

de Ordenación Urbanística Municipal (POUM),¹ y los Planes Territoriales Parciales (PTP) y Sectoriales (PTS),² respectivamente.

Interpretando el territorio como contenedor común de toda actividad, los planes de esta naturaleza tratan de integrar de forma eficiente los diferentes usos del suelo; deben tener en cuenta toda la normativa sectorial pero pueden ser más exigentes, de una forma hasta cierto punto discrecional, por razón de un interés general que va más allá de intereses específicos. Encontramos esto, por ejemplo, en los espacios de protección de carreteras, de cauces públicos, en las afectaciones por una línea de alta tensión, en los espacios de interés natural...

Sin embargo, los planes territoriales y urbanísticos pueden también prever la integración de diversas regulaciones sectoriales y, por tanto, limitar sus efectos conjuntos sobre el territorio. Un caso característico es la creación de corredores de servicios coordinadamente con los desarrollos de la red viaria, incidiendo en una buena fiabilidad de las redes. En este sentido, cabe destacar la previsión que hace la Ley «catalana» de carreteras, 7/1993, que da cobertura a la tramitación conjunta de las afectaciones suplementarias para el paso de servicios, en el establecimiento o reforma de determinadas categorías de ejes viarios; también, la utilización de la jurisdicción urbanística para la construcción y explotación de galerías de servicios que viene tipificada en la figura del Plan Especial de Infraestructuras, utilizado por ejemplo en el establecimiento de las Galerías de servicios a las rondas de Barcelona.

Para terminar esta introducción, cabe destacar, dentro de la más reciente regulación catalana, la figura del Plan Director Urbanístico (PDU), especialmente concebido para determinar todos aquellos aspectos con una dimensión supramunicipal. Permite compensar de alguna manera —ahorrando la vía imposible de la agregación— el «minifundismo» municipal característico de nuestro país, con efectos especialmente lacerantes en el terreno de las infraestructuras viarias, los servicios técnicos y también de ciertos equipamientos deportivos, educativos, culturales... Variantes de carretera, con trazados que no coinciden al pasar de un municipio a otro, sumisión a exigencias a menudo de base electoralista, por ejemplo «un polideportivo en cada pueblo», subestimando la necesaria visión de conjunto para la explotación y que inevitablemente se convierten en instalaciones infrutilizadas y con unas cargas de mantenimiento a menudo insoportables. Es indudable que esta figura del PDU, por su naturaleza, ofrece posibilidades de encuadrar también la prevención y la gestión de riesgos cuando a menudo el estricto ámbito de los términos municipales no goza físicamente de un sentido funcional al respecto.

Ciertamente, dicho sea de paso, las estrecheces que nos trae el contexto actual de crisis económica deberían servir para afianzar una nueva cultura de racionalización de estas inversiones públicas aprovechando instrumentos como estos, de coordinación, al nivel territorial que corresponde en cada caso, cuando los ayuntamientos —como las demás administraciones públicas— ven cómo adelgazan drásticamente sus presupuestos.

1. Decreto legislativo 1/2005, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley de urbanismo.

2. Ley 23/1983, de Política Territorial.

2. EL RIESGO, CONCEPTO AMBIENTAL. DENSIDAD Y SEGREGACIÓN DE FLUJOS

En las relaciones entre riesgo y territorio a menudo se da una falsa polémica cuando nos preguntamos cosas como, por ejemplo, si las ciudades son más inseguras que las áreas rurales, o qué ciudades son más inseguras, las más densas o las de baja densidad. De hecho, la ciudad es un espacio físico muy particular dentro del territorio y los riesgos que podemos determinar son de tipología muy diferente, como también lo son las consecuencias de las diversas situaciones catastróficas que podemos imaginar.

El concepto de sostenibilidad tiene un carácter integral, en sus vertientes económica, ambiental, social, ¡y también en la vertiente de la seguridad! Un desarrollo territorial es sostenible si tiende, entre otras razones, a minimizar los riesgos para las personas y para los bienes, así como para las propias condiciones naturales de este territorio. El concepto de seguridad, pues, es también un concepto ambiental, a partir del momento en que definimos la calidad de vida mediante un conjunto de estándares que suponen unos umbrales mínimos socialmente deseados, aceptados y exigidos. La prevención ante los riesgos, representa, de hecho, un aspecto más del desarrollo sostenible del territorio y de las ciudades que, con planeamiento o sin él, no dejan de transformarse en ningún momento.

Podemos considerar el conjunto de vulnerabilidades de un sistema territorial. Lo son, por ejemplo, la falta de garantías en relación a un suministro estable y suficiente de agua, o de electricidad, en la medida en que representan un desabastecimiento relativo, más o menos acusado, para la población. También un acceso difícil a un pueblo, o el alejamiento de los núcleos importantes, dificulta los tiempos razonables de llegada al hospital más cercano, los centros comerciales, de cobertura de los servicios de emergencia... Es posible identificar ámbitos que se convierten en altamente vulnerables ante una eventual desconexión accidental que se pueda dilatar en el tiempo (hundimiento de un puente por un aguacero), con el riesgo del correspondiente aislamiento. Estos lugares, especialmente vulnerables por estas razones, se verían sin duda relegados a la cola en la consideración de los índices de calidad de vida.

Conceptualmente, en este sistema territorial que tomemos en consideración, podríamos hablar de *vulnerabilidades zonales* y de *vulnerabilidades específicas*, en relación, estas últimas, a cada uno de los riesgos individualizados presentes. Finalmente, la *vulnerabilidad absoluta* de un sistema territorial sería aquella que agrupara la totalidad de las anteriores.

Desde el punto de vista de la seguridad, en el urbanismo y en la ordenación del territorio destacan dos tópicos principales por su significación: la densidad de población, que tiene que ver con la estructura urbana y los «modelos de ciudad», y la segregación de flujos, que tiene que ver con las redes y las funciones territoriales y urbanas.

¿Cómo se consiguen ciudades seguras o lo que llamamos la «ciudad compacta»? Pues mediante el control de las densidades y fomentando la segregación de flujos, principios generales que se concretan en actuaciones urbanísticas de

largo alcance y que exigen una coordinación compleja entre los diferentes agentes públicos y privados a lo largo de un tiempo prolongado, como la expulsión del tráfico pesado del centro de las ciudades, la implantación de vías rápidas de circunvalación (rondas sin interrupciones por semáforos y condiciones de trazado de autovía); el establecimiento de puntos de ruptura de cargas en el transporte de mercancías, mediante centros logísticos en localizaciones periféricas a los núcleos densificados; ir sacando de los centros urbanos las industrias tradicionales, empezando por las más ambientalmente problemáticas, financiando todo ello con las plusvalías que estas situaciones generan...

Una ciudad segura es la que soporta la máxima densidad que se pueda alcanzar sin llegar a un punto crítico de colapso y de separación de flujos, de tráfico entre los diferentes modos, pero también de las redes de los servicios técnicos —ciclo del agua, electricidad, gas, servicios telemáticos...—, bajo un principio de fractalidad o de distribución inversa de escala (*rank-size*) de las diferentes categorías de elementos urbanos: vías de circulación, espacios libres o zonas verdes, diferentes tipos de equipamientos... Salingaros, 2005.

Para la densidad, Albert Serratos (2006) sugiere una metáfora ilustrativa: el espectro visible de frecuencias lumínicas. ¿Dónde empieza y dónde acaba la ciudad? En el primer mundo, el urbanismo moderno nació y ha evolucionado de forma paralela a la revolución industrial. La densidad es el parámetro crítico porque interviene directamente en la misma definición de ciudad: llamamos ciudad a un ámbito urbanizado y construido neto que comprende entre 60 a 200 habitantes/hectárea, descontadas, en su caso, las zonas industriales y comerciales especializadas, así como los espacios libres y los grandes equipamientos de alcance territorial. Por debajo de estas densidades se considera que el territorio tiene un carácter rural. Por encima de los 300 habitantes/hectárea empiezan a aparecer indefectiblemente situaciones de congestión, y más adelante, de degradación. En la Ciutat Vella de Barcelona, hacia 1850 cuando Cerdà diseñó el plan del Eixample, la densidad era 900 habitantes/hectárea, derivando en gravísimos problemas sanitarios. La regeneración que se planteaba el plan Cerdà para crecer fuera de las murallas estaba orientada, ante todo, a resolver los problemas de insalubridad.

En la zona del Eixample, a pesar de haberse alcanzado hoy, por la laxitud de las sucesivas ordenanzas de edificación municipales, unas densidades exageradas, muy por encima de lo que determinaba el Plan Cerdà, resulta bastante evidente aunque presenta una estructura urbana suficientemente consistente como para permitir que la ciudad «funcione» mejor que en las zonas periféricas, de menor densidad y de construcción más reciente, pero más desordenada. Podemos constatarlo por la compatibilidad entre un tráfico relativamente más intenso y fluido, el confort de la residencia y la buena accesibilidad a los equipamientos y servicios colectivos.

3. ¿UNA ECUACIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD?

Viene a cuento, entonces, una interpretación en términos informacionales del concepto de vulnerabilidad y de su medida: existe un umbral mínimo de compleji-

dad en un dispositivo material u organizativo de seguridad para que éste pueda considerarse eficiente. Se abre, de este modo, una vía de objetivación de este parámetro y su generalización a cualquier factor de riesgo, y podemos pensar también así en la posibilidad de caracterizar una situación de riesgo integral para un ámbito territorial determinado, sea en un medio rural o en un medio urbano, mediante indicadores analíticos.

Esta sensibilidad del territorio ante el riesgo que es la vulnerabilidad, me da pie a sugerir una profundización de esta traducción informacional que aquí sólo dejo planteada, con una propuesta de extensión de la relación propuesta por Ramon Margalef y desarrollada por Salvador Rueda (relación ecológica),

$$\begin{array}{c} \text{Energía} \\ \text{Biomasa} \oplus \text{H} \oplus \text{Eu} \oplus \text{A} \end{array}$$

donde la sostenibilidad dentro de un ámbito determinado se expresa como un cociente entre la energía que se consume en este ámbito o sistema territorial y, por un lado, la biomasa que está presente y se beneficia, y, por otro lado, los llamados subsistemas portadores de información. Entre estos últimos,

- H, representa las «diversidades» biológica, socioeconómica, sociocultural —el tejido social— de servicios (hospitales, universidades, abastecimientos...), y que urbanísticamente se traduce en la mezcla de usos del suelo y actividades presentes en el ámbito en cuestión.
- Eu, representa la estructura urbana (parámetros: densidad, calles suficientes, anchas y bien trazadas, accesibilidad y proximidad al mayor número posible de lugares de interés/utilidad, en el mínimo tiempo; condiciona el presente y el futuro de la ciudad, condiciona los flujos y los movimientos: las ciudades funcionan mejor o peor, según la estructura que tienen).
- A, artefactos culturales (ordenadores, vehículos, libros, internet, teléfonos móviles, gafas, televisores y una lista tan larga como se quiera, desarrollados por el hombre y que multiplican sus capacidades).

A estos subsistemas portadores de información, se propone añadir lo negativo de:

- V, que representaría la vulnerabilidad absoluta en este sistema territorial, por integración de las vulnerabilidades zonales y las vulnerabilidades específicas, en relación a cada uno de los riesgos individualizados presentes en el sistema:

$$\begin{array}{c} \text{Energía} \\ \text{Biomasa} \oplus \text{H} \oplus \text{Eu} \oplus \text{A} \ominus \text{V} \end{array}$$

Esta relación en su conjunto siempre podremos ponerla en términos de «estado actual» o en términos de proyección futura, en base a una planificación concre-

ta, según estemos estudiando la situación presente del sistema territorial o planteando hipótesis sobre su evolución.

En el ámbito de estudio y para un nivel de biomasa dado, nos acercaremos a un objetivo general de sostenibilidad en la medida en que podamos disminuir cada vez más esta relación o expresión, ya sea mejorando la eficiencia energética (reducción del numerador), ya sea incrementando el peso de los subsistemas portadores de información en su conjunto (que constan en el denominador), donde se incluyen las posibilidades de reducción de la vulnerabilidad del sistema.

4. ÁMBITOS Y REDES. ECOLOGÍA URBANA

Territorio y ciudades comparten, en cualquier caso, un principio relevante: uno y otras se desarrollan o se transforman por la interacción, más o menos conflictiva, entre una parte estática, su estructura (ámbitos), una parte dinámica, las funciones —territoriales o urbanas— que se llevan a cabo (flujos), a través de las diversas redes. La integración de redes inicialmente inconexas, permite la vertebración progresiva del espacio, haciéndolo resistente frente a los riesgos que están latentes.

Además, los medios tecnológicos en el campo de la información y las comunicaciones (TIC) permiten mejoras sustanciales, contribuyendo a superar la «impedancia» del territorio (Oriol Nel·lo), ganando proximidad. Es decir, permitiendo que muchos servicios a las empresas y a las personas puedan desplazarse —material o virtualmente— a lugares cercanos a sus destinatarios.

La consecuencia es doble y contradictoria: el «lugar» pierde importancia en el sentido de que la producción industrial y la prestación de servicios tienden a hacer más indiferente el desarrollo de la actividad de su posición sobre el territorio. Paradójicamente, sin embargo, algunos de sus atributos tienden a convertirse en elementos fundamentales de competitividad cuando se trata de captar a personas creativas y con talento, así como de garantizar un entorno atractivo para los negocios, ofreciendo capacidad de innovación y calidad de vida (equipamientos y actividades: universidades, centros de investigación, centros y actividades culturales, lúdicas...). En este sentido, las «diversidades» de naturaleza muy distinta, tienden a potenciar el atractivo de los lugares, en contra de lo que sucede con aquellos que presentan un exceso de especialización.

De hecho, estamos hablando de Ecología, y más propiamente de Ecología urbana, un terreno donde confluyen las disciplinas de la Biología y la Termodinámica. Las transformaciones del territorio y las ciudades, y su eventual planificación, se pueden interpretar según la misma lógica que preside el desarrollo de la vida orgánica en todo lo que tiene de espontáneo, automático y no lineal, en parte aleatorio, en parte determinista, a través de sus diferentes grados de complejidad.

Viene a cuento ahora lo que conocemos como «principio de Margalef», de acomplamiento (espontáneo) entre los procesos entrópicos y de procesamiento de información en un sistema (ecológico), en la medida en que permite explicar cómo es posible compatibilizar la evolución de la vida hacia una creciente complejidad, con el inexorable proceso de degradación de la energía (entropía).

Según esto, la vida «atenta» contra el segundo principio porque se alía con la información, la vida «remonta» la pendiente entrópica del desorden que afecta a la materia y a la energía, en un proceso paralelo pero en sentido inverso, de estructuración de éstas gracias a la información, así pues, con acumulación de conocimiento y organización. Aparecen y se desarrollan «islas de neguentropía en un océano de entropía», (Norman Wiener). Y en ordenación del territorio decimos que, según el principio de Margalef, podemos explicar también cómo es posible compatibilizar las tendencias de desestructuración del entorno, incluidos los riesgos previsibles, de la naturaleza que sean, con la evolución de la ciudad hacia la mayor complejidad que deseamos, para obtener en ella mejores servicios, mejor calidad de vida, modernización... y también para que sea cada vez menos vulnerable.

El estado estacionario de un sistema abierto es aquel donde se genera la mínima cantidad de entropía, para mantenerse estable (Prigogine, 1975). Dicho de otra manera, es aquel que toma del entorno sólo lo indispensable para que dentro no cambie nada esencial, se devuelva el mínimo de residuos y se creen circuitos de realimentación, reciclando al máximo los subproductos. Cabe decir que esta última es una exigencia reciente que comienza en los años setenta, no antes, a partir del momento en que se hace evidente de una forma generalizada la conciencia de los límites en la disponibilidad de recursos en un mundo globalizado y cerrado. Este, entonces, es un sistema eficiente, es un sistema sostenible. Minimiza el impacto sobre el entorno para mantener su identidad y absorbe las afectaciones ambientales, adaptándose a las eventuales fluctuaciones no catastróficas que se puedan producir.

Este razonamiento nos dice, en definitiva, que el objetivo más general de toda planificación territorial y urbanística es acercarse lo más posible al estado estacionario del sistema territorial o urbano en cuestión. O, dicho de otra manera, garantizar en todo momento las condiciones para un proceso de urbanización sostenible. Se trata, en cualquier caso, de los mismos principios que permiten hacer el territorio resistente a los riesgos que potencialmente lo amenazan.

5. PROFUNDIDAD INFORMACIONAL Y MODELOS DE CIUDAD

En consonancia con esta ecología urbana más moderna (Margalef, Naredo, Rueda...) es pertinente plantear una clasificación de los modelos o patrones de ciudad según una aproximación informacional, contraimagen real de la aproximación termodinámica, que ya desde hace tiempo se ha convertido en una fuente fértil de metáforas sobre el proceso de urbanización.

Podemos organizar los elementos del sistema de tipologías urbanas situándolos en un gráfico con un eje horizontal que define el orden estructural, y otro, el vertical, que define el nivel de información incorporada o grado de complejidad, según el concepto de «profundidad informacional» acuñado por Erwin Laszlo, 1993, (fig. 1). Dicho de un modo simple, se confrontan dos modelos:

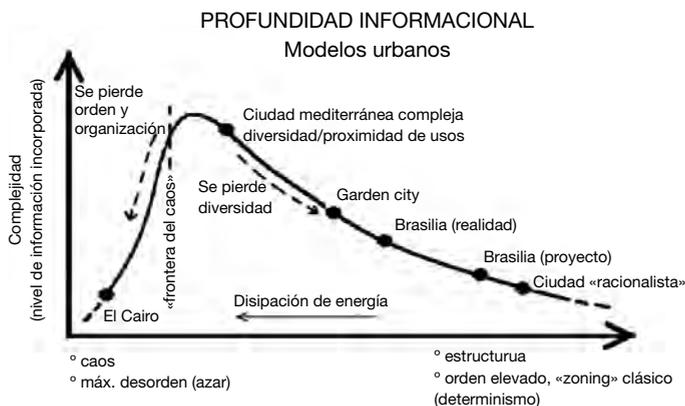
- a) la ciudad compacta, lo que en términos coloquiales idealmente entendemos como la ciudad mediterránea,
- b) la ciudad difusa o dispersa, en *sprawl*, siempre más previsible, culturalmente enraizada en los talantes de relación social y de movilidad del mundo anglosajón.

La ciudad compacta se sitúa en una zona «en la frontera o borde del caos», cerca del pico de la curva, de máxima complejidad. Es donde encontramos un equilibrio —precario— orden/desorden, donde se da la mayor capacidad de procesamiento de información del sistema, la máxima capacidad de autorregulación y donde aparecen el mayor número de sinergias entre los elementos y partes de la ciudad y de ésta con su entorno.

Podemos encontrar mucha estructura y poca complejidad, zona donde se situaría la ciudad racionalista, en el extremo del dibujo más alejado del origen de coordenadas. Tomando como referencia la ciudad de Brasilia, que resulta emblemática. La Brasilia real de hoy estaría claramente desplazada de la ciudad inicialmente planificada, al haberse visto desbordada demográficamente y ambientalmente por dinámicas sobrevenidas no previstas, aunque seguramente en parte previsibles. También en ciudades como el Cairo o Méjico se puede encontrar bastante desorden y poca complejidad donde, podemos situar, más allá de la «frontera del caos», la ciudad caótica y cercana al equilibrio termodinámico, con un nivel de información prácticamente nulo y que crece «como mancha de aceite».

Es en un sistema territorial de ciudades compactas con crecimientos en ensanche, donde queda más nítida la diferenciación ciudad/territorio. Por su lado, la ciudad dispersa hereda de la *Garden city* (Ebenezer Howard), que el socialismo utópico inglés de finales del XIX dibuja, el ideal de una mezcla de campo, industria y ciudad, en unidades modulares reducidas, que se ha ido revelando inviable por imperativos de la movilidad, de su ineficiencia energética, así como de la rigidez y

Figura 1. Elaboración propia, a partir del concepto de «profundidad informacional» propuesto por Erwin Laszlo (1993). Instituto de Estudios Territoriales (IET)



simplificación resultante en los usos del suelo y la diversidad compleja que exige la vida urbana moderna.

6. LA REGIÓN METROPOLITANA DE BARCELONA COMO REFERENTE

La Región Metropolitana de Barcelona (RMB) comprende siete comarcas con ciento sesenta y tres municipios que suman una extensión total de poco más de 3.200 km² y una población que ya supera con creces los cinco millones de habitantes. En este territorio se genera el 70% del PIB de Cataluña y vive el 70% de la población. La región metropolitana ha sufrido un crecimiento excepcional en la ocupación del suelo: de 1950 a 2000 se había multiplicado por 5, pasando de 10.000 hectáreas de suelo urbanizado de una u otra forma, a cerca de 50.000. Este intenso periodo engloba la época dorada de la especulación, iniciada sobre todo en el Baix Llobregat, el Vallés Oriental, el Maresme y el Garraf. Más adelante se instalan unos años de bonanza económica y la generalización del vehículo utilitario, y a partir de los años setenta, con la construcción de las primeras autopistas, se produce un potente efecto descentralizador mientras se asiste a un nuevo impulso del fenómeno de *sprawl* con las segundas residencias.

Sin embargo, la Región Metropolitana de Barcelona es hoy un sistema territorial dual. Por un lado, disfruta de una notable polarización, mediante ciudades como Mataró, Granollers, Sabadell, Terrassa, Martorell, Vilafranca del Penedès o Vilanova i la Geltrú, por citar algunas de las de mayor dimensión y más «autónomas», que crecen mayoritariamente en ensanche, alrededor de los núcleos tradicionales, donde las infraestructuras de la vialidad y los servicios técnicos se «estiran» a partir de los núcleos preexistentes. Esta mentalidad incrementalista, y que encontramos también en la mayoría de ciudades del resto de Cataluña, contrasta con la de las *new towns* o *villes nouvelles*, hechas de nuevo, que suelen ser reediciones de la ciudad racionalista nacida de las orientaciones del movimiento Bauhaus y de la figura de Le Corbusier.

Por otra parte, este patrón de desarrollo se mezcla con la ya comentada presencia de urbanizaciones dispersas en muy baja densidad, sobre todo en las comarcas del Garraf, Baix Llobregat, Vallés Oriental y Maresme, mayoritariamente, en clara contraposición si no en conflicto con el medio natural y que aún hoy presentan déficits importantes en dotaciones y servicios públicos. Muchos de sus problemas provienen de un proceso lento pero persistente de conversión en primeras residencias, por imperativos del mercado de la vivienda y facilitado por la red de vías rápidas, muy poderosa en la RMB; es un proceso perverso ya muy consolidado que constituye un suma y sigue para la integración territorial de estas urbanizaciones y que se encuentra en el origen de la desafortunada ocupación de suelo a que me refería más arriba.

¿Cómo podemos ordenar, con requisitos de ciudad compacta, una realidad urbana como la de la Región Metropolitana de Barcelona? Si tomamos como referente el proyecto del Plan Territorial Metropolitano de Barcelona (PTMB), de 1998, dirigido por Albert Serratos, se configura una ciudad metropolitana de polaridades compactas

que, mediante un conjunto de propuestas y determinaciones, prevé concentrar la urbanización en «islas metropolitanas» —en alta densidad, evitando sin embargo alcanzar niveles de congestión—, quedando el resto como «espacio abierto». En cifras aproximadas, para el año horizonte de 2025, las islas metropolitanas, con un 20% de la superficie, agruparían el 92% de la población, mientras que el espacio abierto, con un 80% de la superficie, contendría el 8% restante de población (figura 2).

Figura 2. Proyecto del Plan territorial metropolitano de Barcelona (1998). Espacio Abierto-Islas: Esquema de síntesis. Instituto de Estudios Territoriales (IET)

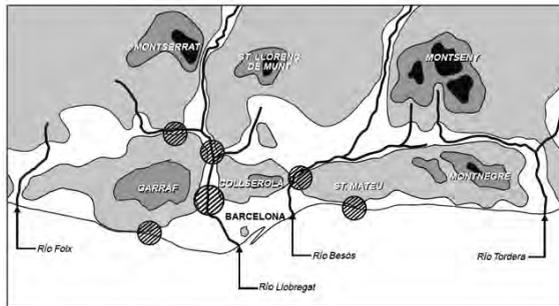
SISTEMA DE ESPACIOS ABIERTOS-ISLAS METROPOLITANAS



En un trabajo posterior a la redacción del Plan (PTMB) (Bernis, 2001), se ha estudiado el diferencial de consumo energético, entre un escenario inercial de este sistema territorial (RMB) —el escenario de la no planificación— y el escenario resultante de la aplicación del Plan. En el trabajo se adoptaban hipótesis documentadas de utilización previsible de los diferentes vectores energéticos, renovables y no renovables, y las estimaciones sobre la evolución de los precios de las diferentes fuentes: Unión Europea, DG XVII de la Comisión e Instituto Catalán de la Energía (ICAEN). Para el año horizonte de 2025, el resultado sería un ahorro anual de 490.000 tep, en consumo de energía primaria, equivalente a 129 millones de euros al año. Comparativamente, equivale a toda la energía eléctrica que el conjunto del Estado importa de Francia.

Finalmente, y como complemento del trasfondo instrumental ordinario de planificación urbanística y territorial descrito al inicio del artículo, no se puede dejar de lado el tratamiento específico requerido en determinados puntos singulares del territorio, que son lugares de paso obligado estratégicos para las redes de todo tipo, de gran complejidad geográfica, como los llamados «cañones»; suelen ser también los focos territoriales que presentan una mayor vulnerabilidad, exigiendo un tratamiento integral, mediante planes especiales de contenido específico. En la figura 3, se identifican los más característicos y trascendentales dentro de la Región Metropolitana de Barcelona.

Figura 3. Región Metropolitana de Barcelona: lugares estratégicos de fuerte conflictividad



7. CONCLUSIONES

A cada «modelo de ciudad» le corresponde un modelo de movilidad y, de rebote, un modelo de consumo energético. También un modelo de seguridad. En un ámbito como el de la Región Metropolitana de Barcelona (RMB), los datos del sector del transporte resultan bastante significativos desde la perspectiva de la eficiencia energética y la sostenibilidad ambiental. Para darse cuenta de esta incidencia, sólo habría que valorar que a este sector le corresponde una *share* del 46% del consumo energético total que se da en este sistema territorial.

Se constata así, pues, que es mediante este patrón concreto de ordenación del territorio metropolitano de Barcelona, en polaridades compactas, con el que se alcanza una máxima eficiencia energética. Una consecuencia directa es la viabilidad de un transporte público de infraestructura fija (ferroviario), realmente eficiente funcional y financieramente. Es mediante este patrón de urbanización con el que es posible minimizar los déficits de explotación y asegurar unos estándares de frecuencia, velocidad, confort, intermodalidad, sistema tarifario... y otros que tienen que ver con la vulnerabilidad, como son los flujos de desplazamiento en trazados segregados o una bajada de la siniestralidad... dibujando todo ello un modelo de movilidad potencialmente muy competitivo y atractivo en relación al vehículo privado, sobre todo para los desplazamientos obligados de base diaria, residencia-trabajo.

En términos similares, podríamos hablar de los flujos de mercancías. Con una visión logística intermodal (conexiones ferroviarias con los puertos comerciales, centros integrales de mercancías...), la consolidación de una red transeuropea de estándares normalizados (ver proyecto FERRMED), aparte de las ventajas para el dinamismo de la economía y la potenciación del eje mediterráneo, liberará la red viaria básica de las molestias y riesgos asociados al tráfico pesado y de materiales peligrosos.

En definitiva, existe un grado de vulnerabilidad de un territorio —incluida evidentemente la que afecta a todo el mundo que lo habita— que es previo a la consideración de cualquier riesgo específico y que tiene que ver con el modelo de

sociedad establecido en ese territorio. Esto quiere decir que la conclusión más general de este artículo deberá formularse más bien desde el ámbito de la sociología y del urbanismo, cuando nos damos cuenta de que en realidad estamos confrontando dos patrones básicos de urbanización que se corresponden hilo por punto con dos modelos de sociedad con valores diferentes en cuanto al sentido del individualismo y de la intimidad personal y familiar, las necesidades de interrelaciones de proximidad, el interés por el disfrute de los espacios públicos y comunitarios, una sensibilidad diferente en relación con el paisaje urbano o la participación en la vida ciudadana. Son también dos niveles muy distintos de complejidad cuyo patrón «compacto» —aquí reivindicado— puede extraer importantes ventajas y atenuantes de vulnerabilidad y que son estructuralmente inviábiles en el patrón «disperso».

BIBLIOGRAFÍA

- BERNIS, J. (2001). *Instruments d'anàlisi de la sostenibilitat per a l'ordenació del territori. El cas de l'energia per a l'àrea metropolitana de Barcelona*, Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona.
- DUPUY, G. (1985). *Systèmes, réseaux et territoires*, Presses de l'École nationale de ponts et chaussées, París.
- DUPUY, G. (1997). *L'urbanisme de les xarxes*, Barcelona, Oikos Tau.
- FERRMED (2009). *Great axis rail freight network and its area of influence. Global Study, Scandinavia—Western Mediterranean. Feasibility, Conclusions and Recommendations*, Cofinanciado por la Unión Europea, Trans-European Transport Network (TEN-T), Brusel·les.
- LASZLO, E. (1997). *El cosmos creativo*, Kairós, Barcelona.
- PTMB (1998). *Projecte de Pla territorial metropolità de Barcelona*, Instituto de Estudios Territoriales de la Generalitat de Cataluña.
- PTMB (1998 b). *El Sistema general de Serveis Tècnics*, Monografía, Equipo redactor del Plan territorial metropolitano de Barcelona, Instituto de Estudios Territoriales.
- PTMB (1998 c). *Polemàtica. Recomanacions per al planejament territorial referents a seguretat*, Monografía, Equipo redactor del Plan territorial metropolitano de Barcelona, Instituto de Estudios Territoriales.
- RUEDA, S. (1995). *Ecología urbana. Barcelona i la seva regió metropolitana com referents*, Beta, Barcelona.
- SALINGAROS, N. A. (2005). *Principles of Urban Structure*, Techne Press, Amsterdam.
- SERRATOSA, A. (2006). *Més enllà de l'urbanisme*, Publicaciones de la Abadía de Montserrat, Barcelona.