro poliéster, con objeto de realizar otras copias sobre papel o de trabajar directamente sobre él, o bien directamente sobre papel.

(9) Actualmente la cartografía militar es de uso público. Puede adquirirse en el propio Servicio Geográfico, personalmente o por correo. Calle Darío Gazapo, 8. Campamento. 28028 MADRID.

En la Comunidad Autónoma del País Vasco las *Diputaciones Forales* han realizado el cartografiado —y también labores de mantenimiento y ampliación de la red geodésica— de la totalidad de sus territorios a escala 1:5.000 y, mediante montaje de mosaicos y posterior reducción fotográfica de estas hojas, han conseguido mapas a escalas 1:10.000 y 1:20.000 (en Guipúzcoa 1:25.000). La Diputación Foral de Guipúzcoa ha realizado ortofotos (10) a escala 1:5.000. En el caso de Álava y Vizcaya, las Diputaciones han publicado mapas a escala 1:100.000 de su territorio. En el caso de Guipúzcoa se ha procedido a digitalizar el mapa a escala 1:5.000, aunque sin pretensiones matemáticas y suprimiendo las curvas de nivel no maestras, con objeto fundamental de servir de apoyo al catastro.

El *Gobierno Vasco* ha realizado un montaje con todas las hojas de los mapas realizados a escala 1:5.000 por las Diputaciones Forales de los tres territorios con objeto de obtener un mapa a escala 1:25.000 del País Vasco.

Además, las Diputaciones de Vizcaya y Álava disponen de cartografía a escala 1:2.000 (en ocasiones procedentes de reducciones fotográficas de cartografía a escala 1:1.000) de todos los núcleos urbanos de Vizcaya, y de algunos núcleos urbanos en el caso de Álava. En Guipúzcoa han sido los Ayuntamientos, en coordinación con la Diputación Foral, los que se han ocupado en algunos casos de encargar cartografía de los núcleos urbanos de esta escala.

Con referencia a la cartografía a escala 1:1.000, las Diputaciones de Álava y Vizcaya han cartografiado numerosos núcleos urbanos, mientras que en Guipúzcoa, como en el caso de la escala 1:2.000, han sido los Ayuntamientos, asesorados por la Diputación Foral, los encargados de ello.

(10) Una ortofoto es una fotografía obtenida de fotos aéreas en las que se corrigen las deformaciones producidas por el relieve o por la inclinación del eje con respecto al punto de toma. De esta forma el ortofoto ofrece una imagen similar del terreno a la que ofrecería un mapa.

Sólo una minoría de municipios cuentan con cartografía matemática a escala 1:500 y 1:200. Esta última escala, cuando existe, no abarca la totalidad del casco urbano, sino que se forma para satisfacer necesidades puntuales.

4.3.2.4. El catastro

El catastro puede definirse como la operación cuyo objeto es la determinación de la propiedad territorial en sus diversos aspectos con fines fiscales, económicos, sociales y jurídicos. Consta de una parte gráfica y de una información técnica sobre las parcelas, propietarios, etc., que a su vez puede estar o no mecanizada (normalmente lo está una parte). Nos interesará, de momento, la parte gráfica, cuya finalidad no es otra que la de situar en el espacio los bienes sujetos a fiscalidad; de ahí que no sea estrictamente necesaria una gran calidad en la misma. En cualquier caso, no puede negarse la importancia que la información sobre la propiedad del territorio tiene para cualquier actuación de tipo medioambiental; así en función de si la propiedad es o no pública pueden tomarse determinadas decisiones tendentes al cambio de utilización de la tierra (piénsese, por ejemplo, en las medidas de protección a tomar en un espacio protegido).

El catastro se divide tradicionalmente en Catastro de riqueza rústica (o catastro de rústica) y el Catastro de urbana. El primero incluye cartografía, ortofotos o fotografía aérea retintada a escala variable, según los territorios y el tamaño medio de las parcelas, en torno a 1:5.000, representando la totalidad del término municipal.

El *Catastro de urbana*, incluye normalmente cartografía de *situación* (1:25.000/ 1:50.000), que localiza al municipio en la provincia. *Plano general* (1:5.000), conteniendo vías públicas, accidentes geográficos, litorales, ríos, etc. Refleja los bienes sujetos a contribución territorial urbana no incluidos en zona urbana (diseminado), así como la delimitación de la zona clasificada como urbana, señalando las áreas con planes

parciales o especiales. Planos de *información urbanística* (1:2.000) indicando la clasificación del suelo del término municipal, así como los planes parciales aprobados. *Planos parcelarios*, a escala 1:1.000 ó 1:500, se refieren al suelo clasificado como urbano y urbanizable (programado y no programado); cuando no existe Plan General, los planos se refieren a los sectores sujetos a contribución urbana del municipio. Representan: alineaciones exteriores y linderos entre distintas unidades urbanas; Dirección postal; referencia del número de cada manzana; referencia del número de parcela (numerado de izquierda a derecha y de arriba a abajo); rotulación de vías públicas, etc.

Los planos, tanto del catastro de rústica como de urbana pueden localizarse en las Diputaciones Forales y en la mayor parte de los Ayuntamientos, si bien la información contenida en ellos puede considerarse de acceso restringido.

4.3.2.5. El Instituto Hidrográfico de la Marina

Situado en Cádiz, tiene carácter militar, dedicándose a la formación de cartas náuticas y otros documentos de diverso tipo al servicio de navegación.

Las *Cartas náuticas* son mapas especialmente diseñados para la navegación marítima, siendo esencial que estén trazados según una proyección conforme, es decir, que el ángulo formado por dos direcciones en la Tierra sea igual al formado por la representación de ellas en la carta. En ellas se indica la topografía submarina, y de forma somera la topografía terrestre próxima a la costa. Las zonas marinas de poca profundidad se representan en color azul, hasta determinada profundidad. Una característica de las cartas náuticas es la falta de curvas batimétricas en casi toda su extensión, predominando la señalización de cotas, que suelen ir acompañadas de letras que indican la naturaleza del fondo. También se representa la posición de boyas, balizas, luces de posición, estaciones de radar y los puntos peligrosos.

Las Cartas náuticas pueden clasificarse, en función de su utilidad en la navegación, en cinco grupos: las *Cartas Generales*, apropiadas para navegaciones oceánicas, cuya escala oscila entre 1:40.000.000 y 1:3.500.000; las *Cartas de Arrumbamiento*, apropiadas para navegaciones entre distancias de tipo medio, confeccionadas a escala comprendidas entre 1:3.500.000 y 1:750.000. Las *Cartas de Navegación Costera* son las realizadas a escalas comprendidas entre 1:350.000 y 1:40.000; existen tres series que cubren la totalidad de las costas españolas: 1:350.000-1:400.000, 1:150.000-1:175.000 y 1:40.000-1:50.000, que es la serie de mayor escala que cubre la totalidad del litoral. Los *Aproches* representan con más detalle las proximidades de los puertos y zonas de importancia o de peligro; acostumbran a tener escalas próximas a 1:25.000. Por último, los *Portulanos* representan puertos, radas, ensenadas, fondeaderos, etc., y su escala suele ser cercana a 1:10.000.

Los derroteros, los libros de faros. Radioseñales, Avisos a los Navegantes, Suplementos y otras publicaciones complementan de forma textual la cartografía reseñada.

4.3.2.6. Cartografía temática

1) Instituto Tecnológico Geominero de España

Entre sus principales realizaciones destaca el *Mapa Geológico de España a escala 1:50.000*, cuyo formato es similar al Mapa Topográfico Nacional, del cual toma su base topográfica. La primera serie del mapa está siendo progresivamente sustituida por la llamada serie «*Magna*», iniciada en 1972. Para las islas Canarias la escala es, excepcionalmente, 1:25.000. Cada hoja incluye varios cortes geológicos, cuyas trayectorias son indicadas en los bordes de la hoja. Incluye igualmente: esquema tectónico a escala 1:250.000; esquema regional a escala 1:1.000.000 y columnas estratigráficas de las principales unidades o zonas, así como una Memoria, en forma de folleto. También publica el

Instituto un *Mapa Geológico de España a escala 1:200.000*, formado por 87 hojas, acompañándole una memoria. Actualmente se está procediendo a su formación, que sustituirá a los mapas de la misma escala denominados de «síntesis geológica».

Otra cartografía de interés es el *Mapa Metalogenético de España a escala 1:200.000*, el *Mapa Geotécnico General*, el *Mapa Geológico de la Margen Continental y Zona Terrestre a escala 1:200.000*, etc.

2) Ente Vasco de la Energía

Está procediendo a formar un mapa geológico del País Vasco a Escala 1:25.000 y un mapa litológico derivado del mismo.

3) Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

Ha realizado un Plan de Evaluación de Recursos Agrarios, cuyos documentos gráficos principales son: el *Atlas Agroclimático Nacional*, publicado en 1986 (que incluye mapas a escala 1:500.000 de tipos de verano y de invierno, según Papadakis; zonas agroclimáticas e índice de potencialidad agrícola en secano); un *Mapa de Cultivos y Aprovechamientos*, a escala 1:50.000, que cuenta con más de 1.000 hojas, con versión a escala 1:200.000; y un *Mapa de Clases Agrológicas*, también a escala 1:50.000 cuya publicación está más retrasada. En todos los casos se incluyen memorias.

4) Ayuntamientos, Diputaciones Forales y Gobierno Vasco

Las Diputaciones y el Gobierno Vasco han encargado en los últimos años un número considerable de estudios relacionados con el medio ambiente de los que forman parte muy frecuentemente cartografía de gran interés. El mayor problema consiste en conocer la

existencia de estos mapas incluidos en «literatura gris». Entre ellos, citaremos, con el único ánimo de servir de ilustración, la cartografía contenida en el *Estudio de riesgos naturales de Guipúzcoa*, que contiene mapas de exposiciones, red de drenaje, litológico, de pendientes y un mapa sintético de riesgos naturales, todos a escala 1:50.000. Una segunda fase realiza este mapa a escala 1:5.000. Otros trabajo que podría citarse es el *Estudio Geomorfológico del Territorio Histórico de Guipúzcoa*, que incluye mapa litológico, mapa de formaciones superficiales, mapa de pendientes, mapa de orientaciones, mapa geomorfológico, mapa de interés de puntos geológicos, mapa litológico-geotécnico-estructural (1:25.000).

Entre los encargados por el Gobierno Vasco puede citarse el *Reconocimiento territorial de la Comunidad Autónoma del País Vasco*, dentro del cual se incluye una serie de mapas pertenecientes al medio físico. Es preciso mencionar igualmente el incipiente Sistema de Información Geográfica (SIG), que comienza a generar el Gobierno Vasco a partir del *Inventario Forestal*, constituido por cuatro niveles (territorio, municipios, cuencas y pertenencias), a los que habría que sumar el derivado del inventario realizado para la Consejería del Interior sobre riesgo potencial de incendios.

Cabe citar por haber sido publicados, obteniendo considerable difusión, el *Mapa de vegetación de Álava*, a escala 1:50.000, publicado por la Diputación Foral alavesa en 1980, realizado por Pedro Uribe-Echeverría y Gerardo Catón. Consta de 10 hojas, incluyendo además una memoria y un mapa de vegetación potencial a escala 1:100.000. El Servicio de Agricultura y Ganadería de la Diputación publicó también el mismo año (1980) un *Mapa de suelos de Álava*, a escala 1:200.000, en colaboración con el Departamento de Edafología de la Universidad de Navarra, participando en la confección del mismo, entre otros autores Jaime Iñiguez Carretero. También cabe citarse el *Mapa de vegetación de Álava, Guipúzcoa y Vizcaya*, realizado por el Gobierno Vasco y del que todavía únicamente ha sido publicada la hoja correspondiente a Elorrio.

La cartografía sobre infraestructuras urbanas (redes de abastecimiento y distribución de agua, saneamiento, alumbrado público, gas, electricidad, teléfono, etc.), es realizada por las instituciones o empresas de las que dependen (Ayuntamientos, Iberduero, Compañía Telefónica, etc.). Por lo general, la mencionada cartografía no suele tener (cuanto existe...), habitualmente gran calidad, y el recurso a la memoria humana para averiguar determinados trazados no es infrecuente. En el lado opuesto se encuentran algunas empresas —como Iberduero— que han acometido la digitalización de la cartografía, e incluso, como es el caso de Guipúzcoa, han llegado a convenios de colaboración con la Diputación Foral para evitar la duplicación de tareas.

5) La Cartografía, incluida en instrumentos de planeamiento

Los instrumentos de planeamiento (Planes Generales, Normas Subsidiarias, Planes Especiales, etc.), incluyen una serie de documentos cartográficos de información y otros normativos. Entre los primeros es frecuente encontrar mapas geológicos, clinométricos, geomorfológicos, de vegetación, de usos del suelo, de evolución de los cascos urbanos, etc. Son más abundantes cuanto más reciente es el instrumento. Entre ellos, por su relación con el medio ambiente, pueden citarse, a modo de ejemplo, la cartografía contenida en el *Plan especial de protección del medio físico del área geográfica del diapiro de Anana, Sierra de Arcena y valle de Valderejo*, el *Plan especial de protección del río Zadorra y su área de influencia*, el *Plan especial de protección del Parque Natural de Urquiola-Duranguesado...*, etc.

6) Cartografía divulgativa

Podemos denominar de esta forma a diversos documentos cartográficos diseñados para su utilización general: planos turísticos (que existen de un buen

número de municipios representando su casco urbano), Atlas (11), mapas murales, mapas mudos, mapas de montañismo (12), etc.

4.4. Inventarios cartográficos

Los inventarios cartográficos son sistemas manuales de recuperación de información referida a los documentos cartográficos existentes sobre un territorio determinado.

Además de algunos intentos llevados a cabo por el MOPU y el Instituto Geográfico Nacional para el ámbito territorial español, es preciso citar para el territorio vasco los *Inventarios Cartográficos de Guipúzcoa y de Álava*, realizados por un equipo dirigido por F. Javier Gómez Piñeiro y Juan Antonio Sáez (13), que fueron publicados en

(11) Pueden citarse, entre ellas, las dirigidas por Javier Gómez Piñeiro: *Atlas escolar de Euskal Herria*, publicado por la Editorial Txertoa en 1989; *Guipúzcoa: Geografía, Historia y Arte*, publicada por la Caja de Ahorros de Guipúzcoa en 1982; o el *Atlas de Euskal Herria*, dirigido por José Luis Orella, Iñigo Agirre y Edorta Kortadi, publicado por Erein.

(12) Entre ellos cabe citar los realizados en los últimos años por Imanol Goikoetxea sobre Ernio, Izarraitz, Aizkorri, Gorbea, etc.).

(13) *Inventario Cartográfico de Guipúzcoa*. Realizado bajo la dirección científica de F. Javier Gómez Piñeiro y la Coordinación Técnica de Juan Antonio Sáez García; equipo de catalogación, María Angeles Rubio Herrera, María Dolores Pérez Robledo, Elena Azkarate Tardaguila; con la colaboración de Francisco Javier Garmendia Larrea. San Sebastián: Instituto Geográfico Vasco «Andrés de Urdaneta», 1988. 613 p., il.; 24 cm. (Inventario Cartográfico de Euskal Herria, n. 1). ISBN 84-7173-130-

Inventario Cartográfico de Álava. Realizado bajo la dirección científica de F. Javier Gómez Piñeiro y la Coordinación Técnica de Juan Antonio Sáez García; equipo de catalogación: Soledad Aguirre Soto, Francisco Javier Garmendia Larrea. San Sebastián: Instituto Geográfico Vasco «Andrés de Urdaneta», 1989. 422 p., il.; 24 cm. (Inventario Cartográfico de Euskal Herria, n. 2). ISBN 84-7173-140-

Ambas obras se enmarcan en un proyecto de investigación más amplio que trata de poner en conocimiento del público en general los estudios de diverso género realizados sobre Euskal Herria. Además de las dos obras mencionadas, cabe citar el *Inventario Cartográfico de Navarra*, realizado bajo la dirección de Javier Gómez Piñeiro y Juan Antonio

1988 y 1989, respectivamente, por el Instituto Geográfico Vasco «Andrés de Urdaneta». Incluye entre las dos obras más de 9.000 asientos (algunos se refieren a más de 1.000 hojas), que describen documentos cartográficos cuya fecha de publicación o realización es posterior a 1966, o anteriores, siempre y cuando no hubiesen sido sustituidos por otros equivalentes. Las escalas tenidas en consideración oscilan entre 1:500.000 y 1:200, prescindiendo de aquellos documentos cartográficos pertenecientes a proyectos arquitectónicos o de ingeniería, así como tampoco la fotografía aérea, excepto la correspondiente al catastro.

Los asientos bibliográficos se estructuran en capítulos, de acuerdo con el ámbito espacial representado. Cada capítulo se divide, a su vez, en cuatro subcapítulos, en función de la temática del documento: Cartografía de base, cartografía fisiográfica, cartografía socio-económica y cartografía ecológica. A su vez los asientos se ordenan dentro de cada uno de ellos según su escala y su año de confección o de publicación.

El *Inventario de Información Cartográfica de Bizkaia* (14), fue publicado en 1989 por la propia Diputación vizcaína. Consta de tres volúmenes, que describen medio millar de documentos cartográficos, dedicando a cada uno de ellos entre dos y cuatro páginas. En parte de ellos se aporta un mosaico director de hojas.

El cuerpo principal de la obra está ordenado por materias y por escalas. El acceso a la información se logra a través de una serie de índices (de materias, por ámbito territorial y por organismos editores). No se incluye la cartografía contenida en las figuras de planeamiento

Sáez con la participación de Ana Rosa Casimiro y Miguel Bañales, así como la ya mencionada *Bibliografía Geográfica de Euskal Herria*.

(14) *Inventario de Información Cartográfica de Bizkaia = Bizkaiko Kartografiari Buruzko Informazioaren Inbentarioa*. [Diputación Foral de Bizkaia; DEIKER; Dirección del proyecto, José María Ligarte Alonso; Dirección, Nerea Mujika Ulacia; Equipo de Trabajo, Miguel Ángel Arbeloa Roch, Elisa Gómez Pérez, Daniel Martínez Viñado]. Bilbao: Diputación Foral de Bizkaia, D.L. 1989. 3 v.; map.; 30 cm.

urbanístico, si bien se presenta un cuadro resumen de su estado general.

A raíz de la confección del inventario se ha creado una base de datos referencial denominada *CARTOS*, utilizando

el programa de gestión de bases de datos KNOSYS, bajo sistema operativo MS-DOS, que puede ser consultada en el Servicio de Estadística de la Diputación Foral de Vizcaya.