

## La ordenación urbanística del subsuelo

Javier GARCÍA-BELLIDO

Arquitecto-urbanista (\*).

**RESUMEN:** Se aborda, en primer lugar, un esbozo de caracterización tipológica de las arquitecturas subterráneas del trogloditismo tradicional, con ejemplos de todo el mundo, mostrando la raigambre de estas soluciones hipogeas. Seguidamente se recogen las grandes soluciones y los nuevos graves problemas de las modernas construcciones subterráneas de centros comerciales y grandes instalaciones que están generando una reciente línea autónoma de congresos e investigaciones internacionales. En la parte tercera se propone un modelo integrado explicativo del *espacio jurídico urbanístico* que, partiendo de la tesis de la preexistencia del espacio de dominio público y comunitario envolvente de y anterior a toda propiedad fundiaria, permite situar la emergencia histórica de ésta como volumen «flotante» en el seno de un espacio o entorno íntegramente de dominio público; de modo que la altura y profundidad que la propiedad construida pueda alcanzar, con respecto al horizonte de la superficie de dos dimensiones, han de ser siempre delimitadas por las leyes y los planes urbanísticos concretos en cada lugar concreto. Se define el doble *sistema de simetría* de los dominios (planta y sección y servidumbres recíprocas). Encaja esta posición flotante de la propiedad respecto al espacio de dominio público entorno, entendiendo que no es que ésta se extienda naturalmente allí donde el poder público no la restrinja, presione o «limite» ad extra, sino al contrario, que sólo puede surgir allí donde el control común del espacio público decida expresamente retraerse para permitir el despliegue de la función social que le es propia, protegiéndola con un *halo* de seguridad o *ambitus* de la propiedad.

«Se hizo [el hombre] por primera vez artífice, y escarbó en los declives de los ribazos madrigueras análogas á las que la naturaleza le había ofrecido en la cresta de la cordillera [cavernas]. Este primer ensayo, sin embargo de que mantenía aun al hombre debajo de la corteza de la tierra, fué un gran paso dado en la senda de la urbanización, puesto que enseñó al hombre que podía construirse albergues, y que por consiguiente podía hasta cierto punto prescindir de los naturales, únicos que en la primera época de esta edad había conocido y disfrutado.»

(I. CERDÁ, 1867, TGU.I: 59)

### I. ANTECEDENTES Y TIPOLOGÍAS DEL HÁBITAT TROGLODÍTICO

#### I.1. Referencias históricas

Como observa tempranamente Cerdá en el comentario transcrito sobre la aparición del «trogloditismo artificial», lo trascendente de las cuevas excavadas para habitáculos humanos radica en la elaboración consciente del primer artificio que pudo imaginar el hombre, nómada o sedentario,

(\*) Este trabajo constituyó la ponencia presentada por el autor al Seminario sobre «La ordenación y gestión urbanística del subsuelo», organizado por el Centre de Política de Sol i

Valoracions, ETSA-UPB, Barcelona, celebrado el 21 febrero 1994. Se agradece al Prof. J Roca, director del CPSV, la oportunidad de publicarlo aquí [recibido el 12-01-96].

para construirse una guarida o abrigo contra la intemperie. El concepto de construcción artificial es el punto que, sin ser exclusivo del género *homo*, permite iniciar el rastro de un largo recorrido sin discontinuidades desde aquella casa artificio y la *urbe-embrión* (que decía Cerdá) hasta las modernas metrópolis.

En casi todo lo que versa sobre el urbanismo, como disciplina teórica, es inevitable comenzar por su primer teórico moderno, Cerdá, para hallar las primeras referencias conscientes y estructuradas en la literatura histórica sobre la evolución del habitat humano y la ciudad. Ya que no sólo Cerdá escribió el primer tratado moderno de urbanismo —siendo el primer teórico de la disciplina que él denominara *urbanización* (hoy urbanismo)—, sino que se lanzó a escribir el primer análisis clasificatorio y antropológico de la Historia para describir la evolución de las formas, la morfogénesis, en su estricto sentido darwiniano (debió conocer el *El origen de las especies*, 1859), de los procesos de la urbanización humana. Su libro II, «Desarrollo de la urbanización» (con 162 págs. y 37 figs. del desconocido atlas), de la Parte o Tomo primero de la *Teoría General de la Urbanización* (1867), es la primera obra de la tratadística sobre la transformación histórica general de la ciudad, sesenta años antes que la *Histoire de l'Urbanisme*, P. LAVEDAN (1926), historiador del arte, o que la *Introduction à l'Urbanisme* de Marcel POËTE (1929), con todas las distancias que —por la información acumulada, el ser Cerdá pionero y *amateur*, junto con el propio tiempo— les separa.

En dicho libro II, Cerdá intuye, ordena y clasifica la «urbanización antehistórica» o «elemental y primitiva», por sus formas aparentes y organización de su «socialidad», en tres edades que pudieran articularse secuencialmente antes de las épocas históricas. La primera de las tres edades fue el *trogloditismo*, «urbanización subterránea», tanto natural (grutas o cavernas) como artificial (cuevas excavadas), seguida de la «urbanización supraterránea», configurada por el *ciclopismo* («demi-subterráneo», de los túmulos, cámaras megalíticas, cistas, y

«supra-terráneo», de los dólmenes o mesas) y por el *tugurismo* (choza del cazador, cabaña del pastor y alquería del cultivador). Las tres edades y sus épocas respectivas son precursoras de la «edades históricas» o de la «urbanización combinada», tanto «simple y homogénea» (de pastores, cazadores y agricultores en «urbanización rurizada», o en campamentos o colonias industriales o mercantiles) como «compuesta» o «compleja» (para él iniciadas con Babilonia, Nínive, Persépolis, etc., hasta la urbanización americana indígena e hispano-americana) (cfr. CERDÁ, 1867, TGU.I: 49-88).

De la segunda época de la primera edad, del trogloditismo artificial, diría Cerdá:

«**Trogloditismo artificial.** Alejado algunas veces de la hendidura en que tenía su habitual madriguera, por efecto de las correrías que sus naturales necesidades le obligaban a emprender, en la imposibilidad de buscar en aquella el necesario amparo, vióse el hombre precisado á fabricarse por sus propias manos y arañando la tierra debajo de algun peñasco, otra madriguera análoga á la de que antes se sirviera. Esta operacion que proporcionó al hombre el primer albergue debido á sus propios esfuerzos, fué por aquellos tiempos un gran paso, un adelanto inapreciable, pues libertándole de la esclavitud que le ataba forzosamente al sitio ó comarca donde tenía su albergue, y enseñándole la utilidad de apelar á sus propios recursos, le colocaba en situacion de emprender mas largas correrías, seguro de que en todas partes podría abrirse un hoyo o socavón donde refugiarse. Al aparecer y generalizarse ese primer asomo de un artificio, aunque muy tosco y grosero, de fabricarse el hombre su vivienda, se preparó desde luego la transición de esta edad primera á otra en que ya el artificio campea mas decididamente, notable, no seguramente por sus formas, pero sí por su utilidad y conveniencia.» (CERDÁ, 1867, TGU.I: 80).

Con anterioridad, el mismo Cerdá, en la *Teoría de la Construcción de las Ciudades* (TCC, 1859) se había interesado en recopilar una cierta información dispersa sobre las ciudades subterráneas conocidas, mencionando conjuntos por todo el mundo (1).

(1) Cerdá menciona (sin citar sus fuentes) las grutas de Elefanta o Garipori y Salsetta (India); Minam, Maragha, Zerdikkat y Teherán (Persia); Bamiam, Bussul (Afganistán); Armenia; Nubia; Nikolsk, Jarensk, Olishef, Oust-Syssolsk en las regiones heladas del Norte de Rusia y en las llanuras del Mar de Azof; Monopoli en Nápoles, el valle de los trogloditas en Modica, Sicilia. La temprana preocupación sistemática de Cerdá era tal que llega hasta el punto

de abordar la primera clasificación general de todos los tipos de las ciudades posibles, agrupándolas, precisamente, con respecto a su condición de estar sobre o bajo el suelo, en *subterráneas* (cuevas y minas) y *no subterráneas* (*movibles*: trashumantes, flotantes y navegantes; y *estables*: abiertas, muradas, inhumadas, exhumadas, con edificios aislados, con edificios yuxtapuestos y navegables) (Cfr. CERDÁ, 1859, TCC: §§ 1.340-50).

§2. Precisamente, acompañando siempre la evolución de la aldea-ciudad, desde aquellos primeros artificios-madriguera, se puede seguir hasta nuestros días análoga tendencia a excavar, habitar o acondicionar el interior del subsuelo, tanto por motivos aparentemente religiosos o míticos (la cultura de los enterramientos no es otra cosa, como las tumbas faraónicas hipogeas del Nilo), como estrictamente ocultistas, económicos, ecológicos o energéticos y defensivos (como las catacumbas, las criptas y santuarios, las cámaras acorazadas bancarias, los modernos centros comerciales subterráneos de Estocolmo o Tokio, las casas semienterradas o los actuales centros neurálgicos militares antiatómicos).

El aprovechamiento edilicio del subsuelo tiene, pues, más que una simple curiosidad de arquitecturas pseudonaturales bajo tierra o de *aprovechamientos marginales* y casi despreciables bajo la edificación aérea, una importante vertiente económica y ecológica, la cual plantea viejos y nuevos problemas técnicos, culturales, ambientales y jurídicos.

## 1.2. Topologías y morfologías del trogloditismo

§3. Hacer un encuadre general de las tipologías *hipogeas* entre las demás tipologías urbanísticas es –sin pretender una mera descripción curiosa de sus arquitecturas, variantes, formas y organizaciones– una manera de mostrar la diversidad y riqueza edilicia de las soluciones urbanísticas que ofrece. De aquí la importancia de «normalizar» su contemplación, no como soluciones excepcionales, anormales o ya periclitadas, sino de encajar estas formas edificatorias subterráneas en plena continuidad conceptual con las superficiales, incluyéndolas en los volúmenes, usos, concepciones espaciales y contabilidad de los aprovechamientos urbanísticos en general, prácticamente con categorías en todo análogas a las de la edificación sobre el suelo, *supra-suelo* o *supraterránea* (como diría Cerdá).

Se trata de observar que la línea divisoria del plano del nivel del suelo, que distingue un espacio «arriba» y otro «abajo», es una ruptura convencional e inconsistente del espacio

habitable y único, debiendo derribarse la frontera artificiosa que los diferencia, abriendo en todas sus posibilidades edilicias y urbanísticas un espacio compacto, continuo, único y en tres dimensiones *apoyado y/o sumergido* en el suelo. La edificación sería así mejor concebida como un barco o un iceberg, flotando en un líquido, en tanto que cuerpo de volumen único y compacto, dependiendo de la densidad del líquido elemento y de la del cuerpo para que se quiera sumergir *todo, algo o casi nada* respecto al nivel superficial del líquido.

§4. La ocupación del espacio con formas troglodíticas artificiales, tradicionales o singulares, viejas o modernas, es una práctica generalizada y extendida por todo el mundo, de las que, en nuestra cultura occidental, conocemos muy especialmente las de toda la cuenca del Mediterráneo (desde Francia y la Península Ibérica hasta Egipto, Anatolia, Marruecos, Túnez, Libia, etc.). Pero se dan también de manera casi universal en todos los continentes, desde la India a la China central, así como en África y América centrales. Modernamente el problema es simplemente tecnológico, pudiendo hacerse en lugares carentes de esa tradición, pero que permiten incorporar sus múltiples ventajas, en especial en los países nórdicos, fríos, o en los muy calurosos o, simplemente, en metrópolis con escaso suelo disponible, como Japón.

Las posibles clasificaciones de los *habitáculos* subterráneos (excluyendo, por tanto, los túneles *senso stricto*, de transporte o conducción de personas y mercancías) pueden ser tomadas por criterios *funcionales* (usos y fines, zoológicos o antropológicos, por la naturaleza de su ocupación estable o estacional, etc.), *técnicos*, *geológicos* y *formales*. Vamos a centrarnos ahora en este último criterio morfológico, sin perjuicio de poder siempre cruzarse unos criterios con otros.

§5. Las tipologías **topológicas** fundamentales de los *habitáculos*, aisladamente considerados como arquitecturas, en que puede simplificarse la rica variedad de formas artificiales de horadaciones subterráneas desde el Paleolítico a nuestros días, desde los inicios de la sedentarización de los grupos humanos (dejando, pues, a parte las cavernas y grutas naturales paleolíticas), se articulan en torno a dos grandes variantes *topológicas*, no

morfológicas, de las unidades, según el nivel del acceso a los habitáculos desde el plano convencional natural del terreno (2) (ver Figs. 1 y 2):

(A) **A nivel** o con acceso directamente en horizontal o lateral, en el mismo plano del suelo accesible del terreno natural no implicando ningún cambio sensible en el movimiento de acceso-uso del habitáculo:

(A1) **Abrigo**, cavidad natural no profunda, parcialmente cerrada con muros para acondicionamiento primario, o bajo una roca o entre dos de ellas, sin excavar en la roca o pared (Levante mediterráneo; Ariège, Francia; Monsanto, Portugal).

(A2) **Cueva excavada**, con o sin casa o ampliación/pórtico adosados y construidos delante (por toda la Península ibérica (3); iglesias-cripta o monasterios cristianos, como San Juan de la Peña, Huesca, Colonia Güell de Gaudí; Saint-Emilion y Saint Laurent s/ Gironde, Aubeterre s/ Dronne, en Francia; la ciudad egipcia subterránea de Cocodrilópolis, Fayun, los enterramientos en mastabas e hipogeos de Abu Simbel, Deir-el-Bahari de Mentuhotep, Sesostris en Ipsambul, Etiopía, y el Valle de los reyes en Tebas, el Serapeum de Menfis, etc.; la ciudad nabatea de Petra, Jordania, en el fondo de un desfiladero; los numerosos templos [chaityas], tumbas [stupa] y residencias monacales [vihara] budistas, como los de Karli, Kailashanatha y Ellora, India; el templo de Gheghard, Armenia; Douiret, Túnez; Nigeria; el templo votivo en las minas abandonadas de sal gema de Zapaquira, Colombia; etc.)

(A3) **Semienterrada** o intermedia, con leves excavaciones del terreno y compleción de

su cubierta con terraplenes naturales sobre palos, ramas y muros que la integran al terreno (*earth-sheltered* o *cut-and-cover*, especialmente usada en las modernas construcciones) (Nigeria, Túnez, China, Mongolia, «pit house» de los indios Pueblo, etc.).

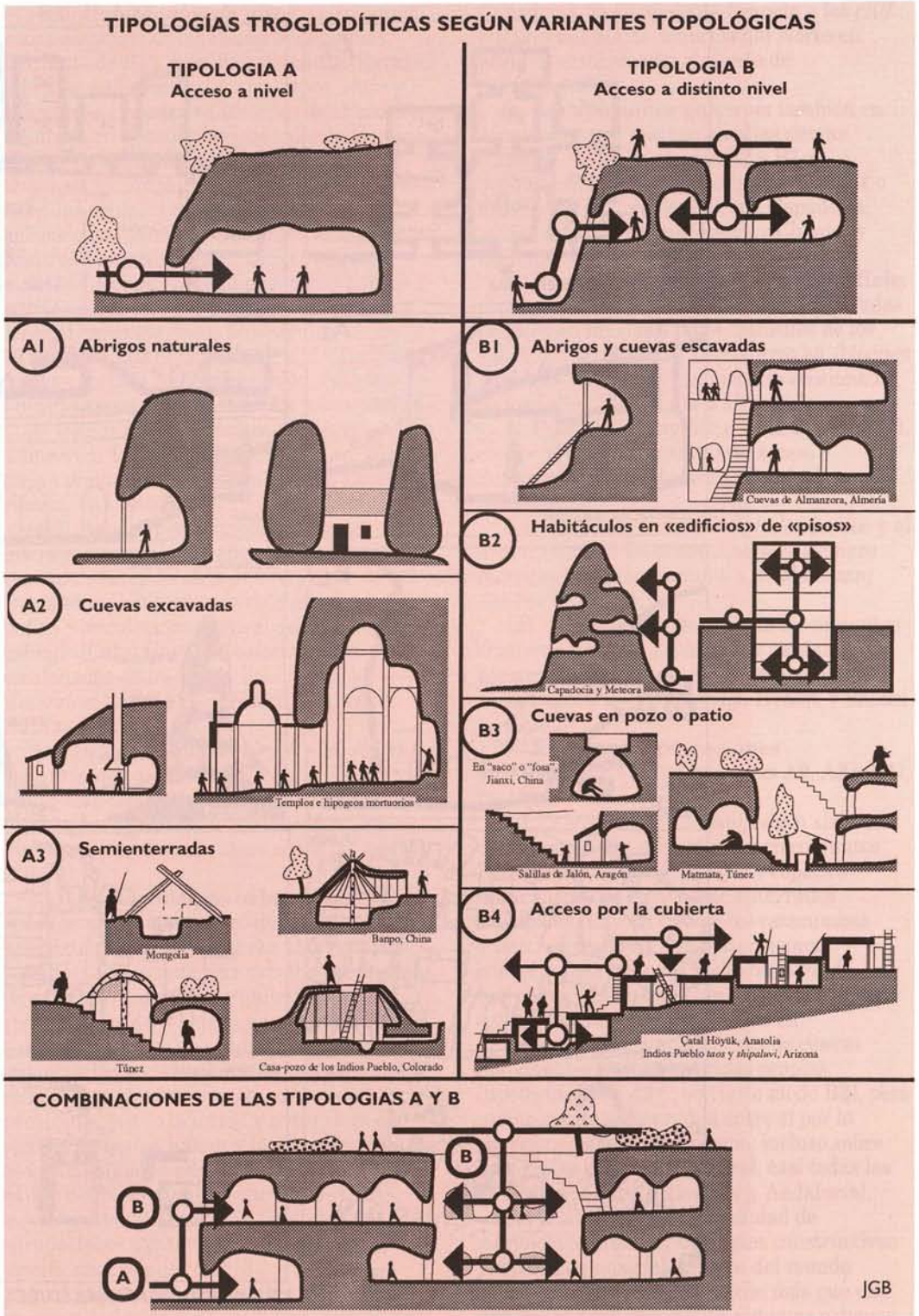
(B) **A desnivel**, con acceso indirecto en vertical en otro plano distinto del natural del terreno base, por descenso o ascenso desde éste, como medio de defensa natural o térmica (en un pozo o patio central excavado, en un acantilado, monte o pared rocosa, o bajo un edificio), implicando, al menos, una doble articulación con cambios sensibles en sentidos vertical-horizontal, dos rótulas en el movimientos de penetración-uso del habitáculo respecto al plano natural del acceso:

(B1) **Abrigos o/y cuevas en acantilados**, excavadas y adaptadas con construcciones en laderas naturales o escarpados (Cuevas de Arguedas, Almanzora, Guadix; Pastou, Pirineos atlánticos, valles del Sena, Loira, Viena y Gironde, en Francia; Massafra, Italia; ksours tunecinos, Chenini y Goumrassen, Túnez; Gorema y Zelve en Capadocia, Turquía; tumbas hipogeas persas de Artajerjes, Jerjes y Darío en el acantilado de Naksh-i-Rustam; *tassadays*, Filipinas; los monasterios de Ajanta, tallados en el escarpe del valle de Waghora, India; eremitas, santuarios y templos budistas en acantilados, de Dunhuang, Kizil, Bezeklik, Binglingsi, Maiqishan etc., en China; abrigos de acantilados ocupados por construcciones exentas, *cliff dwelling*, de Mesa Verde en Colorado, Monument Valley, Betatakin en Navajo National Monument y Tsegi Canyon de Arizona, y en Utah).

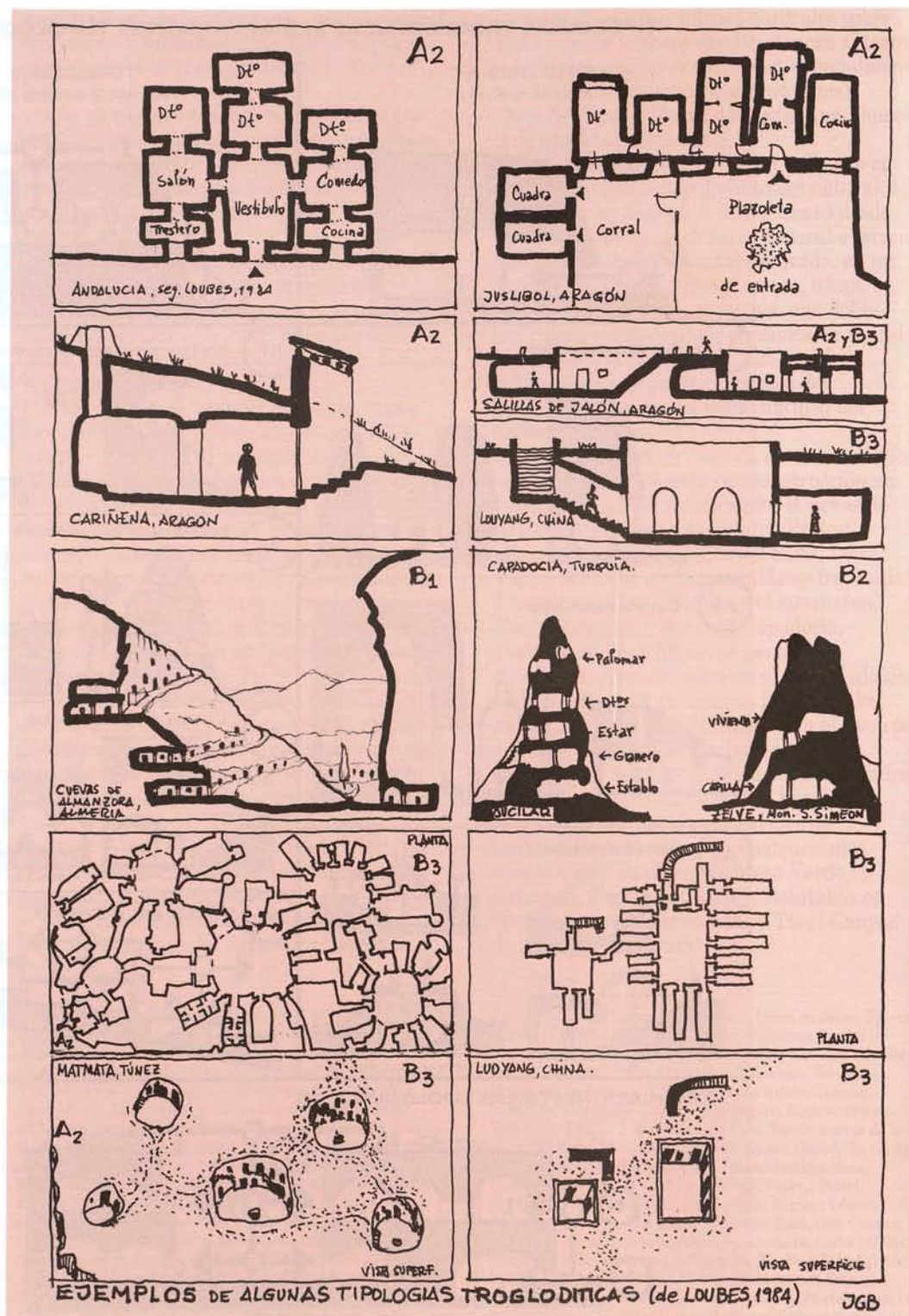
(2) Aparte de la habitual distinción entre habitáculos excavados (*mined*) y cubiertos de tierra o semienterrados (*earth-sheltered* y *cut-and-cover*), la clasificación de Ken Labs, específicamente dirigida a las modernas construcciones y referida a sus relaciones con la superficie del terreno, diferencia las tipologías por dos criterios: A) Por su relación con el nivel del suelo: 1, en montículo (como los túmulos); 2, bajo el suelo plano; y 3, en pendiente o en media ladera; B) Por el tipo de sus aberturas para alcanzar la superficie: 1, en *cámara* subterránea (cerrada y sin huecos); 2, en *atrio* o patio central (con acceso y vistas por el mismo); 3, *elevado* (media pendiente y vistas a un lado); y 4, *penetrado* (semixento con vistas a todos lados, como un búnker o torreta); siendo los dos últimos típicamente semienterrados o con cubierta de tierra añadida (cfr. CARMODY & STERLING, 1983: 11-13).

(3) En España están concentradas en Aragón (en las cuencas de los ríos Ebro, Jalón y Huerva, en las localidades de Ainzón, Alhama, Almonacid, Alpartir, Aniñón, Ariza, Azaila, Borja, Calatayud, Calatorao, Cariñena, Castejón de Valdejasa, Epila, Fuendejalón, Juslibol, Lodosa, Longares, Lucena de Jalón, La Muela, Magallón, Muel, Moleján, Muniesa, Remolinos, Ricla,

Salillas de Jalón, Tabuena, Tarazona, Urrea de Jalón, Zuera), Navarra (Ablitas, Caparroso, Tudela, Valtierra), las dos Castillas (bodegas y graneros excavados por casi toda Castilla-León: Valladolid: Tierra de Campos, Tabariego; Salamanca: Quintanar de Gormaz; Soria: Cuevas de Ayllón; Cuenca: Tarancón, Cuevas de Velasco; Guadalajara; Madrid: Morata, Perales de Tajuña, Fuentidueña de Tajo; Toledo: cuevas de la Mesa de Ocaña, Villacañas; Albacete: Quero, Chinchilla, Campo de Criptana), Las Hurdes, región Valenciano-Murciana (Valencia: Benimamet, Godella, Paterna, Patina, Petrel, Novelda) y Andalucía (Jaén: Jabalquinto, Begijar, Lópera; Almería: Cuevas de Almanzora; Granada: Baza, Gor, Guadix, Purullena, Caniles; Sevilla: Alcalá de Guadaira, Coria del Río; Cádiz: Setenil; y otros más en Córdoba, Huelva y Málaga) (cfr. LOUBES, 1984; PARRA, 1980; JESSEN, 1955; ASENJO SEDANO, 1972). Sólo en Andalucía existen en torno a 9.500 cuevas, en las que viven unas 35.000 personas. En el nomenclátor municipal español hay 21 términos que llevan el nombre de «Cueva(s) de...», más las numerosas entidades menores, lugares y topónimos que también lo llevan.



**FIGURA 1.** Clasificación tipológica de los habitáculos subterráneos por sus relaciones topológicas, según las formas topográficas de sus accesos.



(B2) **Habitáculos de pisos**, en cuevas en conos-pirámide de montañas erosionadas (variante de B1), pero singularísimas formas labradas en la toba volcánica de los conos y chimeneas elevadas resultantes de la erosión (Meteora en Tesalia, Grecia; valle de Goreme, Zelve y Avcilar, Kaymakli, Derinkuyu, Ozkonak y Cardak en Capadocia, Turquía); así como las actuales construcciones en el subsuelo con ascensores o escaleras mecánicas (centros comerciales, aparcamientos, etc.).

(B3) **Cuevas en pozo** o en torno a fosos o patios excavados, por los que se desciende y airea el complejo de los habitáculos enterrados bajo el nivel natural del terreno (casas-cueva de Salillas de Jalón, casa en burbuja de lava, Lanzarote; los pozos-patio o *duar* familiares de Matmata, Hadege, Tamezred, Techine y Beni-Haïssa, en Túnez; de las provincias de Gansu, Shensi, Shanxi y Henan, en China).

(B4) **Acceso por la cubierta** de las casas inferiores y semienterradas hasta un patio central de luces de cada una (variante de B3), formando aglomeraciones de casas con pocos patios y circulaciones a nivel del techo del poblado (Çatal Höyük, Anatolia; casas escalonadas de los indios Pueblo *taos* y *shipaulovi* de Arizona y Nuevo Mexico; en Dazhai, China).

Ambas formas elementales A y B, según sus variantes, podrían combinarse si la naturaleza tectónica del terreno y las tecnologías utilizadas lo permitieran (ver Fig. 1, abajo, [vivienda excavada en el loes en China]).

§6. Las **morfologías urbanas** que resultan de las seriaciones de los tipos de habitáculos anteriores cobran ahora todo su sentido. La trascendencia urbanística de estas formas individuales de arquitecturas subterráneas deriva de que la composición de varios habitáculos en conjuntos superiores de organización social-tribal o de ceremoniales religiosos configura *espacios urbanísticos* peculiares, según la forma y naturaleza del terreno en que se hallan y la disposición de los asentamientos gregarios. Así LOUBES (1981: 81-91) diferencia por sus variantes *morfológicas* las siguientes tipologías de agrupaciones urbanas, con algunas modificaciones mías (Fig. 3):

**1. Agrupaciones lineales:** los pueblos en acantilados de traza convexa, de nuestras tipologías A1, B1 y B2 combinadas [como en Cuevas de Almanzora, valle Zelva de

Capadocia, la Gironde de Francia o los *cliff villages* del SO de América del Norte en abrigos naturales en el flanco de acantilados]

**2. Agrupaciones en circo:** también en acantilados que marcan amplias curvas cerradas, de las tipologías A2 y B1, dependiendo de la forma cóncava del valle o falla [como el circo de Gorema, Capadocia, monasterios de Ajanta, India, y Chenini y Goumrassen, Túnez]

**3. Pueblos subterráneos en superficie:** propio de la tipología B2 de cuevas excavadas en pisos en los conos-torre naturales de los «pueblos-castillo» que, como torres en «bloques abiertos», surgen en la superficie erosionada de los valles [Capadocia o Meteora]

**4. Pueblos excavados:** de la tipología B3, con fosos o pozos centrales de acceso e iluminación vertical, distinguiendo dos morfologías:

**4.1. Trazados irregulares, redondeados** y al azar en torno a los pozos centrales siempre redondos [como los conjuntos de Matmata, Salillas de Jalón]; o

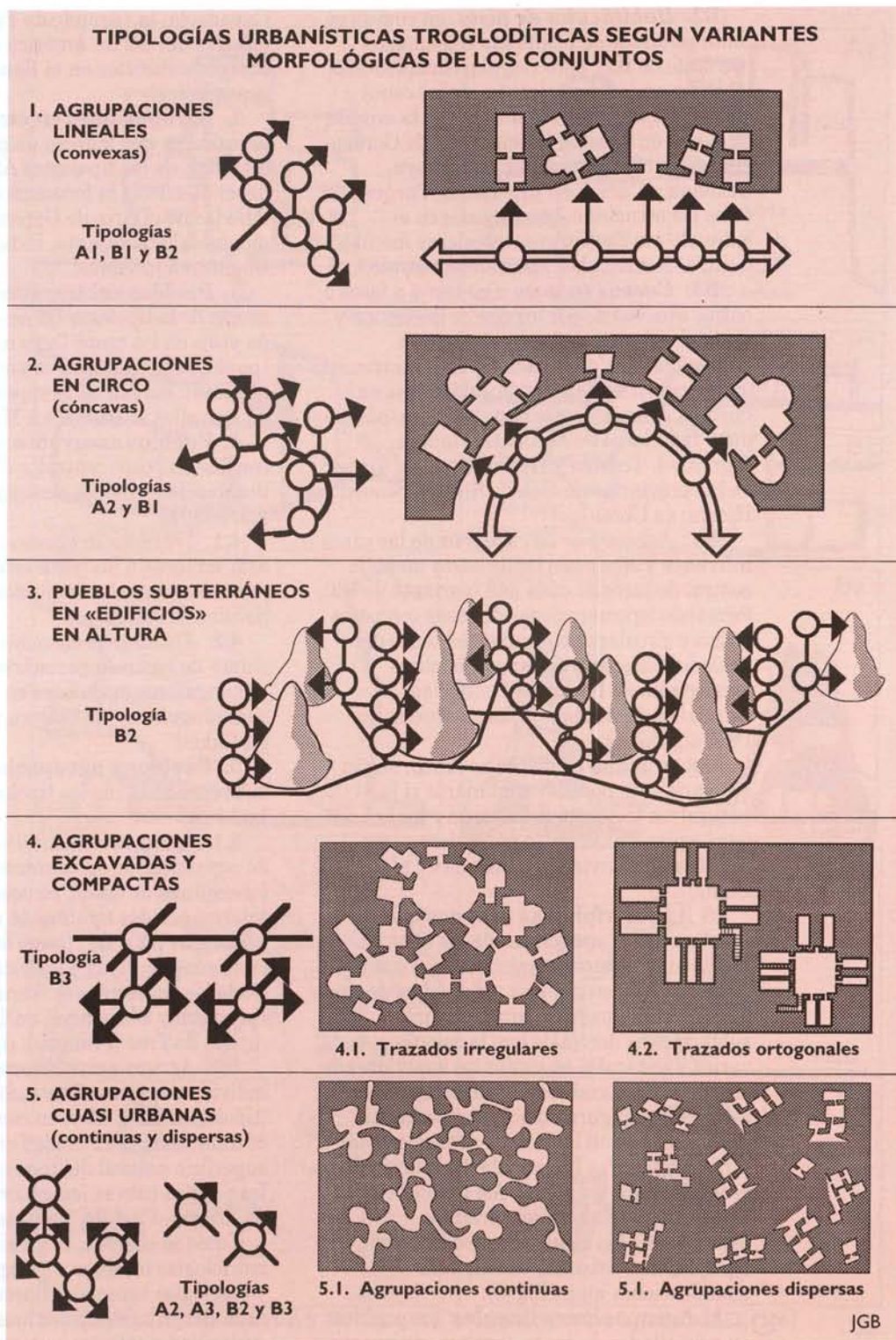
**4.2. Trazados ortogonales** de los conjuntos chinos de rigurosa geometría y pautas rectangulares modulares en torno a patios cuadrangulares [de Luoyang, Henan, y Shensi en China]

**5. Pueblos y agrupaciones subterráneas** (de las tipologías A2, A3 y B1), tanto en:

**5.1. Agrupaciones continuas** con sistemas de comunicación subterráneos en conjuntos laberínticos de casas, pasajes y espacios interconectados totalmente enterrados (tipologías A2 y B1) [como las catacumbas cristianas de Roma o las extensísimas ciudades subterráneas (*Yeralti Sheri*) de Kaymakli y Derinkuyu, en Capadocia, y los *caforts* de Troo (Francia)]; como en

**5.2. Agrupaciones dispersas** de cuevas individuales con sus entradas propias (tipologías A2 y A3 y, en cierto modo B3), pero comunicando cada unidad entre sí por la superficie natural del terreno, incluso sobre las propias cuevas [en general, casi todas las de Aragón, Castilla, Levante y Andalucía].

Como se observa, la diversidad de morfologías urbanas, tipologías constructivas y topologías espaciales hacen del mundo urbanístico subterráneo mucho más que una curiosidad periférica en los sistemas urbanos tradicionales. Esta tensión ancestral a introducirse en el seno de la Tierra no ha



JGB

**FIGURA 3.** Variantes morfológicas de los conjuntos urbanos subterráneos (adaptado a partir de LOUBES, 1984).

cesado ni en nuestros días; bien al contrario, las tecnologías disponibles actualmente han abierto un insospechado camino para grandes operaciones de adaptación del subsuelo a todo tipo de actividades, no sólo las habitacionales o sacral-religiosas.

## 2. LA SITUACIÓN MODERNA. UTOPIÁS Y CONTRADICCIONES

### 2.1. Luces y esperanzas en el subsuelo

§7. La diversidad de formas y tipos examinados, en general, ha venido siendo configurada por las exigencias para destinar tales utilizaciones del subsuelo con fines de vivienda principalmente, pero también sacro-religioso, defensivo, almacenes, etc. La disponibilidad del subsuelo actualmente ha permitido utilizarlo para muchos más usos, antes impensables, que generalmente han pasado desapercibidos por su esporádica aparición, no sistemática, su secretismo y, a veces, expresa ocultación de sus contenidos, tanto por ser desechos peligrosos como por encerrar cosas de alto valor que interesaba precisamente mantener en secreto riguroso.

Un elemental recuento de las actividades en el subsuelo, clasificada por su origen y uso, arroja una lista tan extensa como la que cabría hacer del suprasuelo (ver Fig. 4).

§8. El interés por el subsuelo, desde un punto de vista científico, económico o de utilidad social, incluso, como vía de escape para la ciencia-ficción de nuevas soluciones utópicas para los graves problemas urbanos acumulados en la superficie aérea, es relativamente reciente. Véase su más reciente evolución.

Ya el pionero Cerdá se formularía dudas trascendentes sobre la calidad de vida en ese subsuelo que utiliza la ciudad moderna, no sin cuestionarse si tal calidad, con todo y sus miserables condiciones de habitabilidad y vitalidad, no reporta una felicidad superior a la de los habitantes hacinados en madrigueras en las casas de pisos sin ventilación de nuestras grandes aglomeraciones:

«**Urbes subterráneas ó trogloditas.** Hemos hablado en otra parte del trogloditismo, es decir, de aquella edad en que los hombres se vieron precisados á vivir en antros ó madrigueras subterráneas, aprovechando en su primera época las hendiduras naturales que las primitivas

**FIGURA 4. Cuadro de actividades y usos del subsuelo**

Uso	Origen natural	Origen artificial
Minero		Minas, galerías, pozos, túneles; canteras subterráneas
Religioso	Cavernas, grutas, cuevas	Iglesias, capillas, catacumbas, criptas y tumbas, eremitas, enterramientos
Militar	Cuevas prehistóricas	Refugios antiaéreos, antiatómicos; hangares para submarinos, aviones, barcos, silos de cohetes y misiles; bases y centros estratégicos de mando; prisiones
Almacenamiento, depósitos de seguridad		Almacén desechos radiactivos; cámaras acorazadas bancarias; bodegas vinícolas; almacenes-depósitos comerciales; depósitos de pieles; fondos museísticos; laboratorios científicos alta precisión (para neutrinos)
Industrial		Depósitos de gases, petróleo, sólidos, desechos ind.; depósitos frigoríficos, alimentación; tratamiento de aguas; fábricas de utensilios de precisión; imprentas, laboratorios científicos, químicos, etc.; centrales hidroeléctricas
Comercial		Centros comerciales y tiendas; estacionamientos; estaciones de servicio; garages
Utilidad pública		Túneles y estaciones transportes por ferrovías; pasos y cruces de vehículos; pasos de peatones; canalizaciones de agua, saneamiento, electricidad, gas, oleoductos, neumático, telefonía, cable fibra óptica, calefacción urbana; pozos agua, etc.
Agrícola		Cultivo de champiñones y otros hongos; viveros
Residencial	Cuevas, grutas	Habitats troglodíticos, casas-cuevas
Recreativo	Espeleología, visitas turísticas a grutas	Visitas de minas abandonadas; salas de conciertos; tectos, cines, canchas deportivas; piscinas

Fuente: BOVIN, 1982: 150.

convulsiones terrestres dejaron entre las rocas, sin poner por su parte trabajo ni artificio ninguno, y escarbando y aprestando en la segunda época esas mismas hendiduras y huecos, añadiendo por consiguiente algún artificio propio a la obra de la naturaleza. Pues bien, aun cuando aquella edad y sus dos distintas épocas desaparecieron con las terribles causas que las habían motivado; y aun cuando al presente no se ofrece motivo ni razón alguna que pueda obligar al hombre a esconderse debajo del suelo; sin embargo, después del transcurso de tan larga serie de siglos vemos, no sin asombro, que la costumbre troglodita no solo subsiste y dura en algunas comarcas, sino que además, de simple elemento urbanizador que constituía su carácter en los primitivos tiempos, se ha convertido en *urbanización combinada y compleja*, en tales términos que forma *verdaderas urbes*, es decir viviendas combinadas con sus vías de enlace ó calles adecuadas a la clase de servicios que semejante urbanización puede imponerles. Se deja entender, que ni los albergues reunirán las condiciones de habitabilidad mas indispensables, ni las vías sobre todo estarán en situación de servir con alguna regularidad siquiera al movimiento que en las demás urbes normales y comunes se desenvuelve. Con todo, esa falta de buenas condiciones de *vialidad y de habitabilidad urbanas*, no puede ser parte para que los tales agrupamientos de viviendas, de vías y de individuos y de familias, dejen de considerarse como verdaderas urbes, por mas que sean imperfectas, contrarias a la naturaleza humana y repugnantes al buen sentido y a la cultura de un pueblo. Lo raro es, que a pesar de todo esto y de muchísimo mas que pudiéramos alegar, si fuese nuestro propósito entrar en detalles acerca de estas urbes anómalas, los moradores de las mismas que escitan cuando menos la compasión de cuantos les visitan por curiosidad estando acostumbrados a otra clase de urbanización, se encuentran bien y viven a su manera felices y tan apegados a sus covachas, que no hay medios hábiles para quitarles buenamente de allí. ¡Tanta es la fuerza de la costumbre que llega a crear una segunda naturaleza en el hombre!

«Con todo ¿quién sabe si esta apreciación que acabamos de hacer es errónea, dictada por nuestras preocupaciones, hijas a su vez de costumbres inveteradas y arraigadas en nuestro ser? Esa repugnancia desdeñosa con que los modernos trogloditas miran las viviendas de nuestras grandes y amontonadas urbes, ¿no podría ser efecto de la comparación establecida por ellos entre sus albergues incómodos, sucios, privados hasta de respiración y de luz si se quiere, pero que al fin ofrecen y aseguran la independencia mas omnímoda de la familia, y los nuestros que en medio de la brillantez fascinadora del lujo, no dejan

de presentar el aspecto de anaqueles en que las familias se ven condenadas a vivir encerradas y comprimidas, sufriendo todas ellas las incomodidades que recíprocamente se ocasionan por efecto de la sobreposición de viviendas? ...» (CERDA, TGU.I: 207-8, subr. mío).

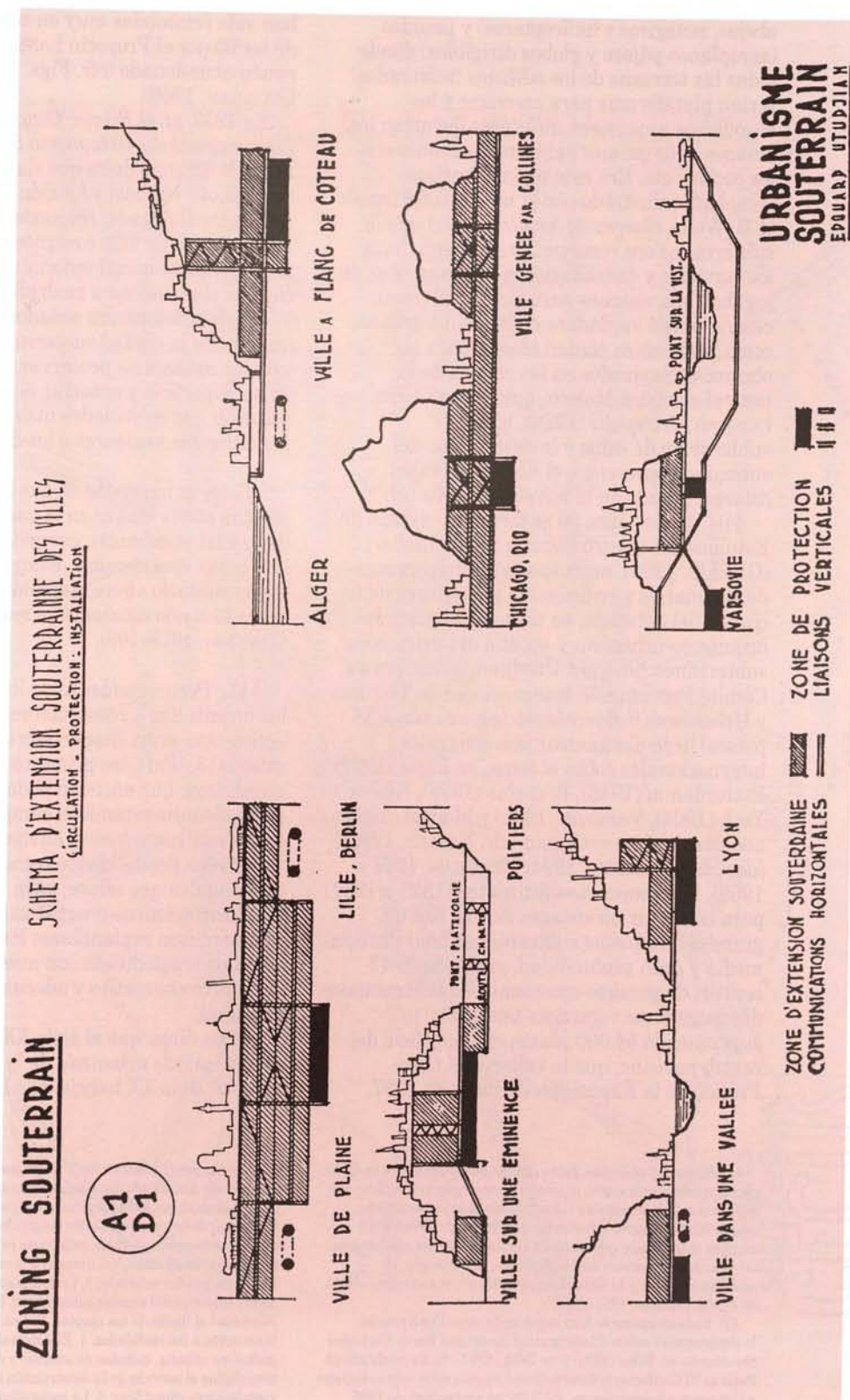
§9. Posteriormente, también el francés Eugène HÉNARD, en *Etudes sur les transformations de Paris et autres écrits sur l'urbanisme* (1903-10), vislumbraba que el viario de la ciudad del porvenir había de organizarse en varios planos, reservando a los niveles subterráneos las conducciones y servicios. Plantea dos fases. Una primera de plataformas duplicadas en altura:

«El error es basarse en la vieja idea de que la cota de la calle debe ser establecida al nivel original del suelo natural. (...) De hecho, si se parte de la idea opuesta, de que las aceras y calzadas deben colocarse artificialmente a una altura suficiente [5 m, dirá más adelante] para dejar por debajo un espacio que contenga todos los servicios viarios, la dificultad señalada desaparecerá totalmente. Esto, claro es, implica un sótano más para las casas vecinas, dado que el suelo de la planta baja debe estar realizado hasta la cota de la calle.» [con ventilaciones forzadas por chimeneas en las fachadas, casas con ascensores para bajar los coches y con sistemas hidráulicos para subir los «aeroplanos abeja» a las terrazas, etc.]

Y otra, más futurista, de calles en múltiples niveles, cruces a desnivel y pasos peatonales subterráneos:

«Generalizando esta disposición, se puede llegar a imaginar una ciudad cuyas calles de tráfico intenso tendrían, proporcionalmente a la intensidad del mismo, tres o cuatro plataformas superpuestas: la primera para peatones y coches [al nivel actual], la segunda [ya subterránea] para tranvías, la tercera para las diversas canalizaciones y recogida de basuras [mediante vagonetas], la cuarta para el transporte de mercancías, etc. [todas ellas con móviles sobre raíles] Se tendría así la calle de varios pisos, como se tiene la casa de pisos y el problema general de la circulación podría ser resuelto, cualquiera que fuera su magnitud. Pero es posible que en el estadio actual del progreso urbano la calle duplicada como la hemos descrito antes sería suficiente por un largo tiempo» (HÉNARD, 1910: 185-7).

Pero su visionarismo tecnológico donde más hizo énfasis fue en la ciudad aérea, surcada por aviones ligeros personales («aeroplanos



**FIGURA 5.** Zonificación subterránea. Esquema de la ampliación subterránea de las ciudades (circulación-protección-instalación): ciudades en planicie (Lille, Berlín); sobre un promontorio (Poitiers); en un valle (Lyon); en el borde de una ladera (Argel); obstaculizada por colonias (Chicago, Río); Varsovia (de E. UTUDJIAN, 1966: *Architecture et urbanisme souterraines*).

abeja», autogiros o helicópteros) y pesados (aeroplanos pájaro y globos dirigibles) donde todas las terrazas de los edificios (reforzados) serían plataformas para aterrizar y los susodichos ascensores interiores llevarían los aviones a los garajes subterráneos junto con los coches, etc. Era éste un visionarismo tecnológico ilustrado por la novela futurista de H.G. Wells, *Guerra en los aires*, en el que lo subterráneo era reservado meramente para los servicios y canalizaciones urbanas. Mas no jugaban sus visiones para otorgar el papel central a una verdadera ciudad subterránea, como la siniestra ciudad ideada para los obreros esclavizados en las ruedas de la central eléctrica Moloch, que filmara Fritz Lang en *Metrópolis* (1926), hasta la sublevación de éstos y la destrucción del submundo opresivo; o el film de *Tiempos futuros*, basado en la novela de Wells (4).

§10. En los años 30 se formó un «Grupo de Estudios del Centro Urbano Subterráneo» (GECUS, 1933), una especie de «hypocentro» de visionarios y entusiastas promotores de la ciudad del subsuelo, en torno a la figura del arquitecto-urbanista y apóstol del urbanismo subterráneo Edouard Utudjian, quien con su Comité Permanente Internacional de Técnicas y Urbanismo Subterráneos (agrupando a 38 países) llegó a organizar seis congresos internacionales sobre el tema, en París (1937), Rotterdam (1948), Bruselas (1949), Nueva York (1964), Varsovia (1965) y Madrid (1969), además de siete *symposia* (cfr. BARLES, 1992; *idem* & GUILLERME, 1994; UTUDJIAN, 1966 y 1969). Sus propuestas futuristas (1923 y 1937) para construir un sistema de 115 Km de grandes autopistas subterráneas bajo París, a media y gran profundidad, articulando 42 centros de garages-aparcamiento subterráneos descongestivos («garages-tampons») y suprimiendo 54.000 plazas en superficie del centro parisino, que le valieron el Gran Premio de la Exposición de París de 1937,

han sido retomadas muy en serio a comienzo de los 90 por el Proyecto LASER, de nuevo recién abandonado (cfr. Figs. 5, 6 y 7; cfr. UTUDJIAN, 1966).

En 1937, en el *Primer Congreso Internacional del Urbanismo Subterráneo*, en París, V. DEZNAI, decía que «la ciudad cavernícola, símbolo y función de una época altamente civilizada, responde a todas las demandas» («La ville cavernée», 1ª sección, ficha 14). Esta inicial euforia, que duró 30 años, cayó en el abandono a mediados de los 60.

Muchos defensores soñadores han imaginado la ciudad subterránea como una utópica manera de preservar el medio urbano en su superficie y enterrar el ruido, la polución, las actividades más agresivas, como las centrales nucleares o los desechos.

«Tengo la impresión de que hay una demanda por una nueva Utopía en la que las actuales demandas económicas, energéticas y ecológicas han de ser consideradas. Estoy convencido de que el subsuelo ofrece posibilidades que hasta ahora han sido escasamente reconocidas» (JANNON, 1978: 103).

§11. Pero a comienzo de los años 80 entre los arquitectos y constructores y entre los ecologistas se ha despertado un renovado interés (5). Para los primeros, por los recursos económicos que encierra poder construir en el subsuelo aumentando el campo de ganancias en los centros urbanos, además de las inusitadas posibilidades tecnológicas y ambientales que ofrece; para los segundos, por las características energéticas y ambientales que permiten replantearse los antiguos hábitats troglodíticos con nuevas perspectivas de ahorro energético y adecuación paisajístico-ecológica.

Se ha dicho que el siglo XXI será la época de las «minas urbanas», de la «sub-urbe», como el siglo XX habría sido la época de los

(4) Estas dos películas, junto con las obras del metro de París, parece que impresionaron al joven franco-armenio Utudjian y le incitaron a dedicar toda su vida al urbanismo subterráneo (según Michel Ragon, introductor de UTUDJIAN: 1966). Para ampliar todo tipo de referencias y comentarios sobre la historia del mundo subterráneo en la literatura, la mitología, la psicología, el arte y la técnica en general, cfr. el exhaustivo libro de JUNCA UBIERNA, 1991.

(5) Recientemente se han organizado otras Conferencias Internacionales sobre «Underground Space and Earth Sheltered Structures» en Tokio (1991) y en Delft (1992). Se ha celebrado en París la VI Conferencia Internacional de esta serie sobre «Espacio y Urbanismo Subterráneos», *EUS 95*, en septiembre de 1995,

organizada por el Laboratoire Théorie des Mutations Urbaines, habiéndose distribuido distribuido los temas en las siguientes grandes secciones: A) *Escala de la ordenación subterránea*: 1, Esquemas directores regionales megapolares; 2, El barrio, interfaz subsuelo/superficie, relaciones espacio público/privado/común, del derecho a la ordenanza; 3, La compactación del subsuelo; 4, La arquitectura subterránea; 5, Los usos y usuarios del espacio subterráneo; 6, Costes, financiación y bienestar: el límite de las utopías. B) Los instrumentos de la innovación a las realidades: 1, El substrato, geología, hidrología y pódosfera urbana, métodos de análisis y modelización; 2, Las tecnologías al servicio de la construcción subterránea; 3, Las instalaciones específicas; 4, La racionalización de las canteras.



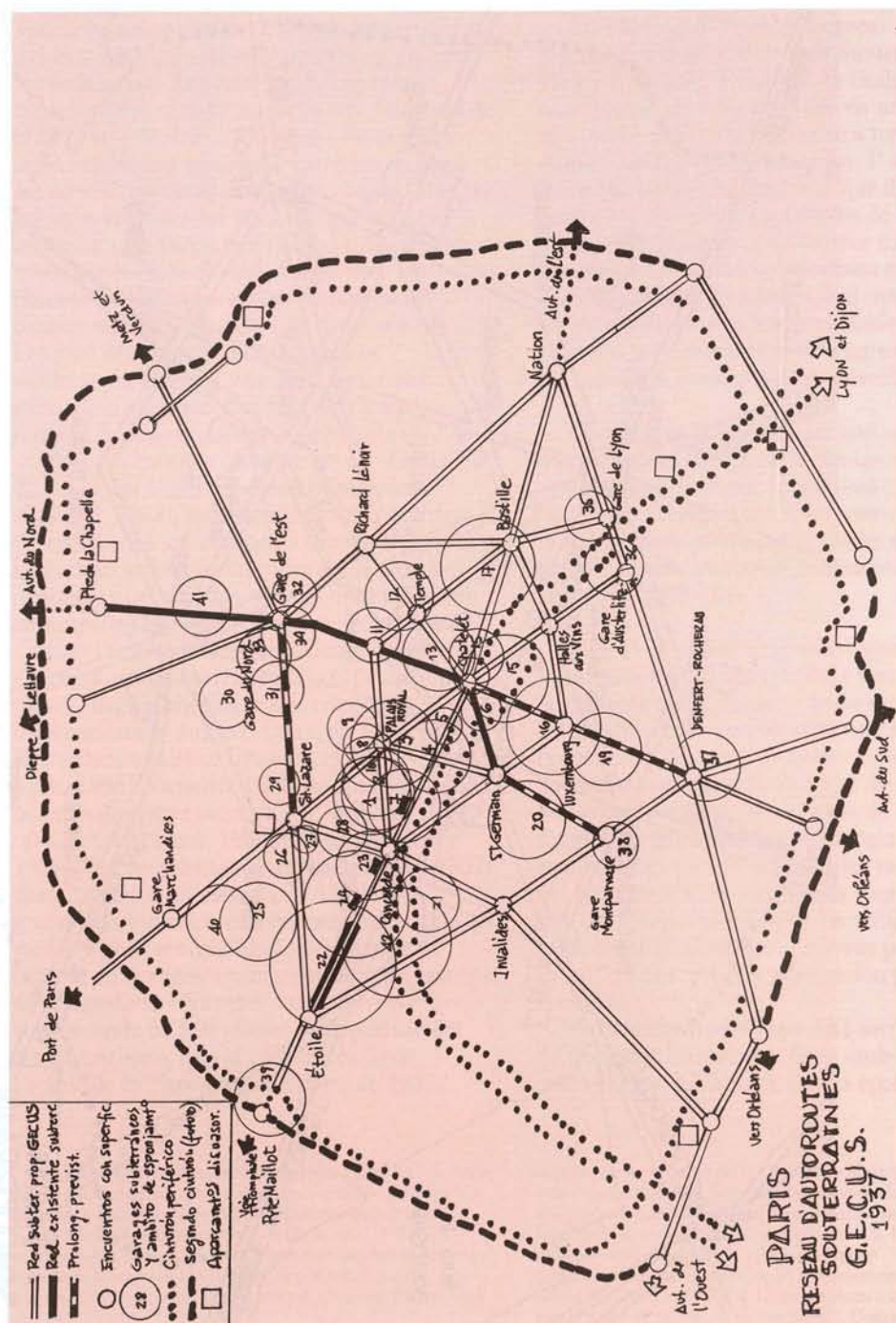


FIGURA 7. Segunda propuesta de Edouard UTUDJIAN y el GECUS, con variantes respecto a la anterior, que obtuvo el Gran Premio de la Exposición de 1937, «París-ordenación subterránea de la capital», con una vasta red viaria subterránea y de superficie, con 42 garajes-aparcamiento descongestivos (tampons) y sus áreas de captación superficial para 54.000 coches (tomado de UTUDJIAN, 1966: Architecture et urbanisme souterraines).

rascacielos de la «supra-urbe» y los «suburbios» de las periferias urbanas (BARLES & GUILLERME, 1994).

Y GOLANY (1986), ferviente defensor de las soluciones subterráneas, afirma que su adopción permitiría reducir la superficie de las ciudades en un 50%, situando el otro 50% bajo la superficie.

Pero no todo es tan atractivo y prometedor como se le hace aparecer.

§12. El subsuelo urbano actual aparece como un caos, una tierra de nadie, un cementerio de desechos, una fuente de abusos, negocios económicos muy rentables y una sima de incógnitas legales, controles y de información. Lo que ocurre bajo la superficie es tan tarea de todos, tan competencia de los poderes públicos como lo es lo que se hace sobre la superficie, con la diferencia objetiva de su invisibilidad aparente, aunque sus efectos lleguen a ser similares, incluso con costes sociales más graves.

Las instalaciones de transporte colectivo en las grandes metrópolis, los «metros» subterráneos, son ya una realidad mundial que se ha impuesto decisivamente para resolver las sobrecargas humanas en las urbes. Desde el primer túnel del mundo con este fin —el túnel peatonal y de coches de caballos bajo el Támesis, construido por Marc Brunel en 1825-1843, luego usado como tramo del *tube* de Londres (1863), primero también de los del mundo—, más el casi medio centenar de «metros» que han seguido (6), se han abierto unas enormes posibilidades del subsuelo como *espacio de uso público* socialmente útil, no ya sólo subespacio residual, para habitáculos sueltos o cultos religiosos (cfr. JUNCÁ, 1989 y 1991).

§13. Nuevas construcciones subterráneas de verdaderos centros neurálgicos urbanos han ido apareciendo en las dos últimas décadas: equipamientos, centros cívicos, militares, etc., en Tokio, Seúl, Shanghai, Estocolmo, etc. En Montreal 29 Km de vías peatonales subterráneas acogen cada día a 500.000 personas y dan acceso a más de 3,6 millones de m<sup>2</sup>t construidos subterráneos

(BESNER, 1991: 4). Sin duda alguna, el país que mayor volumen de obras subterráneas (sin contar minería) posee y sigue desarrollando es el Japón, con más de 400 Millones de m<sup>3</sup>, seguido de USA (220 Mm<sup>3</sup>), Italia (120 Mm<sup>3</sup>), Francia (80 Mm<sup>3</sup>), Noruega, Suecia y Alemania (con 30-50 Mm<sup>3</sup>), y Canadá Suiza y España (con unos 20-30 Mm<sup>3</sup>) (JANSSON & WINQVIST, 1976, con datos proyectados para 1980, probablemente ya doblados en 1990, dado la *ratio* de multiplicar por 2 cada 10 años, según los autores) Sin embargo, los dos primeros países del mundo en la carrera del submundo subterráneo, en relación al volumen excavado/habitante, son Noruega y Suecia (cfr. *ibidem*).

En el caso de París, por ejemplo, el volumen de subsuelo utilizado representaba, en 1980, más de 80 Millones de m<sup>3</sup>, distribuidos entre varios usos (ver Fig. 8).

**FIGURA 8. Volúmenes excavados en París, según usos, 1980**

Destino del subsuelo	Volumen del espacio (en m <sup>3</sup> )
Cimentaciones de edificios	43.000.000
Vías férreas y estaciones	19.000.000
Cloacas	8.000.000
Canteras abandonadas	6.000.000
Aparcamientos	2.500.000
Centros comerciales	1.500.000
Carreteras y calles	1.100.000
<b>TOTAL</b>	<b>81.100.000</b>

Fuente: DUFFAUT, 1980: 86-91.

§14. Se cuenta con una treintena de redes diversas —agua, saneamiento, teléfono, electricidad, gas, calefacción, cable— bajo el suelo en la Región de París y más de 50 en París-La Defense. Las galerías técnicas visitables que colectan solamente las redes de cables, tuberías y conducciones eléctricas, se están desarrollando aceleradamente: en París-La Defense, Les Halles y Le Louvre tienen ya

(6) La lista de los metros y su año de inauguración, tras el de Londres, sigue con Chicago (1869), Budapest (1896), Glasgow (1897), París (1900), Berlín y Boston (1902), Liverpool (1903), New York (1904), Filadelfia (1908), Buenos Aires (1911), Hamburgo y Viena (1912), Madrid (1919), Barcelona (1923), Los Angeles (1925), Tokio (1927), Osaka (1933), Moscú (1935); y, ya tras la Segunda Guerra Mundial, Estocolmo (1950), Toronto

(1954), Roma, Cleveland y Leningrado (1955), Lisboa (1959), hasta los más modernos de Milán (1964), Oslo (1966), Montreal y Nagoya (1967), Rotterdam y Frankfurt (1968), Bruselas (1970), Munich, México (1982), Helsinki, Seúl, Lille y Newcastle, Seattle, Singapur, El Cairo (1989), Bilbao, etc. [cfr. NÚEZ CANIBANO, 1969, V Congreso Internac. de Madrid, p. 18 de su ponencia].

estas galerías visitables; en Tokio se construyen una decena de kilómetros cada año (GUILLERME & BARLES, 1993: 9). Los túneles multipropósito de Angered, Goteborg, recogen no solo galerías de servicios, bandejas de cables, agua, calefacción, etc., sino una vial para vehículos de inspección y mantenimiento, además de una vía sencilla de circulación de tranvías (cfr. JUNCA, 1989).

En 1989 el Ministerio japonés de la Construcción pidió a las municipalidades interesadas reflexionar sobre el método de planificación ideal para el subsuelo. Mientras tanto el Ministerio ponía en marcha una encuesta mundial dirigida a las ciudades de más de 300.000 habts y a las grandes ciudades en climas fríos y nevados para conocer su política al respecto (cfr. BARLES & GUILLERME, 1994: 14).

§15. La sobrecarga del tráfico viario en superficie está planteando transformaciones de la ordenación del subsuelo que permitan absorber o desvíen ciertas líneas de medio y largo recorrido, para descongestionar los centros urbanos sobrecalentados por un tráfico compulsivo centro-periferia y otros movimientos internos erráticos en busca de una plaza de aparcamiento. En las grandes ciudades parece que el tiempo perdido en los embotellamientos se dobla cada 6 años: en Tokio se ha triplicado entre 1977 y 1988, mientras que el tiempo medio de transporte domicilio-trabajo ha aumentado sólo la mitad; en París con tráfico normal, un coche de cada cuatro busca una plaza de aparcamiento, perdiendo una media de 30 minutos en encontrarlo (BARLES & GUILLERME, 1994). Y, por tanto, la oferta de construcciones para acercarse a la demanda de plazas de aparcamiento en los centros urbanos se ha convertido en un negocio tan rentable como la propia edificación en superficie.

Los precios del subsuelo se han elevado en los últimos años, especialmente en sociedades

muy motorizadas, como Canadá, USA, Australia o Japón, donde el suelo central es muy demandado. En París se habla del «tercer, incluso, cuarto subsuelo» por referencia a los sótanos de aparcamientos bajo los edificios, que pueden alcanzar precios unitarios tan elevados como los de una vivienda (7).

§16. Las inversiones totales previstas por el proyecto LASER para cruzar París con autovías de peaje bajo su suelo, estaciones subterráneas, ferrocarriles, estacionamientos y centros comerciales se preveía que alcanzasen, de aquí al año 2015, unos 500 mil millones de FF (unos 12 billones de Pta), dividido a partes iguales entre la inversión pública y privada. El argumento central del proyecto LASER era que en París hay 7 millones de desplazamientos motorizados por día (el 40% en turismo), lo que implica mil millones de horas anuales; la pérdida real de tiempo, según los promotores, es de 200 millones de horas/año dentro del bulevar periférico (sin contar éste) y de 700 millones de horas/año en la región de l'Ile de France. Las autopistas de peaje sub-urbanas vendrían a paliar esta situación (BROTO, 1991: 38). Pero este grandioso proyecto acaba de ser abandonado por el Plan Director de la Región de París, recientemente aprobado, debido a sus elevados costos y por constituir, encima, un atractor para usar más el automóvil privado, cebando París definitivamente por arriba y por abajo (8).

Para Tokio y sus distritos limítrofes se prevén inversiones del orden de los 50 billones de PTA, de aquí al año 2020, con el proyecto ODYSSEIA 21, de un anillo de circunvalación de la bahía de Tokio con un gigantesco centro de 200 m de diámetro y 110 m de profundidad, edificios de oficinas de 20 pisos, centros comerciales con luz natural, estaciones, centros de convenciones, deportes, teatros, laboratorios de investigación, etc. (BARLES & GUILLERME, 1994) (9). El proyecto ATLANTIS bajo Estocolmo, pretende revitalizar el centro

(7) Los aparcamientos de superficie, zona azul con parquímetros, en París cuestan 10 FF/hora (230 Pta/hora) para cada 2 horas máximo; pero el alquiler de los parking subterráneos públicos llega a las 4.500 Pta/día laborable. En París, por el alquiler anual de una plaza de garage subterráneo, se llegan, en la zona más cara (Champs Elysées), a las 920.000 Pta/año y su venta alcanza los 7.360.000 Pta (320.000 FF; casi 300.000 Pta/m<sup>2</sup>), mientras que en la zona del Distrito XIII (Plaza de Italia, sudeste dentro de la «almendra») alcanzan una cuarta parte del precio de aquella, respectivamente 230.000 Pta/año y 1.725.000 Pta en venta (BARLES & GUILLERME, 1994).

(8) Han sido apoyadas las propuestas de potenciación del transporte público por ferrocarril (redes RER e ICARE) y metro,

conexiones con el TGV fuera de París y sólo un orbital subterráneo de circunvalación para automóviles con prolongaciones, también enterradas, por las seis radiales, conectando los tres aeropuertos y hacia Versailles.

(9) En Tokio se prevén 137 Ha de instalaciones, carreteras, usos habitables y centros cívicos urbanos subterráneos, 94 Ha en Nagoya, 78 en Yokohama, 64 en Osaka, 57 en Kawasaki, 45 en Sapporo, 35 en Fukuoka, 28 en Kobé, 25 en Okayama y 21 Ha en Kyoto, es decir entre todas estas ciudades se sumarían 584 Ha subterráneas (equivalentes a todo el recinto urbano intramuros del Madrid del s. XIX, hasta las rondas; cfr. GUILLERME, 1992).

urbano, a 30 m de profundidad en la roca, con baños públicos, museo, centro de conferencias y congresos, con captaciones de luz natural también (JUNCA, 1989).

## 2.2. La otra cara del subsuelo: costes sociales y pérdida de calidad urbana

§17. Para Cerdá, de nuevo, las instalaciones subterráneas no eran sólo un avance de la técnica, sino que cuando ésta no era debidamente controlada sus efectos eran tan perniciosos para la calidad de vida urbana como si no hubiese habido mejoras tecnológicas.

«**Sub-suelo.** Si imaginamos cortada la planta de la calle, ora en el sentido transversal, ora en el longitudinal, hasta una profundidad indefinida; sorprenderemos un gran número de obras de arte [artificios], bóvedas, tubos grandes y pequeños, por todos los cuales discurren en mas o menos abundancia, mas o menos visiblemente, líquidos y fluidos de diversa naturaleza y de índole diversa, en direcciones distintas. Diríase á primera vista que esos diferentes aparatos forman el *sistema venario* de algun ser misterioso de colosales dimensiones. Y ciertamente esta idea, al parecer atrevida, no dejaria de tener sus puntos de verdad analógica, puesto que ese *conjunto tubulario* no constituye otra cosa mas que un verdadero *sistema de paratos* que sostienen el funcionamiento de la vida urbana. (...) una parte de esos conductos subterráneos está destinada á la esportacion de las aguas sobrantes ó nocivas, otra parte á la importacion del gas del alumbrado, y finalmente un *aparato de hilos metálicos* que han quedado colgados, tiene por objeto facilitar la circulacion del fluido electrico, portador instantaneo de noticias desde los puntos mas remotos.» (CERDÁ, 1867, TGU.I: 306-7, subrayados míos)

Cerdá expone la lista de efectos nocivos de las malos sistemas de alcantarillado de la época, perfectamente válidos también para lo que sucede hoy día:

«Como, empero estas obras ni han alcanzado en todas partes ese grado de perfeccion que acabamos de indicar, ni han sido realizadas en ninguna urbe bajo un plan general predeterminado y fijo, ni por consiguiente con la debida subordinacion y armonía con todos los demás miembros de la urbanizacion (...), lejos de corresponder ámplia y cumplidamente á su objeto, envuelven por doquiera inconvenientes

más o menos graves que debemos esponer, siquiera sea con brevedad suma.

En efecto, nunca ó muy raras veces van las cloacas á la profundidad necesaria para dar desagüe á las habitaciones troglodíticas ó subterráneas, que para oprobio de la humanidad consienten ó toleran las administraciones en todos los grandes centros de urbanizacion. Y se comprende que se desarrollen á una altura superior á la de esos insalubres antros, al hacerse cargo de que fueron construidas en su mayor parte muchos años antes de que la codicia del aprovechamiento del terreno de construccion, hubiese llevado las edificaciones uno y hasta dos pisos debajo del nivel de la calle. De ahí proviene, que semejantes cabernas [sic], harto insalubres de por sí, lo son mucho mas aun no pudiendo dar salida a las humedades que naturalmente las infectan.

En segundo lugar, dichas cloacas carecen unas veces de las pendientes indispensables, y otras su seccion no tiene la luz, la montea ó las dimensiones necesarias para ser registrables; de lo cual resultan encharcamientos y acumulaciones informes de materias hediondas, capaces de difundir la insalubridad á los barrios comarcanos.

En tercer lugar, no están construidas con la solidez, y sobre todo con la impermeabilidad necesarias; asi es que los líquidos fecales que conducen, van infiltrándose en las capas del terreno que les rodea, y por este medio se difunden sus gases siempre nocivos, á considerables distancias, inficionando y corroyendo no pocas veces los cimientos y hasta las paredes exteriores de los edificios inmediatos.

En cuarto lugar, en muy pocas urbes, y tal vez en ninguna, tiene las cloacas la dotacion de aguas limpias que necesitan para el baldeo diario. (...); porque acontece que en tales casos, que los sumideros, imbornales y absorbedores, se convierten en otros tantos respiraderos de gases mefíticos, que no solo se hacen sentir en la higiene pública, sino que tambien llegan á hacerse perceptibles é incomodos al olfato (...)

Si tales son los inconvenientes y tales los perjuicios positivos que de las cloacas resultan, donde están al parecer mas perfectas; ¿qué no sucederá donde no las hay, ó donde son de una estension tan limitada, que sus desagües se verifican dentro de la misma área de la urbe, ó donde á las cloacas se han substituido pozos absorbentes, abiertos en terreno natural sin revestimientos, y permeables por consiguiente á las materias fecales de que se van llenando?

Preciso es reconocer, que en todas las urbes falta mucho, muchísimo que hacer para conseguir que las cloacas destinadas á su purificacion y limpieza, no sean un foco de infeccion é insalubridad» (CERDÁ, 1867, TGU.I: 310-11)

§18. Los efectos nocivos y peligrosos de la utilización a ciegas del subsuelo están ahora mejor acotados que en la época de Cerdá, entre otras cosas, porque el abuso de su sobreexplotación está llegando a plantear problemas serios que antes eran inimaginables, en sus efectos y dimensiones, o eran imperceptibles:

(a) Las pérdidas actuales en las redes de agua potable oscilan entre un 20% en París a un 50% en Nueva York, Dakar y El Cairo, hasta un 60% en Phnom-Penh; en la red eléctrica varían desde un 10% para la media francesa a un 30% en Praga. La vida media de las capas protectoras impermeabilizantes o envolturas metálicas, plásticas, alquitranes, bitúmenes, etc. de los cables y tuberías es de 30 años y deben reponerse a un ritmo de un 3% anual (10) (BARLES & GUILLERME, 1994: 5).

(b) La polución irregular, con enterramientos de desechos químicos en el subsuelo de la propiedad, basados en la vieja raigambre de las fosas sépticas o pozos negros en cada parcela, y con el almacenamiento de desechos industriales en túneles en la finca o parcela propias, cuando no en escombreras o depósitos incontrolados en fincas y lugares públicos, afectan gravemente a las capas freáticas del subsuelo. El peligro mayor de estos desechos reside en que *no se sabe* qué es lo que se vierte o entierra, con lo que no se pueden adoptar las medidas adecuadas para prevenir sus efectos ya que, cuando se han producido, es demasiado tarde.

(c) Las corrientes de agua subterráneas, muchas veces interrumpidas o desviadas por barreras accidentales improvisadas, ocasionan desplazamientos de tierras y asientos bruscos, tanto en las calles (los famosos socavones) como en la cimentación de los edificios, haciendo peligrar su estabilidad y produciéndose derrumbamientos (el 80% de los siniestros de la edificación son debidos a problemas de movimientos de agua en el subsuelo). En Estocolmo la compactación del suelo y los asientos de la cimentación que genera, y en

Helsinki la degradación de los cimientos antiguos medievales sobre pies derechos de madera es tan grave que se ha realizado una cartografía de las cimentaciones para planificar los nuevos trabajos subterráneos y evaluar los riesgos de degradación de los edificios existentes (BOHM & STJERNGREN, 1981; ANTIKOSKI & RAUDASMAA, 1981; SOWERS, 1968; JANSSON & WINQVIST, 1976))

(d) La progresiva compactación del suelo impide el ascenso por capilaridad de las aguas subterráneas para alcanzar la vegetación, la cual se encuentra en un proceso de decaimiento y obsolescencia que exige cada vez mayores cuidados y costes (instalaciones de riego gota a gota), además del efecto nocivo de los gases en el aire urbano. La impermeabilización de la superficie de la ciudad de París ha pasado de un 20% en 1830 a un 95% en 1990, haciendo casi inexistente la evaporación y no penetrando el agua pluvial en las capas de suelo interiores (BARLES & GUILLERME, 1994: 5).

(e) El habitat troglodítico tradicional no ofrece el confort térmico que se pretende: si la temperatura es agradable, la humedad relativa es tal que el moho tapiza rápidamente los muros, incluso en países mediterráneos, secos y calurosos (11). La radioactividad puede ser anormalmente alta (p. ej. gas radioactivo radon 222); los derivados del radón causan cáncer de pulmón de los mineros, especialmente en las minas de uranio, y muchas zonas de fallas graníticas (como la Sierra de Guadarrama, en Madrid) presentan anormales índices de radón. Los olores del metro inquietan a las autoridades porque no se sabe con certeza de dónde provienen y cómo erradicarlos (BARLES & GUILLERME, 1994: 16).

(f) Los registros arqueológicos que subyacen bajo nuestros suelos, no sólo urbanos, están sufriendo una permanente agresión que únicamente en contados casos es advertido a tiempo y conocido para su estudio, perdiéndose en la inmensa mayoría en las escombreras locales (12). La

(10) Las instalaciones eléctricas del metro y ferrocarriles en corriente continua generan corrientes «vagabundas» que tienen la propiedad de agredir y corroer las redes metálicas, conducciones de calefacción, saneamiento, agua, incluso las armaduras del hormigón. Los gases de efectos mortales que pululan por el subsuelo completan la corrosión de los mejores aceros (SOWERS, 1968; GUILLERME & BARLES, 1993).

(11) Estudios hechos en casas-cueva en Santorini (Islas Cícladas, en el Mar Egeo) arrojan en verano una temperatura más baja que en el exterior (20-25 °C y fuera de 22-44 °C), pero en invierno es también más baja que en el exterior (12-15 °C

para 15-20 °C fuera), con humedades del 75-90% en verano (cuando fuera es de 35-75%) y del 70% en invierno (cfr. ANDREADAKI, en BOYER & STERLING, 1986: 6-11).

(12) El Cónsul de Alemania en Huelva era un arqueólogo aficionado y, como bajo la ciudad se presume estaba un puerto tartésico, tal vez la misma Tartesos, cuando se iniciaban obras de cimentación en algún solar urbano del área arqueológica, seguía a los camiones de la obra en el coche hasta la escombrera y con una piqueta revolvía entre los desechos de las palas excavadoras, habiendo llegado a reunir un buen número de restos tartésicos de todo tipo.

arqueología subterránea y la preservación de los registros en sus niveles arqueológicos, sumergidos bajo varios metros de suelos acumulados, está siendo olvidada por las prisas de los políticos y particulares en rentabilizar sus obras y no ser detenidas por imprevistos culturalistas.

(g) Desde el punto de vista económico comparativo los costes de una obra nueva en el subsuelo resultan superiores en un 50% a los realizados en la superficie. Y el mantenimiento de los espacios subterráneos (electricidad, calefacción, acondicionamiento y evacuación de aire, impulsión de aguas de saneamiento, etc.) consume por término medio un 30% más de energía que sobre la superficie (BARLES & GUILLERME, 1994: 11)

(h) Las catástrofes subterráneas parecen causar mayor mortandad que las acaecidas en la superficie, dicho con todas las cautelas que deben adoptarse para semejante siniestra comparación (13).

§19. Como cierre de este –en absoluto exhaustivo– repaso de algunos problemas observados con el subsuelo –como el de las subidas alarmantes de las capas freáticas del subsuelo en algunos lugares (París), al dejar de extraer el agua de los pozos particulares (BARLES & GUILLERME, 1994)–, unas observaciones sociológicas de las experiencias ya evaluadas sobre el impacto psicológico y urbanístico de las aglomeraciones urbanas en los centros comerciales subterráneos:

«En derredor de los actuales centros comerciales enterrados de Tokio, el comercio de planta baja a nivel de la calle ha casi desaparecido y las avenidas se utilizan casi exclusivamente para los vehículos. Los grandes propietarios del subsuelo han hecho todo lo posible por rentabilizar los bajos comerciales próximos sin éxito (...). En el entorno de los centros cívicos subterráneos japoneses la ciudad emergida está muerta, porque el espacio subterráneo, segregado en exclusiva para los peatones, ha permitido la fluidez del tráfico automóvil que domina ahora la superficie urbana, máxime cuando además las travesías aéreas peatonales han sido

sustituidas por pasajes subterráneos. En la región parisina, la desaparición de las tiendas en planta baja es una de las causas de la delincuencia. El trabajo en espacios enterrados es considerado como especialmente penoso, dando lugar en Francia a una prima laboral. Dado que los subterráneos peatonales tienen muchas intersecciones, derivaciones [y túneles de similar aspecto], la capacidad de orientación se ve perturbada, la velocidad de marcha disminuida y la preocupación aumenta, pudiendo entrañar un riesgo de pánico colectivo y asfixia a medida que la concentración de gas carbónico aumenta proporcionalmente con el volumen de peatones. [Las tasas de concentración de CO<sub>2</sub> superan a veces la norma en los centros comerciales subterráneos]. Encuestas efectuadas en Japón muestran que la carencia de referencia temporal por la luz del día produce ansiedad más en las mujeres que en los hombres. El subterráneo da al peatón el sentimiento de estar aislado, enterrado. El ambiente es monótono, los techos parecen demasiado bajos», etc. «En resumen, la vida cotidiana es sensiblemente más angustiosa, especialmente para la orientación, para la evaluación del tiempo y para el sentimineto de opresión, mientras que parece más positiva para la protección sísmica y la seguridad. El coste social del paisaje enterrado tiene el riesgo de ser más alto de lo que puede imaginarse» (GUILLERME, 1992; BARLES & GUILLERME, 1994: 12).

### 3. EL ESPACIO JURÍDICO EN EL URBANISMO: SUELO Y SUBSUELO

§20. Muy diversos problemas jurídicos se han estado presentando recientemente, aunque sean muy viejos, que requieren un enfoque globalizador que extraiga las soluciones puntuales de su siempre parcial perspectiva para integrarse en un contexto más amplio. Los problemas de los aparcamientos bajo dominio privado o/y público, el número de pisos del subsuelo para aparcamientos o centros comerciales privados a que puede llegar «hacia abajo» la propiedad del suelo en sus derechos edificatorios, los

(13) De los 800 siniestros sub-urbanos de gran envergadura registrados en el mundo desde 1970, un total de 270 (33%) son debidos al fuego, 140 (17%) a la toxicidad del aire, fugas de gas o a la rarefacción de oxígeno, 115 (14%) a los derrumbamientos, 71 a explosiones, 7 a seísmos, causando un total de mil muertos («Urban Underground Space Center of Japan», 1991, cit. en BARLES & GUILLERME, 1994: 11-2). La agencia de Tokio de lucha contraincendios, en 1989, sometía al Ministerio de la Construcción un informe relativo a la prevención de riesgos en

caso de seísmo mostrando que, en caso de temblores, las carreteras y redes aéreas de comunicaciones se resquebrajan y se incendian, sumiendo a la ciudad entera en el caos, mientras que las redes enterradas, inmensos hilillos en un suelo convertido súbitamente en viscoso, mantenían todas sus funciones y conexiones (*ibidem*: 14). En el devastador incendio de Chicago de 1871, los puentes de madera cortaron la huida de la ciudad en llamas y sólo se pudo salir por los dos túneles de tráfico recién abiertos dos años antes (JUNCA, 1989).

túneles del metro o de autopistas bajo las propiedades urbanas edificadas, etc., incluso el viejo tema de los soportales privados *sobre* el dominio público o del uso del dominio público *bajo* los soportales o edificaciones privadas, han planteado discusiones, dictámenes y siempre controversias, por no tener aún una clara y sistémica visión del problema edificatorio, el dominio público y sus relaciones con la propiedad privada.

§21. En otros trabajos anteriores (GARCÍA-BELLIDO, 1993 y 1994) ya se hacía una primera discriminación de los dos grandes planos fundamentales que se cortan en el espacio para poder identificar las delimitaciones respectivas del derecho de las propiedades y dominios públicos, definiendo sendos planos del espacio jurídico [ver Figura 9]:

(1) Corte con un **plano vertical** que secciona perpendicularmente el suelo, determinado por los ejes teóricos de las coordenadas  $z$  e  $y$ , para  $x=0$ , distinguiéndose

las tres capas o niveles en los que se configuran diversos derechos de la propiedad, a saber: «vuelo» o *sobre-suelo* (capa  $z$  positiva), el *suelo* (capa  $z=0$ ) y el *sub-suelo* (capa  $z$  negativa); y

(2) Corte con un **plano horizontal** al nivel del suelo ( $z=0$ ), en el plano teórico del origen de las coordenadas  $x$  e  $y$ , en el que se diferencian los usos y destinos particularizados de cada espacio, las clases actuales del suelo (urbano, urbanizable y no urbanizable) y las calificaciones socialmente determinadas.

§22. Dejando como ya perfectamente conocido el plano horizontal definido por el nivel  $z=0$  del suelo superficial y refiriéndose al plano de sección vertical del espacio jurídico, se diferenciaban «aparentemente» tres *modos o cuerpos espaciales estatutarios* de los derechos de propiedad privada de los bienes inmuebles por referencia a su posición relativa con respecto a dicho plano base horizontal:

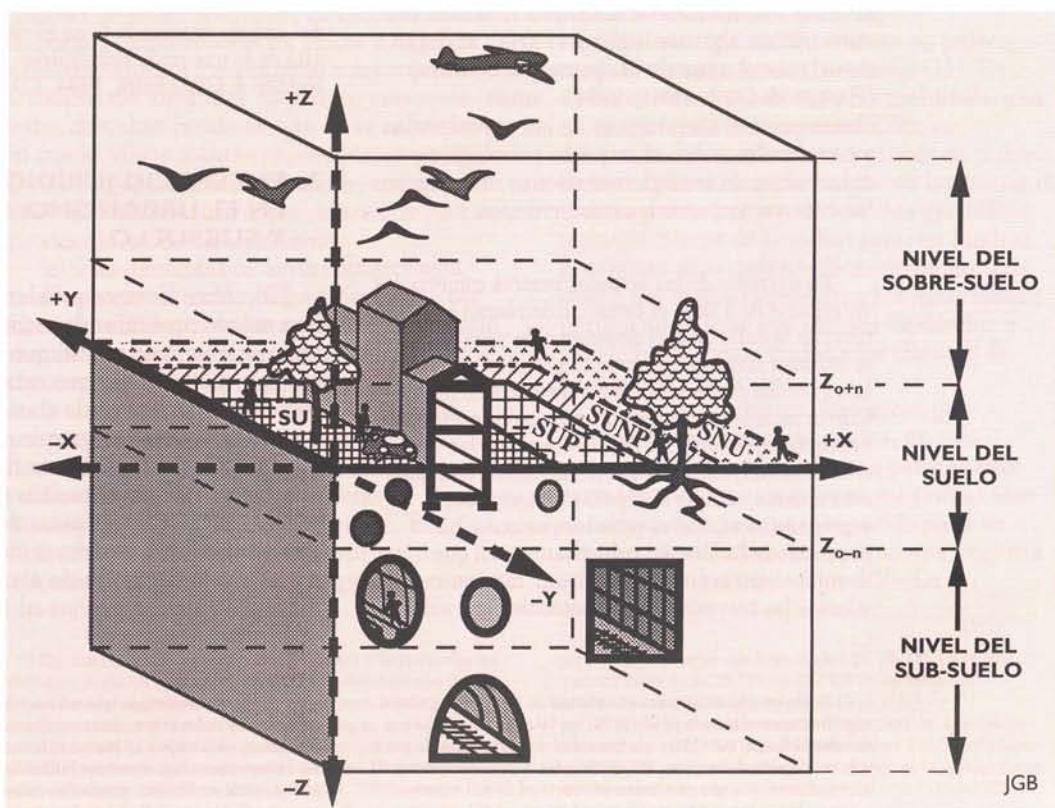


FIGURA 9. Espacio jurídico en torno a la propiedad del suelo, con sus tres ejes y los tres niveles identificables en el plano perpendicular al suelo.

(A) *Dominios supraterráneos o del sobre-suelo* (o del llamado «vuelo», en los planos de cotas *positivas* en los niveles  $z$ , desde  $z=0$  hasta un prácticamente limitado nivel de la soberanía territorial aérea, ¿por encima de los 15.000 m?). Inicialmente, este espacio aéreo es un *demanio natural* nacionalizado *in extenso* (regulación del recurso aire mediante control de las emisiones ambientales, polución, ruido, vibraciones, regulación de servidumbres aéreas, de la caza, de las telecomunicaciones, etc., etc.), en el que ya se encuentran construcciones públicas y privadas o en el que también, previa autorización/permiso administrativos de la colectividad, se pueden permitir nuevas construcciones e instalaciones creadas artificialmente *ex nihilo*, según cada caso y lugar (urbanismo). La autorización se hace mediante asignación de las funciones sociales que dicho espacio ha de cumplir en el interés general, con el fin de satisfacer necesidades públicas y privadas, sometiendo dicha autorización a reglas concretas que delimitan el contenido agregable (altura, forma, uso, volumen) y el valor socio-económico relativo de cada espacio. Con estas regulaciones se define, pues, un *cuerpo espacial aéreo*, variable en sus dimensiones de altura y extensión, susceptible tanto de ser dominio público (por serlo ya o por devenirlo mediante edificación directa o expropiación del plano del suelo) como de ser dominio privado (por serlo ya las construcciones existentes o por devenirlo al autorizarse su erección a tal fin sobre propiedades privadas de suelo).

(B) *Dominios de la superficie del suelo* (en la misma superficie del plano de nivel  $z=0$ ) de titularidad pública o privada, según su historia registrada. Las porciones territoriales de titularidad privativa están sometidas a reglas que caracterizan y delimitan el contenido de la función social de la propiedad en su uso, disposición y disfrute privados, siendo básica y naturalmente susceptibles de fines de tipo agrario (no

minero-extractivo). Las porciones de titularidad pública, los demanios naturales de este plano (costas, mares, ríos) y los artificiales o espacios públicos legales creados para su función pública sectorial (carreteras, caminos, ferrocarriles, canales, etc.), se rigen por sus propias normas constitucionales de inalienabilidad e imprescriptibilidad; y

(C) *Dominios del subsuelo* (en los planos de cotas negativas comprendidos entre los niveles  $z=0$  y  $z$  negativas hasta, teóricamente, el centro de la Tierra, pero sin pasarse al punto antípoda del otro lado!) que están genérica y sectorialmente demanializados *in totum*, como *demanio público natural*, abarcando tanto las extracciones mineras, gaseosas y líquidas (carbón, hidrocarburos y aguas) o las instalaciones subterráneas de servicios públicos (ferrocarriles metropolitanos, túneles y galerías urbanas de servicios, instalaciones de seguridad, aparcamientos, pozos y sondeos, etc.), como los tesoros ocultos del patrimonio histórico colectivo. Toda intervención privada en profundidad, independiente del suelo (no directamente accesoria desde éste), está regulada como concesión administrativa sometida a término (como en el uso privativo del demanio del suelo).

§23. La regulación jurídica de su utilización y disfrute bajo la propiedad privada dista mucho de estar configurada como la supraterránea del sobre-suelo, aunque urbanísticamente sea similar su tratamiento. Es relativamente escasa la literatura urbanística en torno a los problemas jurídicos del subsuelo (cfr. NIETO, 1990 (14); SAINZ MORENO, 1990; NIETO GARCÍA & NIETO KÖNIG 1992; PAREJO ALFONSO, 1993b).

Pueden sintetizarse estos tres planos o niveles, con un criterio jurídico dimensional, observando que, tanto en las utilizaciones y aprovechamientos de los niveles positivos del sobre-suelo como en los negativos del subsuelo, el dominio directo es público, son espacios jurídicos básicamente

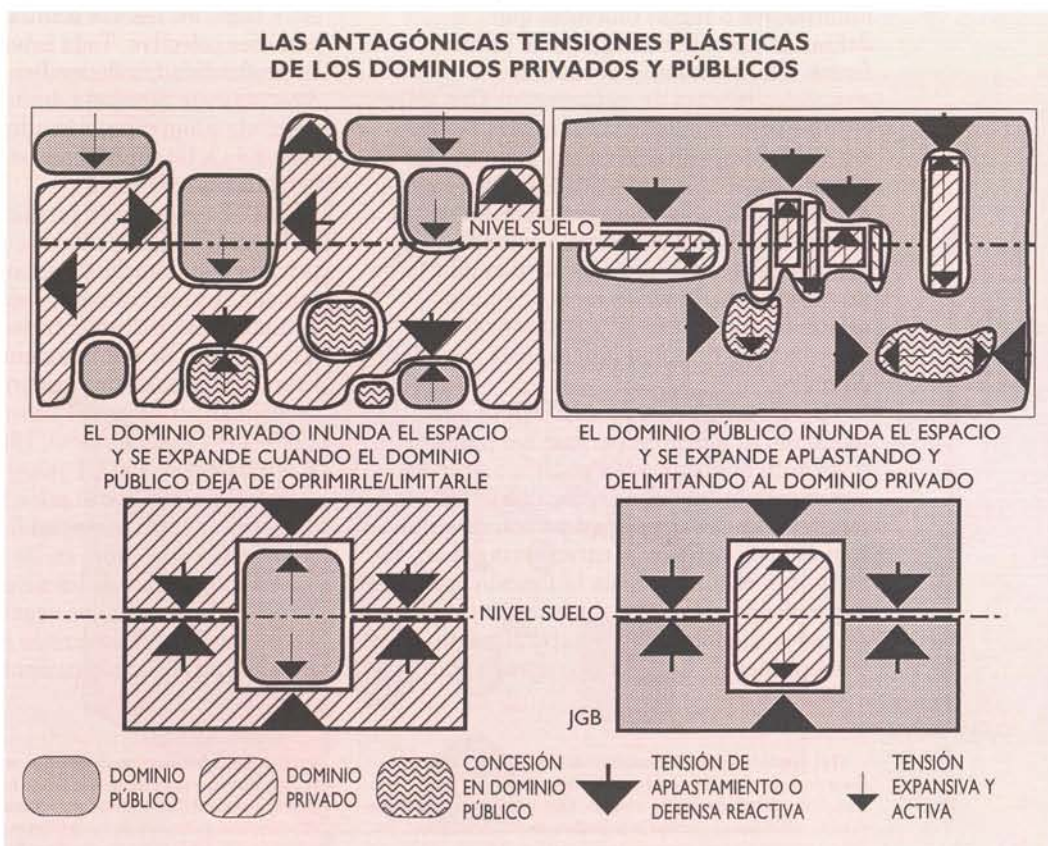
(14) NIETO resume: «el propietario del suelo únicamente extiende su dominio a los volúmenes subterráneos que se encuentren debajo de aquél y a los que tiene acceso operando desde el suelo, junto con un perímetro de protección de sus intereses. Por debajo de esta línea, el subsuelo se convierte en dominio público y a él no llegan las facultades dominicales del dueño del suelo» (...) «Pero en el momento en que la técnica moderna permite aprovechamientos más intensos de los subsuelos, se abre un campo inédito, que el planificador ya no ha previsto. Un campo legalmente

vacío que, con el transcurso de los años, se irá cubriendo por los futuros planes, y cuya regulación actual ha de realizarse... por el principio general (límite sustancial) de que la ordenación del subsuelo está en función de sus contactos o incidencias con el suelo o cuando éste actúa como soporte físico de aquél o cuando las obras del subsuelo son accesorias de las del suelo» (NIETO, 1990: 189 y 198-9). Posteriormente (NIETO & NIETO, 1992) abordan una posición rupturista y decidida para configurar la propiedad «dividida» o «desmembrada» en toda su extensión.

demanializados. Esta posición dominante del demanio público en el eje de las  $z$  se «pliega» o «repliega», se «contrae» y moldea en ambos sentidos (hacia arriba y hacia abajo, como si fuera una superficie doblemente envolvente, blanda y plástica) para «permitir» que el volumen de uso y disfrute de las propiedades privadas en el plano estricto de dos dimensiones del suelo —coordenadas ( $x, y$ ) en un entorno de *difusas dimensiones* alrededor del mismo ( $z=\pm n$ ) y sólo allí donde el suelo sea socialmente susceptible de ser propiedad privada— pueda «ensancharse, subir o bajar», para «desplegar» su potencialidad y funciones sociales conferidas. Con ello se generan unas zonas de fricción, históricamente variables, en los límites superior e inferior, entre las *vires* recíprocamente expansivas de las facultades de uso privadas y del dominio público envolvente, casi «aplastante» (ver Fig. 10).

Pero viéndose con claridad en esta construcción que *no existiría una franja o cuerpo de espacio jurídico propio e insoluble perteneciente al derecho de propiedad privada*, un cuerpo volumétrico o zona compacta, en torno al plano del suelo ( $z=\pm n$ ), donde presuntamente se desenvolvería la propiedad privada como *cosa propia*, por arriba y por abajo (como pretenden los *ius privatistas*, derivando el plano o ya cuerpo voluminoso de la «propiedad espesa y gruesa» del artº 350 CC: «El propietario de un terreno es dueño de su superficie y de lo que está debajo de ella, y puede hacer ... las obras y excavaciones que le convengan, salvo las servidumbres ...»).

§24. En este espacio jurídico laminar ningún eventual derecho a edificar pertenecería por «derecho natural» y en exclusiva al dominio y titularidad privadas de la porción registral de suelo a su nombre,



**FIGURA 10.** Las dos concepciones contradictorias de las elasticidades del dominio o *vires* expansivas de la propiedad privada frente al dominio público o viceversa, según la interpretación *ius civilista* o *ius publicista*.

como *ius ædificandi* insito en el derecho de la propiedad, ni por arriba ni por abajo, integrante de su misma esencia; sino que todo lo que se pueda erigir o construir (salvo su uso goce y disfrute conforme a su naturaleza actual) por encima o por debajo de dicha superficie laminar en el plano registral de mínimo espesor (el suficiente para los usos agrarios), *sería erigido por expansión, penetración, ocupación o desplazamiento del espacio jurídico de dominio público aéreo o subterráneo*, requiriéndose, por consiguiente y siempre, la autorización y control colectivos para poder desarrollar la función social asignada a dicha propiedad concreta. De este modo no cabría argüir que el *derecho de accesión* de la propiedad le faculta *ab nihilo* a edificar con una «limitación» del volumen «por arriba», sobre el suelo («digamos una casa de una planta»), y «por abajo» otra «plantita de sótano» (o 3-5 m o, incluso una cueva o subterráneo «que no se vea»), porque en ese instante se estaría invadiendo el dominio público colectivo por arriba y por abajo o usurpándolo.

La radical concepción del *contenido esencial* de la propiedad, desde luego, deja fuera de ella una eventual facultad de transformarla o incrementar su riqueza patrimonial, mediante mejoras de su productividad económica, ya que éstas serían *actividades* económicas empresariales gobernadas por criterios de subordinación al interés general y, por tanto, sometidas a autorización expresa de la colectividad misma (arts. 38 y 128 CE). El contenido esencial del derecho a la propiedad, como institución subjetiva del artº 33.1 CE, a poseer en exclusiva una cosa o bien, en sí misma, estableciendo una relación estática de *situación real* sobre la cosa, es esencialmente independiente de la condición de libre empresa, capaz de desarrollar una *actividad creadora* y establecer nuevas relaciones dinámicas y transformadoras para mejorar, inventar, reproducir otras cosas y bienes y hacerlos susceptibles de nuevas propiedades (cfr. PAREJO ALFONSO, 1993a).

§25. Se ha producido así una transformación reductiva del otrora absoluto dominio privado, desde el quiritario margen de la propiedad privada *usque ad sidera et usque ad inferos*, hasta su fuerte contracción actual bajo el peso absoluto y dominación de los intereses generales y colectivos. Lo que permite afirmar que es ahora el dominio público el que abarca *usque cælum ad inferos*,

salvando el plano superficial estricto del suelo natural en el que se sitúan las propiedades privadas en las respectivas porciones de tierra a ella socialmente autorizadas y reconocidas como apropiables; pero no al revés, como ha concebido la propiedad revolucionaria su dominio quiritario, al que las normas y ordenanzas de policía le *limitaban ad extra* su ilimitada *vis expansiva* del sacro «Derecho natural».

Esta percepción del peso general, compresor y aplastante, del dominio público universal que rodea ilimitadamente por arriba y por abajo la superficie del suelo, cuando «decide retirarse», lo hace señalando, configurando, delineando lo que *ex novo delimita* (como dice el artº 33.2 CE, que no «limita» lo que *per se* sería «ilimitado»). Con esta delimitación del espacio, hecha en el interés general y como función de exclusiva potestad pública, lo que hace la colectividad es identificar, seleccionar y definir la cantidad y alcance con el que se puede autorizar que afloren o surjan —dentro y en el seno del envolvente espacio jurídico-público aéreo o subterráneo— «islas de propiedad privada» susceptibles de ocupar porciones prefijadas del espacio entorno. Así se plantea esta nueva concepción como plenamente contraria a la idea pandectista de la *elasticidad del dominio privado* que, como esfera de goma, recupera su contenido pleno y se expande en el espacio en cuanto cesan de «oprimirla» las limitaciones y restricciones exteriores a sus derechos y facultades cuasi-naturales [ver Fig. 10].

§26. En la concepción *ius privatista* la tensión permanente o *vis expansiva*, que inunda por dilatación elástica constante el espacio jurídico, es la del dominio privado, la cual se ve «obligada a retraerse» sólo cuando está sometida a las limitaciones y constricciones de los deberes sociales que las leyes le imponen como función social delimitadora (normas limitantes, como los planes, y sacrificiales, como la expropiación); pero que tiende a «desplegarse expansiva e ilimitadamente» por su «elasticidad natural» en cuanto estas restricciones cesan de oprimirla (reversión de lo expropiado, deslinde positivo del ámbito mismo de la propiedad privada o «tendencia innata a la plenitud o a su expansión máxima»; vide: MARTÍNEZ LÓPEZ-MUÑIZ, 1992: 93).

Por contra, en la concepción *ius publicista* la tensión expansiva en todos los sentidos —como un gas envolvente que llenase todo el

espacio jurídico— la ejerce el dominio público, precisándose que éste se retraiga voluntariamente para dejar espacio al dominio privado, delimitándole el *quantum* y el *ubi* de sus facultades privadas, como se ha legitimado en el derecho de reversión al dominio privado «original» en cuanto cesa la *causa expropriandi* (deslinde negativo del ámbito de la propiedad privada; cfr.: GARCÍA DE ENTERRÍA, 1956; PAREJO ALFONSO 1983 y 1991: 19-20).

Para los primeros, la libertad individual y la propiedad privada son ilimitadas en la expresión de sus intereses particulares y sólo se ven «recortadas» o «aplastadas» cuando se lo imponen límites externos emanados de la colectividad o de la discrecionalidad de la Administración en el interés general. Para los segundos, los *ius publicistas* —en la que pudiera denominarse **teoría de la plasticidad del dominio**—, el dominio público ocupa *ilimitadamente* todo el espacio y envuelve *plásticamente* todas las propiedades; pero, en ejercicio de la libertad decisional colectiva, las normas prescriben y delimitan dónde, cuándo y cuánto este cuerpo envolvente y retráctil puede retirarse y ceder una porción del mismo para proteger el ejercicio y desarrollo de la libertad individual, sólo allí y cuando la colectividad lo requiera en el interés general y para fomentar la participación de la empresa privada en cuyo caso singular se autocprime, autorretrae o autocontrola cediendo ese espacio jurídico-económico delimitado al dominio privado. La consecuencia es que ambos espacios jurídico-público o jurídico-privado generan, recíprocamente, servidumbres de derecho y respeto a la integridad funcional del otro en una especie de *simetría espacial* en mutua correspondencia.

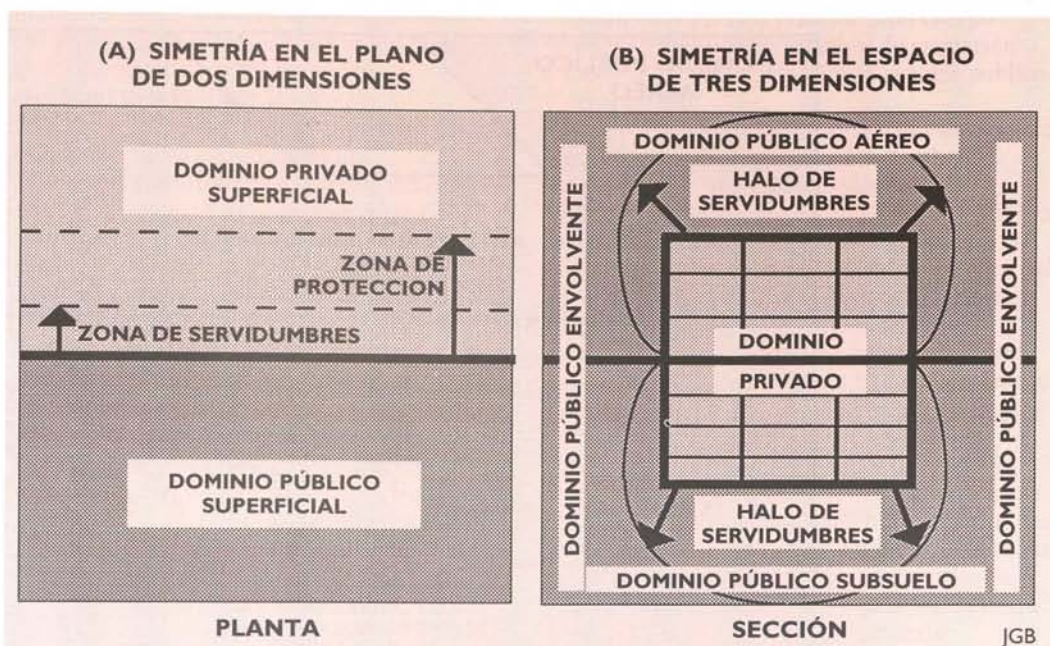
La plasticidad del dominio público es la que va a enfrentarse en su propio seno con las agudas aristas expansivas del cristalino «cubo» de la propiedad insular. Para entender esta plasticidad en todas sus dimensiones ha de percibirse el despliegue y conflicto interno de intereses en las relaciones de la propiedad con el dominio público. Estas relaciones van a desplegarse en el ámbito de un espacio jurídico público/privado cuya fundamental característica es ser *simétrico*.

§27. La **simetría analógica** de las relaciones dominio público-privado se desenvuelve en dos dimensiones espaciales y,

además, con relaciones duales recíprocas en cada espacio (ver Fig. 11):

(A) **Simetría en el plano jurídico-espacial del suelo.** Los dominios públicos de costas, ríos, defensa, carreteras, aeropuertos, cañadas, calles urbanas, zonas verdes, etc. requieren para su adecuado funcionamiento establecer sus lindes precisas de separación de las propiedades privadas, señalándose en los «planos geométricos de alineaciones» del territorio mediante los trazados, deslindes y delimitaciones *ad hoc* (deslinde del demanio natural, expropiaciones o cesiones legales en la ordenación territorial y urbanística); y, además y con diversos grados de restricciones y distancias, han de establecer también franjas o zonas de servidumbre y protección del servicio sobre los dominios privados limítrofes (servidumbre y protección de carreteras, costas, zonas polémicas, retranqueos de la edificación, alineaciones interiores, etc.). Simétrica y análogamente las propiedades privadas imponen servidumbres y derechos de paso, uso, vistas, balcones, vuelos, ocupaciones de soportales, prestación de servicios públicos, etc. sobre los dominios públicos sirvientes, específicamente diseñados y establecidos con ese fin servicial (*uti universi* o *uti singuli*), con independencia de las servidumbres civiles entre los predios particulares.

(B) **Simetría en las tres dimensiones jurídico-espaciales del suprasuelo y del subsuelo.** El dominio público aéreo envolvente del subespacio suprasuelo impone los límites concretos al ejercicio del derecho a la propiedad privada del suelo y sus eventuales edificaciones, instalaciones o volúmenes sobre el suelo (práctica urbanística), mediante planos delimitadores o «alineaciones geométricas» de altura y cornisa, vuelos, etc. que implican que en ese subespacio el dominio público se retira para dejar erigir el volumen privado; pero y además, esta expansión delimitada del dominio privado impone al dominio público servidumbres privadas y soporta de éste las servidumbres públicas aéreas y de todo tipo antes vistas. Simétrica y análogamente, en el subespacio del subsuelo la retracción del dominio público para autorizar singularmente la ocupación del mismo por la inmersión subterránea de la actividad privada, propia de las delimitaciones urbanísticas y mineras (sótanos, pozos de vertidos, aparcamientos privados en o bajo dominio público, minería, extracciones de agua, etc., como un cuerpo



**FIGURA 11.** Principio analógico de las simetrías jurídicas en el plano y en el espacio y entre las relaciones de dominio y servidumbre recíprocas.

compacto y delimitado por la función pública del planeamiento territorial, aéreo, minero o tesoros arqueológicos), responden a idénticas relaciones y operaciones que las que se dan en las prescripciones del suprasuelo (planos delimitadores y «alineaciones geométricas» de los volúmenes admisibles, servidumbres y zonas de protección y respeto mutuo en la profundidad y uso del subsuelo).

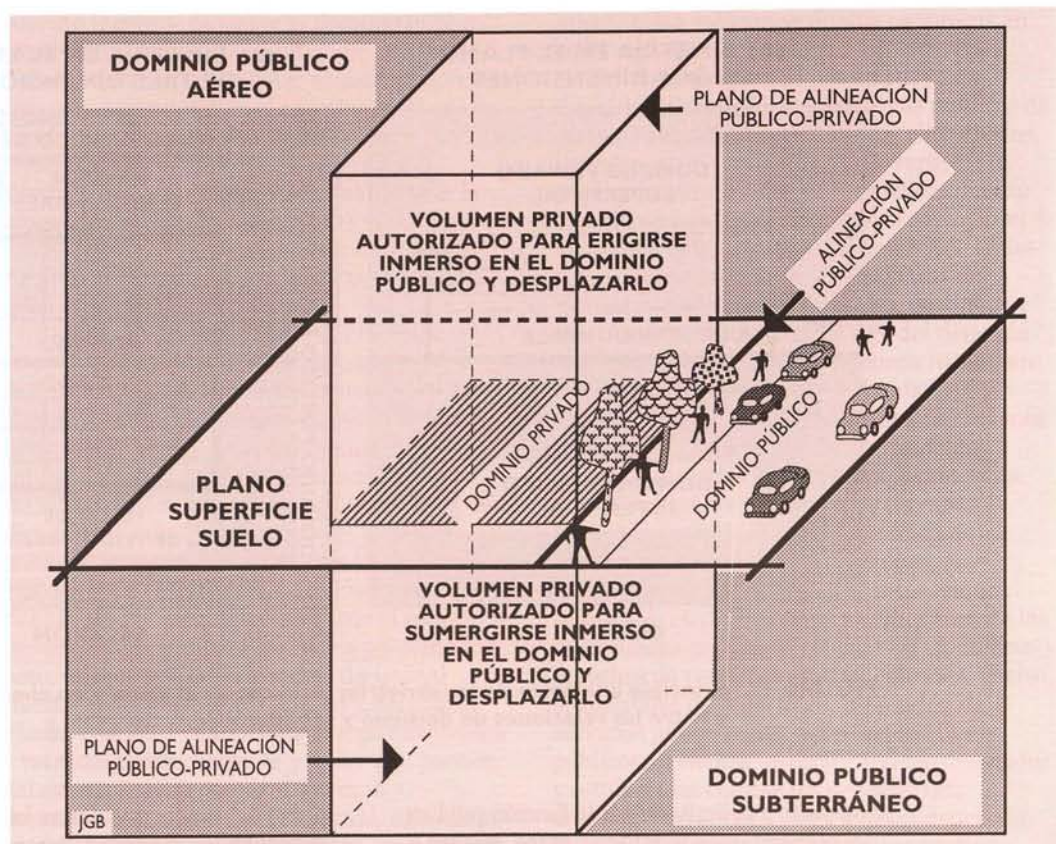
Así pues, el mismo papel delimitador que juegan las *alineaciones exteriores* en planta de los planes de urbanismo, señalando los límites exactos entre la propiedad privada y el dominio público, sería análoga y simétricamente al que jugarían las líneas que delimitan las formas, volúmenes y alturas de cornisa o las profundidades de pisos, bordes y límites en el subsuelo: *todas son alineaciones geométricas que delimitan o deslindan el espacio privado del público.*

De este modo y no de otro puede entenderse que las construcciones íntegramente bajo tierra se sometan a idénticas regulaciones de aprovechamiento, propiedad horizontal, volumen y servidumbres que las que se autorizan o delimitan sobre el suelo. Es como una *relación jurídica especular*, análoga en ambos subespacios: delante/detrás, respecto al

plano del espejo que define las alineaciones superficiales, o encima/debajo respecto a la superficie del suelo que definen los planos delimitadores en el suprasuelo y en el subsuelo (ver Figs. 11 y 12).

§28. Lo cual no quiere decir que la propiedad privada del suelo se limite a una lámina de 1 cm de la superficie del predio. Existe un reconocimiento de un *entorno afecto* al derecho a la propiedad que protegería a ésta en un espacio superior e inferior, de tales dimensiones imprecisas que garantizan el derecho a la propiedad como para que no se desvirtúe el uso y goce plenos dentro de la misma.

Por de pronto, nada obsta reconocer que la primera capa edáfica y aérea (hasta donde llegan las raíces y las copas de los árboles), susceptible de usos agrarios ínsitos en la idea de propiedad de la tierra laborable, sean propiedad privada. A partir de esa primera capa inmediata al título registral de la superficie del suelo, las dimensiones de hasta donde alcance la propiedad son harto cuestionadas, difusas e indefinidas. Se configuraría como una aureola de preservación del derecho, como un «halo» sacro que rodea a la propiedad, indefinido,



**FIGURA 12.** Simetría jurídico-espacial del cuerpo del dominio privado autorizado por los planes para ocupar y desplazar el dominio público envolvente en el seno del espacio aéreo y del subsuelo.

imperceptible, sólo reconocible, en cada caso, especialmente cuando se transgrede por terceros (principio *excludendi alios*). ¿Hasta qué altura llega ese halo como para que un tendido aéreo a 20, 50, 100 m sobre la vertical de la propiedad invada la misma, quebrante su dominio, goce y disposición? Y los aviones, ¿a qué altura mínima deben sobrevolar para no invadir cada propiedad privada e, incluso el territorio y soberanía aeroespacial de los Estados? Las limitaciones de las servidumbres de vuelo en las cabeceras de los aeropuertos pueden llegar a impedir en absoluto edificar sobre la superficie de una colina, sin indemnización alguna por ello a las propiedades afectadas. Como también se puede impedir alterar la vegetación o las mismas piedras que existen en un parque (malpais, suelos volcánicos protegidos, reservas científicas de los parques nacionales, etc.) sin

indemnización alguna por «no dejar hacer» a la propiedad (delimitaciones de uso), más que conservar con esmero lo que realmente posee.

§29. Pero ¿y en el subsuelo? La fuerza de la gravedad y la resistencia del suelo aquí juegan un papel importante para delimitar las dimensiones difusas de este halo en el subsuelo del dominio, tanto privado como público. Análogo papel, por simetría espacial, al que un tendido de cables aéreos, un vuelo de aves o aviones o una servidumbre de vistas sobre una propiedad pueden jugar respecto a ésta, al entenderse que en una altura indefinida (no infinita) sobre la superficie del suelo hay un *espacio de dominio público que, sin dejar de serlo, queda reservado a la servidumbre de protección de la intimidad, uso y goce plenos de la propiedad*. Por ello, los cables crean servidumbres de vuelo y las vistas servidumbres de vistas que deben

indemnizarse, y las aves al paso pueden ser cazadas en predio propio (previa autorización genérica de caza), como los aviones o helicópteros no pueden sobrevolar ni fotografiar en vuelo rasante el interior de una propiedad sin su consentimiento.

Esos son tan **límites externos** del *entorno aéreo* de uso y goce de la propiedad no transgredibles como, por debajo, en el subsuelo, existiría una incierta *franja de seguridad* para las cimentaciones y los *bulbos de presiones* de los pilares, que se esparcen como en un «halo tectónico» de la propiedad, impuesto por la gravedad, la estática y resistencia de los materiales geológicos del suelo y por la carga que soportan. En tal manera protegería dicha aureola preservativa a la cosa propia que, por debajo de una arboleda o de una casa, por muy dominio público que sea el entero subsuelo, no podría trazarse una galería de servicios, un metro o un túnel a tan escasa distancia que afectase las raíces de los árboles o a la estabilidad de la edificación o pusiese en riesgo de vibraciones, asientos o debilitamientos al suelo sobre el que se hubiere cimentado, con peligro de la construcción (ver Fig. 13).

O cuando una edificación abre sus ventanas, balcones y miradores sobre una calle o plaza, incluso muy por fuera del plano límite vertical de su propiedad estricta (alineaciones), está creando servidumbres de vistas, luces, vuelos, marquesinas, banderines, etc. sobre el dominio público de la calle, que impiden al Ayuntamiento elevar una alta tapia en el borde del dominio público-privado cegando las vistas y luces privadas que recaigan sobre él. Lo cual no quiere decir, en absoluto, que el dominio efectivo de la propiedad privada alcance hasta dos o tres metros por sobre el dominio público de la calle más allá de su alineación.

Aureola sí, pero expresamente delimitada por las ordenanzas colectivas (que per-

fectamente pueden prohibir todo cuerpo volado o alero o servidumbre de ocupación física en la vertical del límite espacio público-privado) (15).

§30. De este modo, cuando la colectividad autoriza un acto de edificación urbana o rústica sabe que están creándose servidumbres de vistas sobre la calle pública, servidumbres de cargas subterráneas o de vuelo en su, antes, pleno dominio público del vuelo y subsuelo, por virtud de la irrupción de ese halo que, en cuanto construye, despliega la propiedad en su entorno total, hacia arriba y hacia abajo y hacia sus frentes de fachada. De la misma manera, análoga y simétricamente, a como un uso público superficial de un jardín sobre un suelo y aparcamiento privados, un soportal de paso público sobre suelo privado o un soportal con edificación privada sobre un suelo de dominio público, o como un aparcamiento privado concedido bajo una plaza o calle de dominio público van a crear recíprocamente servidumbres muy delicadas, tal vez conflictivas, pero no vedadas a su normación urbanística.

Así se puede cerrar la concepción del dominio, público y privado, como una **estructura simétrica** tanto en el plano horizontal del nivel registral del suelo (alineaciones exteriores diferenciadoras dominio público-privado que definen planos perpendiculares al suelo en los límites de la finca, la función más antigua de las ordenanzas urbanísticas), como en los dos planos horizontales y paralelos al suelo, correspondientes al plano aéreo del suprasuelo, de la altura máxima de la edificación autorizable, y al plano subterráneo del subsuelo, de la máxima profundidad de la edificación autorizable, delimitando el «cubo de la propiedad» (cfr. Fig. 11). En el entorno del cubo de cada propiedad se expanderían los *halos* o *aureolas de afección* de la misma, que,

(15) Una interesante consecuencia, de enormes consecuencias morfo-tipológicas urbanas, de esta delimitación estricta de ambos espacios público-privado, se observa en la codificación del derecho civil mediterráneo con relación al norteyuropeo. En nuestro actual artº 586 CC se regula la servidumbre de vertiente de aguas pluviales, obligando al propietario de un edificio a «construir sus tejados o cubiertas de manera que las aguas pluviales caigan sobre su propio suelo o *sobre calle o sitio público*, y no sobre el suelo del vecino» (tendiendo, naturalmente, a verterlo a la calle y creando otra servidumbre más sobre ésta y los viandantes). Mientras que en el derecho germánico se prohíbe tajantemente el vertido de las aguas pluviales del tejado sobre la calle o sitio público (y, claro, también sobre el vecino). Esta simple sutileza ha determinado que

la arquitectura nórdica presente esos característicos hastiales quebrados en sus frentes de fachada a la calle, decorando la fuerte pendiente triangular del tejado, y dejando un *ambitus* entre medianerías para paso y vertientes pluviales; mientras que en el mundo mediterráneo los aleros vierten directamente a la calle las aguas de los faldones de su tejado, presentando líneas continuas de cornisas y medianeras completamente pegadas unas a otras (en ambos casos siempre se había conocido el canalón vierteaguas, luego éste no es explicativo de las diferencias). La lógica climática de la abundante (o escasa) lluvia, junto con la tradición sociocultural del respeto por lo público-colectivo (o de su desprecio y la suplementaria sacralización de lo privado), crean resultados morfológicos sustancialmente diferentes.



saber: largo, ancho y alto; pero no alto desde el plano superficial del suelo hacia arriba, como se suele hacer en casi todos los planes, ignorándose cuánto puede descender *usque inferos*, sino incluyendo la altura del *volumen total del cuerpo edificable*, tanto por encima como por debajo del plano del suelo. La insularidad de la propiedad radica en su *flotabilidad*, en su capacidad (tampoco libérrima) de adentrarse bajo el suelo tanto como pierda por el vuelo o viceversa. Lo que se le debiera autorizar sería un volumen total, una superficie de techo en plantas que, en ciertos casos podría ir casi totalmente elevada, como en otros sería totalmente sumergida para hacer aparcamientos, centros comerciales, refugios atómicos, oficinas o depósitos de almacenamiento suburbanos. No puede tratarse *asimétricamente* la edificación respecto al plano del suelo, como si sólo contara «lo que se ve», dejando el subsuelo a su entera y secreta libertad de ocupación, por la manifestada razón de que el subsuelo también es dominio público sometido a los mecanismos de salvaguarda del interés común.

#### 4. TRATAMIENTO URBANÍSTICO DEL SUBSUELO

§32. La «consciencia jurídica» de la importancia o, al menos, posibilidad de considerar el subsuelo como objeto jurídico específico, como situación posible en prolongación del cuerpo suprasuelo, es relativamente muy reciente en la legislación urbanística (a excepción, claro es, del derecho minero, tesoros arqueológicos o de las obras públicas subterráneas). En efecto, en nuestro moderno derecho urbanístico no aparece explícitamente hasta 1978. Las leyes del suelo desde 1864 a 1895, ni de 1956 ni 1975 contuvieron ninguna referencia expresa a tal ocupación del subsuelo, dándose por sentado que lo que descendiese bajo la línea del suelo era una prolongación urbanísticamente despreciable del cuerpo visible (la cimentación o espacios de instalaciones auxiliares, trasteros, motores, etc.). Sería el boom del automóvil (década de los 70) lo que suscitaría la necesidad de considerar este apéndice subterráneo como espacio lucrativo urbanísticamente relevante y, desde luego, nunca por las posibilidades de construir

habitáculos humanos bajo la superficie, ya que, al no reunir las condiciones canónicas de habitabilidad y aireación externa, era simplemente ignorado. La generalización del aire acondicionado de los edificios de oficinas herméticamente cerrados vuelve a presentar en toda su potencialidad las posibilidades urbanísticas del subsuelo.

El Reglamento de Disciplina Urbanística de 1978, de la LS76, en su artº 1.15, sobre actos sujetos a licencia previa, dice por vez primera que estarán sometidos a licencia previa, también:

«Las instalaciones subterráneas dedicadas a aparcamientos, actividades industriales, mercantiles o profesionales, servicios públicos o cualquier otro uso a que se destine el subsuelo».

§32. Su reciente recogida en la LS92, añadiéndose al artº. 3.2.j de la legislación anterior, añade: «Limitar (no *delimitar*) el uso del suelo y *subsuelo* y de las edificaciones»; completándose en el artº 242 LS92 (anterior 178, LS76) con: «... los actos de uso del suelo y *el subsuelo*,...», que no figuraba en la LS76.

No es, pues, extraño, sino una exigencia legal, por tanto, que se contabilice el aprovechamiento subterráneo, por debajo de la rasante oficial, allí donde se produzca, tanto para aparcamientos como para oficinas, centros comerciales o centros «troglodíticos» para la defensa (refugios antiatómicos, no sólo de particulares sino de los Estados Mayores de todas las potencias militares); o, incluso, para legalizar las cuevas, tan abundantes en las formas tradicionales de arquitectura en toda la cuenca mediterránea.

§33. En la revisión de las Normas Urbanísticas de Petrel, de 1985, se incluye la que denominé tipología edificatoria *hipogea*, desarrollada en una Sección entera de las Normas. Sus variables características y tipológicas le permiten ser comprensiva de usos residenciales, comerciales, industriales y equipamientos, tanto para santuarios, iglesias, industrias, almacenes, centros cívicos y comerciales, espectáculos, instalaciones de seguridad, como incluso, para preservar las cuevas tradicionales (hoy muchas son habitáculos de fin de semana) que perviven espléndidamente por todo el territorio del Centro, Sur y Levante peninsular. Se diferenciaban dos subgrupos por su accesibilidad: en ladera o semienterrada y en

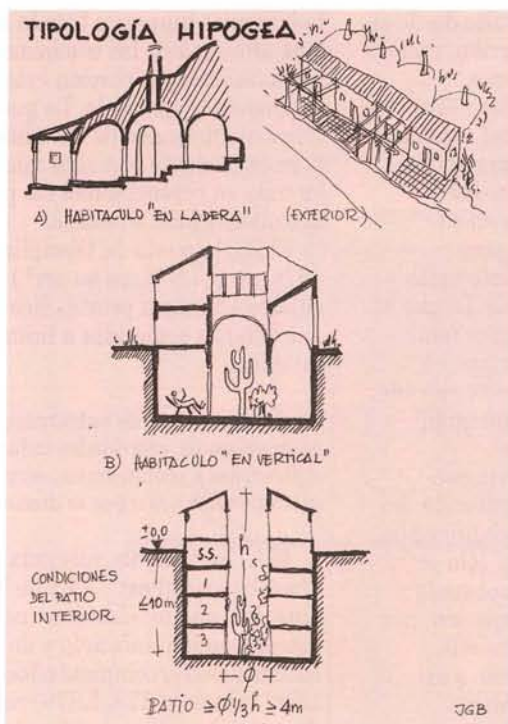


FIGURA 14. Algunos dibujos que ilustran la tipología hipogea de las Normas Urbanísticas de Petrel, Alicante, de 1985, indicando las dos variantes en ladera o con entrada a nivel (tipo A) y con entrada vertical (tipo B) (dibujos del autor).

vertical, con cuerpos de edificación adosados a su entrada de muy diferentes tamaños y tipologías, a su vez (ver Fig. 14).

En dichas normas urbanísticas para la tipología hipogea se establecen sus requisitos técnico-higiénicos que –salvo tener los mismos que cualquier edificio de oficinas actual con ventilación forzada– son sólo un problema de dimensiones de los patios centrales y secundarios de luces y ventilación exterior, como en las cuevas tunecinas de Matmata o en las casas de pisos de cualquier ciudad (ver Fig. 15).

§34. Respecto a las ordenanzas sobre la medición y contabilización de los aprovechamientos urbanísticos bajo rasante el único criterio válido es el de la superficie útil lucrativa construida o pisable. En la revisión de las Normas Urbanísticas de Petrel, de 1985, el que ya había denominado antes, en 1977, *aprovechamiento tipo* se contabilizaba por igual en cualquier posición o nivel, aéreo o

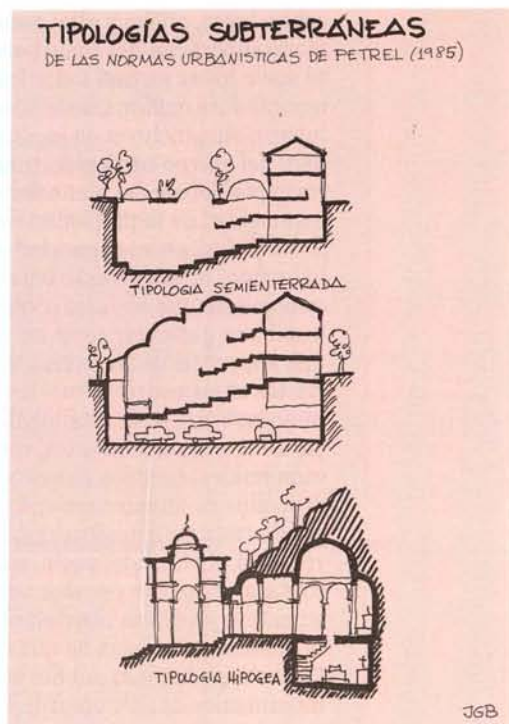


FIGURA 15. Dibujos ilustrativos de las tipologías subterráneas, semienterrada e hipogea, contenidos en las Normas Urbanísticas de Petrel, Alicante, de 1985, especialmente idóneas para equipamientos públicos de gran volumen y escasa superficie construida útil (dibujos del autor).

subterráneo, siempre que fuera susceptible de enajenarse aisladamente. Por ello, los aparcamientos o pisos bajo rasante contabilizan exactamente igual su superficie (salvo los coeficientes de reducción que pudieran decidirse para impulsar y animar la construcción de aparcamientos en una ciudad con las calles saturadas de coches, debido a un parcelario minúsculo en su centro urbano). Los bajos comerciales, centros comerciales o espectáculos que quisieran enterrar parte de sus dependencias e instalaciones o, incluso pisos habitables enteros, podrían hacerlo libremente, con tal de que la superficie total construida fuese la permitida, no más. El problema no está en cómo se distribuye la superficie construida dentro de su parcela, sino en cuánta superficie generadora de usos y movimientos afectan a la ciudad (el parisino centro comercial de Les Halles, *Le Trou*, es igual que esté enterrado, dejando un espacio libre público en su superficie, o que estuviese

como la vecina *Printemps*, lo importante es la actividad y los flujos que generan).

En rigor, no sólo es indiferente en viejas o nuevas urbanizaciones o en lugares aislados en el campo dónde se acumule el aprovechamiento urbanístico, sino que en parajes de protección del paisaje o en laderas puede ser obligado semi-enterrar partes importantes de las edificaciones, incluso por motivos térmicos y ambientales que reportan una gran economía de mantenimiento (en USA es casi una moda la arquitectura semienterrada o subterránea para casas o grandes equipamientos, como en la casa volcánica, hoy Fundación del fallecido César Manrique, en Lanzarote; cfr. HOLTHUSEN, 1981; CARMODY, 1983, etc.).

§35. Para terminar, una referencia al tema tan extendido, disperso y generalizado como en España de los recursos arqueológicos y su destrucción urbana. Algunas legislaciones autonómicas y planes urbanísticos en España ya consideran que, en determinadas Zonas arqueológicas, expresamente delimitadas por la Comunidad y por el plan municipal, la carga de la prueba de que bajo el suelo hay o no restos valiosos debe aportarla la propiedad, con prospección y excavación previas bajo la dirección de un arqueólogo profesional y por

cuenta y cargo de la propiedad. Para que ésto sea útil deben realizarse las prospecciones arqueológicas antes de solicitar la licencia de edificación, como precondition de la misma, precisamente para evitar que, una vez concedida la licencia e iniciadas las obras de cimentación, éstas tengan que paralizarse por la aparición imprevista de restos, con el consiguiente perjuicio de las mismas, lo que ha venido impulsando siempre la lógica ocultación de los hallazgos y destrucción masiva y despiadada de los registros arqueológicos urbanos.

Cuando la cimentación se plantea menos profunda o cuando el estrato de los registros arqueológicos se halla mucho más profundo que el de la cimentación necesaria, se plantea la disyuntiva de sepultar para siempre el nivel arqueológico bajo la edificación urbana (casos de Huelva, Córdoba, Mérida, etc.) o profundizar hasta llegar al nivel arqueológico, con el riesgo de que no haya nada. Pero en este último caso ya se estaría fuera del umbral hasta el que llega el interés de la propiedad por desvelar su subsuelo, debiendo considerarse que las obras de excavación por debajo del nivel de cimentación deberían correr a cargo de la Administración, por obras de interés general (cfr. GARCÍA-BELLIDO, 1988; ver Fig. 16).

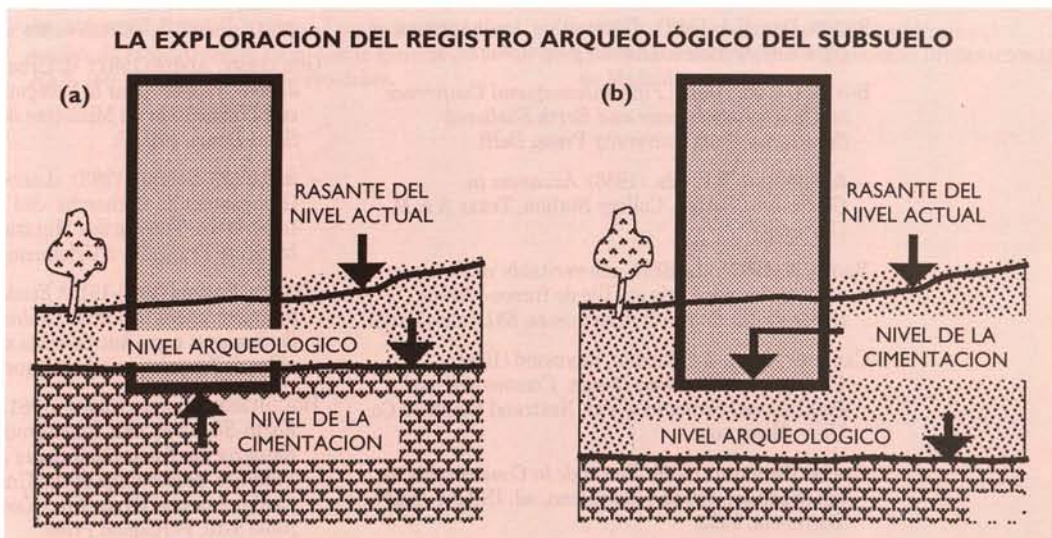


FIGURA 16. La situación relativa del estrato donde se hallan los registros arqueológicos hace que si en (a) la excavación previa a la licencia permite aflorar los restos, en (b), cuando el nivel arqueológico está muy por debajo del nivel de cimentación, los registros históricos ¿se han de quedar desconocidos para siempre, sepultándose bajo la ciudad?

## BIBLIOGRAFÍA

- ACTES DU COLLOQUE NATIONAL DE LYON (1979): *Connaître le sous-sol. Un atout pour l'aménagement urbain*, marzo 1979, 2 vols. Orléans: B.R.G.M.
- ACTES DU COLLOQUE DE BRUXELLES (1992): *Archéologie et projet urbain*, 8-9 decbre.
- ASENJO SEDANO, C (1972): «Las cuevas de Guadix: sus orígenes», *Cuadernos Geográficos*, vol 2: 85-100, Granada.
- BARLES, Sabine (1992): «The rise of underground town planning: Edouard Utudjian and the GECUS», en *q.v.* BOYER, ed. (1992): 22-31.
- BARLES, Sabine (1993): *La pédosphère urbaine: le sol de Paris, XVIIIe-XXe siècles*, tesis, Ecole National des Ponts et Chaussées, Paris.
- BARLES, Sabine, & GUILLERME, André (1994): «L'Environnement souterrain urbain», Groupe Chargé du Projet sur la Ville Écologique, mimeo, doc. interno n.º 7, sesión 26/04/94, OCDE, París.
- (1995): *L'urbanisme souterrain*, col. «Que sais-je?», reed. del mismo título y n.º del de *q.v.* UTUDJIAN (1952-72), PUF, París.
- BESNER, J (1991): «Le Montréal souterrain: perspectives historiques», *Actualité Immobilière*, otoño.
- BIZET, B (1990): «Constructions en sous-sol: le droit fait son trou», *Moniteur des Travaux Publics et du Bâtiment*, 30 mars, 52-6.
- BLASQUEZ, David (1978): «Pour un habitat troglodytique», mimeo, U.P. d'Architecture, Bordeaux.
- BOIVIN, Daniel J (1982): «Géographie, aménagement et espace souterrain», *L'Espace géographique*, 2.
- BOYER, L L ed. (1992): *Fifth International Conference on Underground Space and Earth Sheltered Structures*, Delft University Press, Delft.
- & STERLING, R L, eds. (1986): *Advances in Geotectural Design*, College Station, Texas A & M. University.
- BROTO, A (1991): «LASER, une veritable voirie souterraine por Paris et l'Ille de france», *Revue Générale des Routes et Aérodrômes*, 681, janv. París.
- CARMODY, John, & STERLING, Raymond (1983): *Underground Building Design. Commercial and Institutional Structures*, Van Nostrand Reinhold Co, Univ. Minnesota.
- CERDA, Ildefonso (1859): *Teoría de la Construcción de las Ciudades. Cerdá y Barcelona*, ed. INAP y Ayt.º Barcelona, 1992.
- (1867): *Teoría General de la Urbanización*, 2 vols., Impr. Española, Madrid; reprod. facsímil, ESTAPÉ, ed., Instituto de Estudios Fiscales, Madrid, 1968.
- CHARNEAU, N, TREBBI, J-C (1981): *Maisons creusées, maisons enterrées*, Ed. Alternatives, París.
- V CONGRESO INTERNACIONAL DE TÉCNICA Y URBANISMO SUBTERRÁNEOS, Madrid, 5-11 oct. 1969.
- DUFFAUT, P (1980): «Past and Future of the Use of Underground Space in France and Europe», *Underground Space* 5: 86-91.
- DUPUY, Gabriel (1991): *L'Urbanisme des réseaux. Théories et méthodes*, Armand Colin, París.
- GARCÍA DE ENTERRÍA, Eduardo (1956): *Los principios de la nueva Ley de Expropiación Forzosa*, Inst. Est. Políticos, Madrid; 2.ª ed. reimpr. Civitas, Madrid, 1984.
- GARCÍA-BELLIDO, Javier (1988): «Problemas urbanísticos de la Ley del Patrimonio Histórico Español: un reto para el urgente desarrollo legislativo autonómico», *Ciudad y Territorio*, 78: 3-22.
- (1993): «La liberalización efectiva del mercado del suelo: escisión del derecho de propiedad inmobiliaria en una sociedad avanzada», *CyTET, I* (95-96): 175-98, prim.-ver.
- (1994) «Configuración de la 'propiedad desagregada': dualidad de derechos en la propiedad inmobiliaria», *RDU*, n.º 138: 547-634, mayo-junio, y 139: 793-884, julio-agosto.
- GARMY, P (1992): «L'Archéologie urbaine en France: aspects juridiques, instruments de programmation scientifique et urbanistique», en *q.v.* ACTES DE COLLOQUE DE BRUXELLES (1992).
- GERARDS, E (1907): *Paris souterrain*, París.
- GOLANY, Gideon (1986): «Below Ground Dwellings in China, Tunisia and Turkey: a Comparative Study», en *q.v.* BOYER & STERLING, eds. (1986): 18-27.
- GUILLERME, André (1992): «L'Urbanisme souterrain au Japon», rapport pour la Délégation à la Recherche et à l'Innovation du Ministère de l'Équipement, Saint Denis, ARDU.
- & BARLES, Sabine (1993): «Lancement d'un Groupement de Recherche «Sol Urbain»», Laboratoire Théorie des Mutations Urbaines, Institute Française d'Urbanisme, octobre, París.
- HENARD, Eugène (1903-1910): *Etudes sur les transformations de Paris et autres écrits sur l'urbanisme*, cap. «Autres écrits sur l'urbanisme»: «Les villes de l'avenir»; reimpr. L'équerre, 1982, París.
- HOLTHUSEN, T Lance (coord., 1981): *The potential of Earth-Sheltered and Underground Space: Today's Resource for Tomorrow's Space and Energy Viability*, proceedings of the Underground Space Conference and Exposition, Kansas City, Missouri, junio 8-10, Pergamon Press.
- JANSSON, Birger (1978): «City Planning and the Urban Underground», *Underground Space* 3 (3), sept-oct.
- & WINQVIST, Torbjörn (1976): «Planning of subsurface use», *Swedish Building Research Summaries*, S10, Stockholm.

- JESSEN, O (1955): «Las viviendas troglodíticas en los países mediterráneos», *Est. Geográficos*, 58: 137-56, CSIC, Madrid.
- JIANZHU XUEBAO (1981): «Beijing», *Architectural Journal*, 10, oct.
- JUNCA UBIERNA, José Antonio (1989): «Urbanismo subterráneo y calidad de vida», *Obras Públicas*, 12: 100-13, Madrid, verano.
- (1991): *El túnel. I. Historia y mito*, Col. Ing. CCyP y CEHOPU, MOPT, Madrid.
- LIU DUNZHEN (1980): *La maison chinoise*, Berger-Levrault, París.
- LOUBES, J P (1984): *Architrogló*, Ed. Parenthèses, París; vers. esp. E. Coch Roura, *Arquitectura subterránea. Aproximación a un hábitat natural*, G. Gili, Barcelona, 1985.
- MARTÍNEZ LÓPEZ-MUÑOZ, José Luis (1992): «Derecho de propiedad y proyecto de Ley de reforma de la Ley del Suelo», en BOQUERA, 1992b: 63-109.
- NICOLETTI, Manfredi (1980): *Architettura delle caverne*, Ed. Laterza, Roma.
- NIETO GARCÍA, Alejandro (1990): «El subsuelo urbanístico», *REDA*, 66: 187-200; también en BOQUERA OLIVER, coord. (1992): *Derecho Urbanístico Local*, pp: 393-407, Civitas, Madrid.
- & NIETO KÖNIG, Julia (1992): «Dictamen para la Diputación Provincial de Barcelona, sobre la naturaleza jurídica del subsuelo municipal subyacente a vías públicas y espacios verdes, destinado a aparcamientos subterráneos», Madrid, marzo.
- PAREJO ALFONSO, Luciano (1983): «Dominio público: un ensayo de reconstrucción de su teoría general», *RAP*, 100-102: 2.379-2.422, enero-dcbe.
- (1991): *Suelo y urbanismo: el nuevo sistema legal*, Tecnos, Madrid.
- (1993a): «Reflexiones sobre la situación actual y las posibles líneas de reforma del ordenamiento urbanístico», *CyTET*, I (95-96): 231-43, prim.-ver.
- (1993b): «Dictamen sobre la posibilidad legal de desafectar el subsuelo correspondiente a suelo de dominio público municipal con miras a su posterior enajenación», mimeo, Madrid, julio.
- PARRA, Fernando (1980): «Las cuevas de Guadix: un habitat y un paisaje», *CyT*, 1/80: 79-86.
- PAZ MAROTO, José, & PAZ CASANÉ, José M.<sup>a</sup> (1960): *Urbanismo Subterráneo*, autoedic. Madrid
- RUDOFISKY, B (1964): *Architecture without Architects*, Mus. Modern Art, N.Y.; vers. esp.: *Arquitectura sin arquitectos*, Ed. Universitaria, Buenos Aires, 1973.
- SAINZ MORENO, Fernando (1990): «El subsuelo urbano», *RAP*, 122: 153-208, may.-ag.
- SCHENAUER, Norbert (1981): *6.000 Years of Housing*, Garland Publ., N.Y.; vers. esp.: *6.000 años de hábitat*, G Gili, Barcelona, 1984.
- SOWERS, G F (1968): «Foundation Problems in sanitary landfills», *Journal of the Sanitary Engineering Division-Proceedings of the American Society of Civil Engineers* 94(SA1): 103-116.
- UTUDJIAN, Edouard (1952-72): *L'Urbanisme Souterrain*, col. «Que sais-je?» n.º 533, 3.ª ed, P.U.F., París, 1972.
- (1966): *Architecture et urbanisme souterrains*, Robert Laffont, París.
- (1969): «Las complexes urbains souterrains», ponencia mimeo, en q.v. V CONGRESO INTERNACIONAL de Madrid.