

y complejidad del conjunto, aun cuando las unidades físicas sean monofuncionales, tipológicamente monótonas o socialmente homogéneas. El error está en confundir *diversidad* y fragmentación como “*caos*” (en el sentido que se da a este término en teoría de la información). Los Ángeles- Orange County o Madrid muestran que no siempre es así.

Sin embargo, este modo de desarrollo no es deseable por un problema bien distinto: el acelerado consumo de recursos no renovables, suelo y energía, que supone. La cuestión clave radica en buscar las estrategias más eficientes para incrementar la complejidad del sistema territorial sin generar un incremento del despilfarro de recursos. No es tarea sencilla, pero desde esta perspectiva resulta especialmente inadecuada la opción por calificar y urbanizar el territorio municipal “*a saturación*”: excluye la dimensión temporal, es decir la idea de construcción de la ciudad como proceso; favorece la uniformidad funcional y tipológica de grandes unidades de desarrollo; reduce la complejidad geográfica y ambiental; incrementa el consumo de suelo y disminuye, como consecuencia de todo lo anterior, las oportunidades de adaptación a futuros cambios en la organización territorial.

## Las infraestructuras como instrumento de orden territorial y equidad social

Manuel Herce Vallejo

## La calle como espacio público urbano

Las redes de infraestructuras, su forma y la cobertura del espacio que producen, **son el instrumento** principal de organización de nuestras ciudades; la calle, el sistema viario urbano, constituye un espacio canal, normalmente de carácter público, por el que discurren la mayor parte de las infraestructuras de servicios urbanos y se dan sobre ella gran parte de los flujos y relaciones entre actividades urbanas.

**Al hablar de infraestructuras urbanas hablamos de calles**, porque es en este espacio no solo donde se dan todas sino que lo construyen desde su superposición y combinación.

La calle es el elemento básico de organización de la ciudad y de sus diferentes tramas urbanas. El conjunto de calles y plazas de la ciudad es la mayor parte del espacio público y ocupa entre el 25% y el 40% de la superficie de la ciudad. La forma urbana está asociada, en la práctica, a la organización de sus tramas viarias; por eso, cuando se proyecta una calle no se puede hacer abstracción de las redes a las que pertenece ni del tipo de trama urbana red al que corresponde.



Los espacios públicos, las calles y las plazas, tienen una organización que las diferencias, que produce efectos diversos sobre forma de ser utilizadas porque son comprendidas de una determinada manera por sus usuarios, dependiendo de su tratamiento superficial y de la organización de sus elementos compositivos. **No debiera ser, por tanto, que esta organización sea producto de un ejercicio banal** en el que tan sólo se ha buscado cómo se colocan un número determinado de servicios en su subsuelo, o de carriles de circulación en su superficie.

Las calles se caracterizan, sobre todo, por su relación con el espacio parcelado-edificado que soporta, pudiendo tipificarse diferentes tipos de calles sobre la base de esa lógica de conformación. La calle, como elemento constitutivo de la trama viaria, tiene unas características propias en cada tipo de tejido urbano; y, así, no sería entendible el tejido de los ensanches sin una malla regular, repetitiva y continua en alineación y rasante; o las formas organizativas de la ciudad-jardín sin sus calles más sinuosas y adaptadas a la topografía; o incluso la relación, menos obvia, entre el orden abierto de la edificación en los polígonos y la vía que se independiza respecto a ella y al terreno.

**El acierto en el diseño de este espacio depende, principalmente, de la correspondencia entre las funciones que en ella se han de dar y la disposición de espacios para recibirlas.** Por lo tanto, pensar el espacio calle quiere decir, en primer lugar, tener claras las funciones a atender, la intensidad de su presencia, los requisitos de espacio que eso supone y la compatibilidad dentro del mismo espacio de esas funciones con la intensidad con que se prevén. Hay, pues, que fijar un programa funcional, antes de plantear la ordenación, la cual quiere decir, fundamentalmente, adecuación a estos requerimientos del espacio disponible y resolución de los conflictos que se darán entre funciones.

Porque la **calle es solicitada por un conjunto de funciones urbanas** que se dan en mayor o menor grado en todas ellas. En tabla adjunta las hemos resumido, con la simplificación propia de este tipo de ejercicios. Funciones que tienen que ver con los requerimientos de

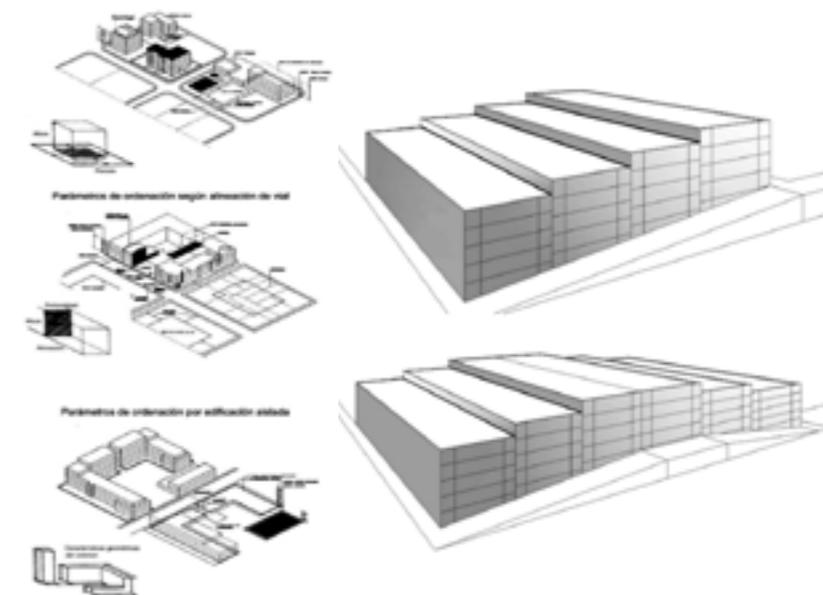
correspondencia con la edificación, con su papel de espacio canal para el paso de las redes de infraestructuras, con actividades de relación social y de movilidad que se dan sobre ella, además de las que se derivan de su rol de contenedor de los elementos del sistema de espacios verdes de la ciudad.

### Funciones básicas de la calle como espacio público

1. Espacio público, detraído del negocio inmobiliario
2. Definidor de la concreción del espacio privado (parcelación y edificación)
3. Como alineación es fachada, espacio de penetración entre lo público y lo privado
4. Su rasante define el plano urbanístico de la edificación (altura y subsuelo)
5. La calle principal canal de drenaje de la escorrentía
6. La calle como espacio de relación social y de transmisión cultural
7. La calle soporte de las relaciones de movilidad de todo los tipos
8. Un espacio viario como soporte de las redes de servicios urbanos
9. La calle principal elemento de soporte del sistema de espacios libres de la ciudad

La calle es el **espacio público por excelencia**, el espacio detraído del negocio inmobiliario pero sin el cual éste no tiene posibilidad de realización; es más, la lógica de crecimiento y transformación de nuestras ciudades está asociada a la plusvalía que genera su construcción. El espacio público es, ante todo, el negativo del espacio privatizado, de su parcelación y edificación; y como precinto de éstas, es también alineación de fachada, nivel de referencia de la altura del edificio y, al mismo tiempo, lugar de acceso de los servicios urbanos y de comunicación del edificio con la calle.

Por ello, las condiciones de planta y alzado de la calle tienen que tener en cuenta diversos supuestos a fin de comprobar su correspondencia con el tipo de edificación prefijado en las ordenanzas del sector: ubicación de la fachada de la edificación futura sobre la alineación de la calle o separada de ésta, niveles de edificación que resultan de las rasantes de la calle y volumetría deducida de estos niveles.



Un segundo grupo de funciones deriva del hecho de que la calle sea el **canal primordial de paso de los servicios urbanísticos o infraestructuras**. De un lado, la calle es el principal espacio conductor del drenaje de la lluvia en las ciudades, y aunque éstas se canalicen por conducciones subterráneas la calle sirve de espacio de captación antes de conducir el agua a los sumideros. De otro, **por la calle pasan las otras redes de servicios urbanísticos**, como son las de distribución de agua potable, energía eléctrica, gas o telefonía. Todos estos servicios, además de ocupar una banda del espacio subterráneo, tienen registros desde la superficie, lo implica la existencia de arquetas por debajo de y tapas en la superficie.

Un tercer grupo de funciones son las que tienen que ver con el hecho de que la calle sea el principal lugar de relación social de la ciudad. Posiblemente ha perdido la relevancia que tenía en el pasado como lugar cotidiano de relación, pero continúa siendo el espacio donde la gente encuentra gran parte de los elementos de identificación social, de información sobre acontecimientos, de propaganda de ideas o situaciones; es lugar de ocio, de paseo, de manifestación y de fiestas colectivas, de recorridos que tienen algo de aventura cotidiana, y de tantas otras cosas.

El último grupo de funciones mencionadas tiene que ver con el hecho de que las calles y las plazas de la ciudad son el espacio principal de apoyo del sistema vegetal de la ciudad, no tan sólo porque la suma del número de árboles que hay en ellas sea superior a la de los parques, sino fundamentalmente porque son sus árboles y arbustos los que le garantizan la condición de sistema, posibilitan el contacto entre especies vegetales y la continuidad de recorridos de la fauna, así como las relaciones de esos ecosistemas con la tierra y la humedad del subsuelo.

Todas las funciones enunciadas no se dan de manera generalizada en todas las calles ni con la misma intensidad. En determinados tipos de calle serán prioritarias algunas de ellas, y, incluso, su intensidad puede hacer que otras funciones sean incompatibles dentro de la misma calle, o requieran un tratamiento específico para garantizar su presencia sin conflictos con otras funciones.

El análisis de estas circunstancias determina los requerimientos de organización de una calle, los llamados parámetros de diseño, que son algo más que condiciones geométricas, y comprenden todos los componentes de ordenación y de urbanización, los requerimientos espaciales de las funciones urbanas que se tienen que acoger en este espacio, las relaciones de compatibilidad entre ellas, y las relaciones con el tipo de edificación que determinan el tipo de trama a que pertenece la calle.

Los criterios de ordenación y urbanización del espacio público tienen que estar en correspondencia con un programa concreto pensado para ellos. Según cuáles sean las funciones a que se ha de responder, y según

las intensidades con que se quieran aceptar, será diferente el programa de requerimientos espaciales que determinará el proyecto.

Así pues, es posible una concepción de las calles diferente de la que se deduce de la simple superposición de servicios urbanísticos o de una exacerbación de las relaciones de movilidad motorizada, como ha ocurrido demasiado a menudo en una política municipal que establecía compartimentos estancos diferentes entre los departamentos de urbanismo y de obras públicas. Esta concepción alternativa tiene que ser, a la fuerza, jerarquizada; de manera que se diferencien los espacios, se seleccione a priori qué parte de la red se quiere dedicar a funciones predominantes, como los paseos de peatones o la distribución de la circulación rodada; y se analice si existe algún otro supuesto singular que determine el carácter de la calle.

Calles, pues, no uniformes por sistema, sino adecuadas a las solicitudes que se encuentren más pertinentes.

Debo pues recalcar que el proyecto de una calle deviene, de esta forma, en el proyecto de un determinado lugar, insertado en una determinada trama urbana en correspondencia con un tipo de edificación, y al servicio de las funciones que se determinen como predominantes, si es el caso; o, en el extremo opuesto, garantizando una coexistencia pacífica de todas las funciones sin que ninguna de ellas pueda entender el espacio como propio. Es, a la vez, es un proyecto de alteración parcial de una red viaria, o de las diversas redes de servicios de la ciudad, y no debe, por tanto abstraerse de sus repercusiones sobre espacios que no son objeto del proyecto o de la intervención concreta.

Sin olvidar que la riqueza del espacio público proviene de la diversidad de sus actividades, de la capacidad de adaptación a la mutación de estas actividades a lo largo del tiempo, y, al mismo tiempo, su carácter público tiene mucho que ver con su continuidad a lo largo de toda la ciudad.

Así pues, por ordenación de una calle entendemos la manera de distribuir y definir el uso potencial de su espacio, como respuesta al programa

funcional definido para él y en relación con el lugar, su entorno y con las redes urbanas de las que forma parte.

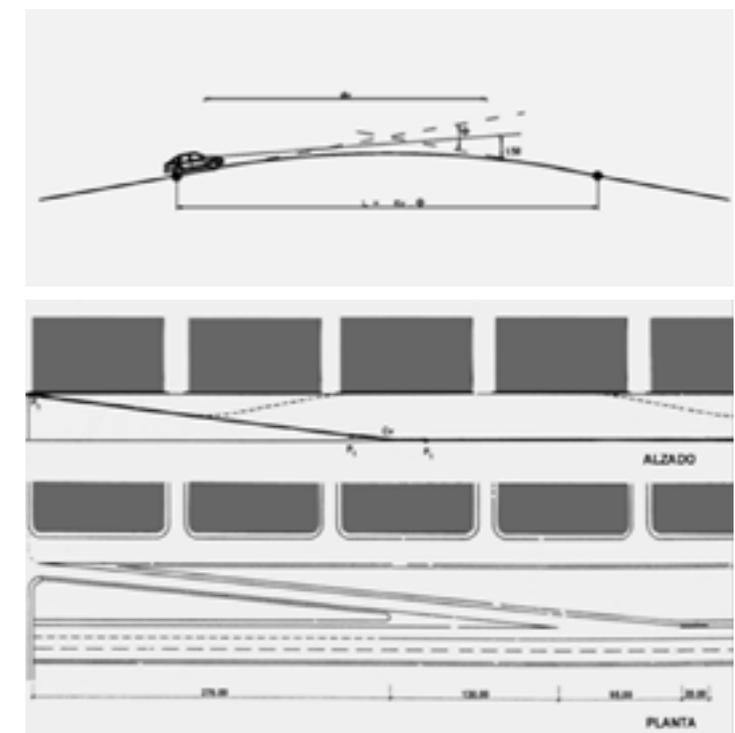
Para ello, se dispone de un conjunto de instrumentos de diseño, pequeño pero suficiente. Estas herramientas se resumen en: la geometría en la planta y en alzado, los separadores físicos entre espacios especializados, el tratamiento de las diferentes superficies y texturas y el llamado mobiliario urbano y los elementos superficiales de los servicios urbanos.

La definición geométrica de los diferentes espacios de la calle parte de una primera dificultad: la lógica de la circulación de vehículos motorizados, hasta ahora omnipresente en nuestras ciudades, esta basada en los requerimientos mecánicos de la velocidad, de difícil encaje en la lógica de la composición urbana. Tal como se puede comprobar en la figura adjunta, el espacio que se tiene que adaptar a la circulación de un vehículo rodado tiene unos requerimientos de planta y de alzado, ajenos o difíciles de conciliar con el espacio urbano.

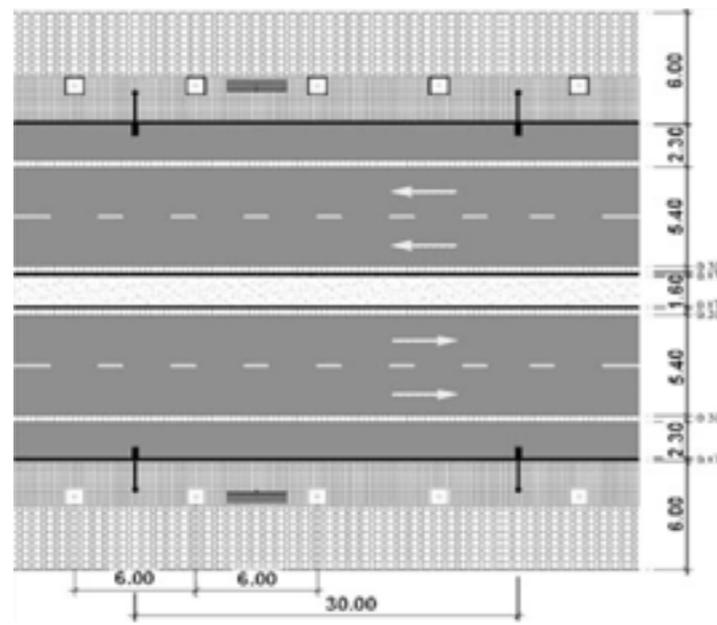
Tomemos como ejemplo algunos de los parámetros determinados en las Instrucciones de carreteras, que suelen tomarse, por desgracia, como referente en el diseño de las calles. Por ejemplo, la longitud de los acuerdos de transición del perfil longitudinal llevan a tramos de acuerdo vertical que fácilmente ocuparían de dos a cuatro (según la velocidad específica considerada) de cualquier ensanche de nuestras ciudades, y aunque la variación de pendiente longitudinal no sea apreciable a simple vista, el desnivel transversal producirá cambios relevantes a lo largo de las aceras, del espacio del peatón y del referente de nivel de la edificación. Además, el valor de ese parámetro está fijado desde la lógica de la distancia de visibilidad, que no tiene sentido en un tráfico tan intenso como el de las ciudades. En éstas, los perfiles longitudinales de las calles tienen acuerdos, pero mucho más reducidos porque atienden a razones de confortabilidad en la conducción y de trayectoria de los vehículos.

Análogas consideraciones se pueden hacer respecto al ancho de los carriles; ya que los fijados para carreteras son inadecuados para la ciudad, porque están reñidos con el orden que precisa la circulación de vehículos

en ella. En la ciudad, los carriles de circulación tienen anchuras en torno a 2,5 a 2,75, porque de ser mayores posibilitarían que algunos vehículos aprovecharan los espacios de separación entre vehículos para adoptar trayectorias sinuosas de circulación llenas de riesgo y generadoras de conflictos, además de causar una reducción de la capacidad.



Podríamos hablar de la inoportunidad de arcones de parada y protección en las vías principales de la ciudad, que crean también carriles de circulación esporádica que afectan a la fluidez y seguridad de la vía (lo que llevó a su acertada supresión nada menos que en las Rondas de Barcelona) y a tantos otros aspectos (como la longitud máxima de rectas o la imposibilidad de encajar acuerdos con forma de clotoide en la planta de las calles), pero nos extenderíamos demasiado.



Como he tratado de poner de relieve, no se trata de disminuir la velocidad específica de diseño (aunque también) como recomienda la Instrucción para Vías Urbanas del Ministerio, con la finalidad de disminuir el impacto de muchos de los parámetros de diseño, sino que **las condiciones geométricas que se han de exigir para el espacio destinado a vehículos en la ciudad tienen que tener en cuenta los requerimientos de su inserción en ella, lo que implica cambios de concepción en algunos de los parámetros** que rigen para las carreteras.

El segundo instrumento de composición a que se ha hecho referencia está constituido por el conjunto de elementos físicos que se utiliza como separadores de los espacios destinados a diferentes funciones o usuarios. Sobre estos elementos hay que tener en cuenta que cuando son vallas, muros y barreras, no protegen sino que limitan y deterioran el resto de las funciones que se han de dar en la calle.

Los límites entre esos espacios, fundamentalmente entre calzadas para vehículos y espacios para peatones, pero también otros, pueden venir definidos por elementos de mobiliario urbano, concepto dentro del cual se incluyen también los elementos superficiales de las redes subterráneas de servicios, como farolas, semáforos, señales, registros, etc. La composición de estos elementos necesita de un orden de conjunto, vista la cantidad de ellos que se puede acumular sobre la calle; orden sobre el que se debe apoyar también la composición formal de la calle.

Finalmente, el espacio público de la ciudad se ordena también mediante la diferenciación superficial establecida por el tratamiento del suelo, por las texturas y los colores de sus materiales, que el ciudadano identifica con espacios destinados a diferentes tipos de usuarios.

Hemos hablado demasiado del espacio de la circulación rodada, que he tomado como referencia por su importancia desmesurada en la ordenación de nuestras ciudades. Pero la verdad es que la introducción masiva del vehículo motorizado produjo la mayor transformación en la forma organizativa de la ciudad, a la vez que le convirtió en el instrumento más potente de su expansión, de su dispersión sobre el territorio que la rodea.

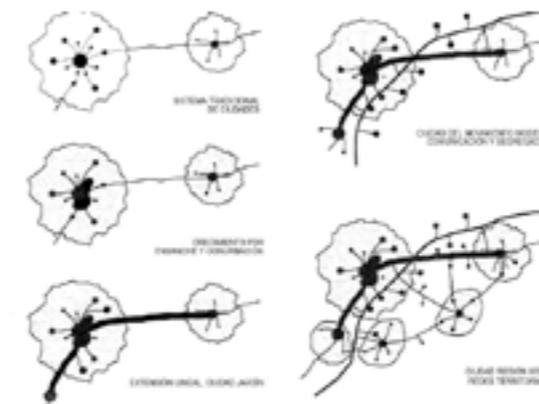
### Redes y organización de la ciudad

La ciudad contemporánea no ha parado de estallar y extenderse sobre su territorio; las plusvalías creadas en él por ese proceso han sido motor económico del desarrollo. En los territorios colonizados por esas infraestructuras se dan muy diferentes gradientes de conectividad y coste que, en la medida que repercuten en la renta indirecta percibida por las actividades que se dan en él, determinan diferencias importantes de valor entre lugares y son causa de segregación espacial y social.

Este fenómeno de extensión, e incluso de dispersión en la actualidad, conlleva un modo de organización de altos costes económicos, sociales y ambientales, contra él que se alza un clamor constante de exigencia de una racionalidad urbanística que defienda la compacidad y la densidad.

Con motivo de mi tesis doctoral, en 1995, analice los efectos en la organización de un gran número de ciudades de la construcción de variantes y accesos de carreteras, proceso que se ha dado con ritmo creciente en las cuatro últimas décadas, demostrando la existencia de una clara relación entre forma de carretera y forma de ciudad, así como una correspondencia entre las propuestas formales con que se ha concebido la carretera y la respuesta formal de la ciudad a cada tipo de solución de aquella.

Especialización progresiva de la vía y alejamiento de la ciudad han sido procesos paralelos. Pero ese alejamiento de la carretera no evita los fenómenos de atracción de actividades urbanas, lo que hace es reconducir las tensiones de estiramiento de la ciudad hacia enlaces y accesos; lo que establece una diferenciación mayor entre el tipo de usos que penderán de la nueva carretera y aquellos que continuarán encontrando su mejor ubicación próxima al casco urbano.



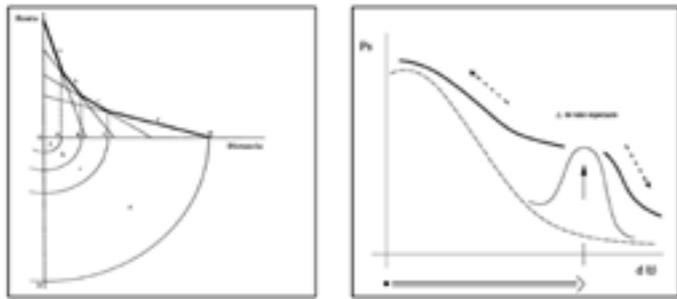
Al alterarse la accesibilidad relativa de todos los puntos del espacio urbano e incorporar al territorio accesible ámbitos externos, se produce una modificación importante en la conformación de los precios del suelo; incluso la introducción de tensiones y valores expectantes en la periferia produce una onda de alteración de precios que se desplaza hacia el interior de la ciudad, sobre los accesos construidos en esa variante.



Esta alteración del precio del suelo en el conjunto de la ciudad, se refleja en muchos de los casos analizados, en la recurrente ubicación de polígonos industriales sobre la variante, en la producción de tejidos residen-

ciales de estiramiento de la ciudad en la parte interior de la vía, que van dejando paso, gradualmente según se aleja de la ciudad y se aproximan al enlace, a actividades comerciales ligadas a la carretera; y en la no menos frecuente aparición de fenómenos residenciales de tipo suburbial y otras actividades de menor valor en la parte de la ciudad contraria a la variante. Muestro en la figura (extraída de mi tesis) los efectos de crecimiento de actividades sobre la Ronda de Palma de Mallorca, pero también los espacios transformados en el interior de la ciudad por efecto de la nueva distribución de la accesibilidad.

Acompaño, al respecto de este fenómeno una reflexión, que tiene ya más de treinta años, del economista francés R. Mayer que refuta la teoría clásica de formación del precio del suelo desde el centro a la periferia y contrapone las ondas de incremento que en aquel producen las mejoras de accesibilidad, por construcción de infraestructuras de transporte en la periferia, y el enorme incremento del precio del suelo que suponen. Ondas de incremento de precio del suelo basadas en la continua generación de plusvalía urbana que caracteriza la evolución de la ciudad industrial.



Sobre este marco de fondo, con **ignorancia del enorme poder de organizador** del territorio que poseen las infraestructuras, la ingeniería ha ido progresivamente reduciéndose a entenderlas solo desde sus aspectos funcionales. Así, los diferentes servicios urbanísticos que se han ido incorporando a la urbanización han acabado por clasificarse solo a partir de la función para la que se concibieron, olvidando la finalidad común de organización de un determinado espacio.

Esa **visión especializada en la concepción de las redes** ha llevado a que cada una de esas infraestructuras sea concebida y dimensionada desde sus propios requerimientos de demanda de consumo y de requisitos de funcionamiento (caudal, presión, velocidad, voltaje). Resumo en la tabla siguiente las variables que determinan el proyecto, la forma y dimensiones de cada red y de sus instalaciones; en ella he añadido las principales relaciones de cada una de ellas con las otras infraestructuras, cuya simple observación muestra que no es unívoco ni unidimensional el enunciado del problema, y que constituye un enorme error no tenerlas en cuenta en su proyecto.

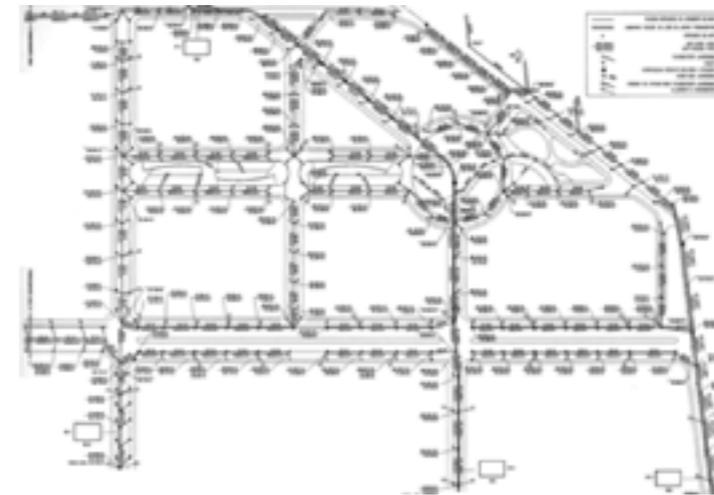
Infraestructura	VARIABLES de proyecto	Características técnicas	Interrelac. otras infraest.
Viaria	Funcion. urban. Requerimientos Movilidad Usos compatib.	Geometría Distribución espacial Pavimento	Soporte todas Orden instalac.
Alcantarillado	Cuenca afluente Población-dotación	Sistema desagüe Diámetro pendiente	Rieras-camino Rasante viaria
Distribución aguas	Ámbito servido Población-dotac.	Malla o ramificación Diám. y pres.	Caudal residual. Riego
Distribución eléctrica	Usos y consumos	Potencia, sección	Servidumbres
Alumbrado público	Nive iluminación Distribución espacial	Puntos luz (d,h E) Tipos luz	Orden viario Red eléct.

En este orden de cosas, los niveles con que esos servicios deben de ser prestados, y las propias soluciones constructivas **se suelen remitir a las normativas específicas de cada uno de ellos**; existiendo normas de cálculo de caudales de drenaje y determinaciones legales respecto a los periodos de retorno a contemplar, previsiones normativas sobre caudales de aguas residuales (ligadas al uso de suelo) y diluciones de vertido a cauces públicos admitidas; normativas sobre tipos de pavimentos y solicitudes a tener en cuenta en su diseño; reglamentaciones sobre dotaciones de consumo de agua potable y presiones de servicio; reglamentaciones sobre consumos eléctricos, tensiones de servicio y caída

de tensión admitida para cada tipo de red; así como normas técnicas de suministro de gases y otras emanadas de las condiciones de suministro de las propias compañías suministradoras.

Esta **actitud ha empobrecido la ingeniería urbana**, hasta el extremo que el proyecto de las redes de servicios y de los componentes de la urbanización, ha quedado relegado a una mera consecuencia de un planeamiento formal que, a su vez, ha perdido la noción del conjunto de los instrumentos con que cuenta, que fue el gran hallazgo del siglo XIX. El ingeniero, en la ciudad, ha dejado de ser proyectista para pasar a ser calculista; y, en el colmo de la esquizofrenia, especialista en el cálculo de uno solo de esos servicios.

El mero contenido de los denominados proyectos de urbanización así lo muestra, planos y cálculos independientes de cada servicio independientes entre sí, que ni siquiera, o muy pocas veces, se representan juntos sobre una planta de urbanización.



Las consecuencias han sido graves para la ciudad, precisamente porque han llevado a ignorar que la organización superficial de la calle es el

vehículo con que se expresa una determinada voluntad de composición, de orden formal; e incluso cosas más simples, como que la iluminación es el complemento de esta composición que permite resaltar y significar espacios durante la noche, y que, a la vez, su resultado tiene mucho que ver con la textura y el color del pavimento, qué determinan la brillantez o reflejo de la luz, y tantas y tantas otras interrelaciones. Porque las infraestructuras coexisten y se complementan sobre un mismo espacio y colaboran a su construcción y funcionamiento.



Otro efecto de esta actitud ha sido la jerarquización que en la concepción de esas redes ha introducido esa visión exclusivamente funcional. Diferenciando las redes de servicios en básicas y secundarias (o en primarias y locales), lo que pocas veces tienen razón de ser desde la organización espacial de las actividades urbanas, pero que entronizado esos niveles en el dimensionado de las redes de infraestructuras. De manera que, mientras por un lado la ingeniería ha desarrollado sofisticados métodos para comprobar el funcionamiento de las redes denominadas básicas, por otro, ha relegado el segundo nivel a soluciones banalizadas, a meros estándares y tablas de cálculo.

Jerarquización en la manera de entender la ciudad que ha influido, o ha sido coetánea, con una visión de planeamiento de la ciudad que distingue lo general y lo particular, la denominada “estructura general y orgánica del territorio” y la construcción de la ciudad por piezas autónomas, el plan general y el plan derivado (en el que, paradójicamente, descansan los aspectos morfológicos del espacio y la provisión de los servicios urbanísticos).



Tipo de enfoque meramente funcional que no tan sólo ha banalizado el espacio público urbano producido, sino que ha supuesto un **despilfarro de recursos**, en términos económicos y ecológicos. Las infraestructuras han sido dimensionadas para su solicitud máxima previsible, o solicitud en punta de consumo, de manera tal que ocupan abusivamente el espacio requerido por otras funciones y, que, paradójicamente, a menudo no funcionan cuando su solicitud es muy inferior, como sucede la mayor parte del tiempo (enlaces viarios atacados en una dirección y vacíos en otras; ríos pensados para avenidas extraordinarias que mueren al no permitir la circulación de caudales habitualmente menores, deviniendo basureros; depuradoras donde muere la fauna bacteriológica por ausencia normal de caudal o por desbordamiento esporádico de aguas de aportación; y tantas otras cosas).



### Métodos de análisis y concepción de las redes de infraestructuras

El dimensionado de infraestructuras para puntas temporales de solicitud, se ha llevado a cabo sobre la entronización de métodos de estimación de esa demanda, que siguen centrandó gran parte de los contenidos de los programas de aprendizaje de la ingeniería.

Enfoques de demanda que supone poner el énfasis del análisis en la cuantificación de la solicitud futura de una red sobre la estimación

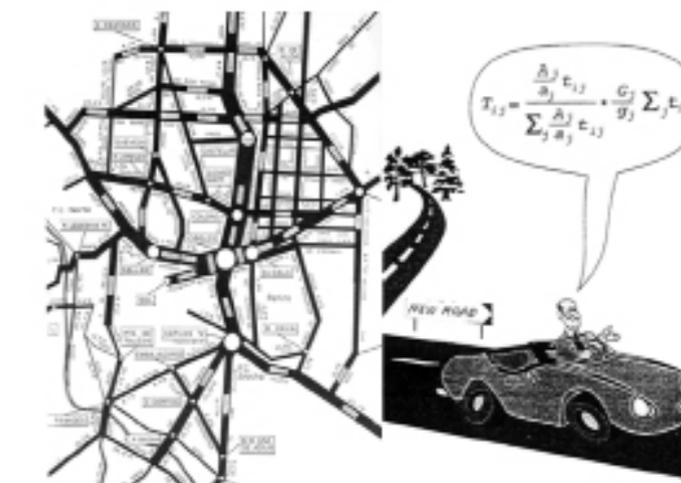
de la cuantía de las interrelaciones que requerirán las actividades urbanas; estimación que se hace extrapolando al futuro la observación actual de la cuantía y distribución de las distintas actividades, en base a la tendencia de evolución observada en ciclos anteriores, con ligeras correcciones sobre la base del planeamiento urbanístico.

En la figura adjunta trato de mostrar la **diferencia entre los tradicionales enfoques de demanda** en la concepción de infraestructuras, **frente a la lógica que supondría su concepción como redes que ofrecen**, o niegan por exclusión, oportunidades a los diferentes espacios (y a sus usuarios) de la ciudad.



En los **tradicionales enfoques de demanda**, a partir de una determinada disposición espacial de las distintas actividades –que se entendía como variable independiente o dato del análisis-se pretendía- y muy a menudo se elaboraban- ajustar modelos cuantitativos que la relacionaban con la utilización observada de las redes de infraestructuras; y, mediante la determinación de la localización de las actividades en un futuro, se deducía la demanda futura a la que cabría dar respuesta ampliando o alterando las redes de infraestructuras existentes. **Como si la cuantía y disposición espacial de esas actividades fuera una variable independiente del problema, y no una consecuencia de la construcción de esas infraestructuras.**

El ejemplo más conocido, y por eso más criticado, de ese tipo de enfoque son los métodos con que se han proyectado las redes viarias urbanas: los denominados modelos de transporte o tráfico, también conocidos como métodos de los cuatro pasos. Métodos que daban un aparente sustento científico al dimensionado de las redes viarias, proporcionando a la tarea de su planificación una cierta autonomía respecto de otras consideraciones de tipo social, económico o urbanístico.



Toda la década de los años sesenta y setenta se vivió la construcción de autopistas o vías urbanas de alta capacidad en las principales ciudades occidentales; planteadas sobre **miméticos estudios de prognosis de tráfico según modelos de demanda**. La consecuencia fundamental fue que la construcción masiva de ese tipo de vías urbanas - de calles-, con los mismos parámetros de proyecto que en el medio rural, lo que significó un enorme deterioro de las tramas urbanas ya consolidadas y fue **el principal factor de la creciente dispersión de actividades** sobre el territorio periférico de la ciudad.

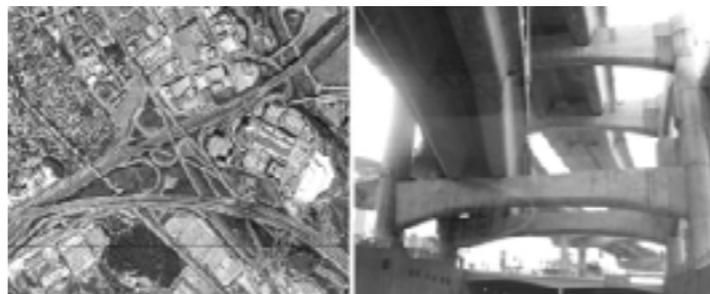
El **producto resultante ha sido una ciudad construida en torno al vehículo privado**, extendida sobre canales de tráfico, que van perdiendo

densidad (de existencia y de uso) a medida que se alejan de la ciudad central, y **va haciendo la movilidad de las personas más dependiente del automóvil**, sin que nos sea siempre posible encontrar una respuesta alternativa en transporte público por causa de esas características de baja densidad y dispersión del modelo de ocupación del territorio.

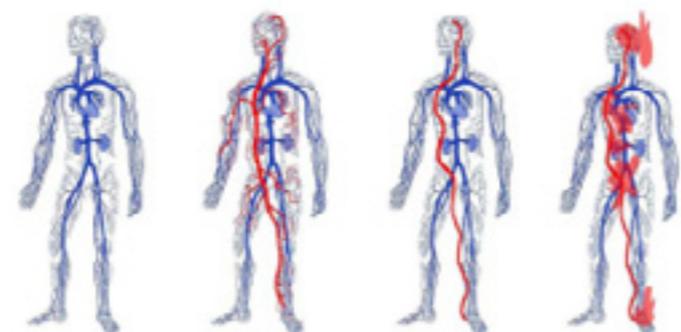
Incluso el **punto de encuentro de vías básicas, que es el lugar de máxima centralidad**, en la medida que en él confluyen los diferentes canales de penetración en el territorio, de ruptura de la denominada fricción del espacio, que son las carreteras y calles, ha quedado reducido al concepto de enlace, con soluciones a distinto nivel del cruce de circulaciones, que parecían contribuir a una canalización fluida del tránsito y a su seguridad. Soluciones formales que en la práctica se ha demostrado que no funcionan en condiciones de fuerte solicitación, cuando las vacilaciones provocadas por la certidumbre de que cualquier error lleva sin solución en dirección equivocada, suelen generar frenazos que producen ondas transmitidas a lo largo del ramal, que se transmiten al conjunto del enlace.

Es un ejemplo que también me permite mostrar la incompatibilidad de un producto formal constituido sobre condiciones tan estrictas de planta y rasante del espacio viario con las alineaciones y rasantes del tejido edificado de su entorno, porque imposibilita transmitir condiciones de fachada a su entorno. De manera que su imagen final sea lo más alejada posible de la del espacio de centralidad urbana que es, habiendo sido catalogados en el imaginario colectivo con expresivos nombres como “scalestrix” o “spaguetis”, y con su común identificación como lugares de congestión en las redes viarias básicas urbanas y de deterioro en el espacio urbano.

Traigo a colación el tema de esos enlaces, que comienzan a ser derribados en muchas ciudades, por el valor simbólico del lugar donde se ubican, por su centralidad que debiera ser causa de localización de usos de alto valor simbólico de la ciudad, de intercambio de bienes e información (cruce-plaza-foro-mercado ha sido una combinación constante en los diferentes tipos de asentamientos humanos), pero que acaban creando un enorme vacío en su entorno que, paradójicamente, deteriora aquella característica de centralidad que por su posición espacial se le supone.



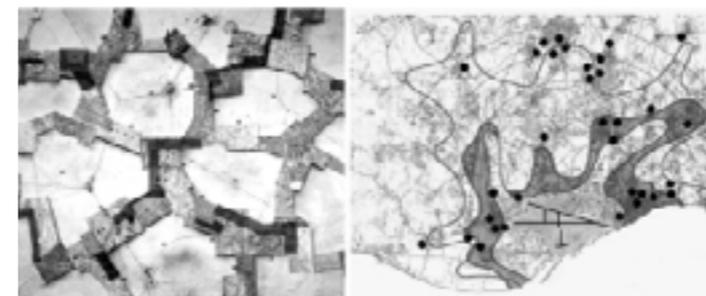
Cuando nos paramos a pensar sobre la distancia existente entre la sofisticación de los medios técnicos empleados y el producto resultante, nos queda la sensación de que la visión especializada, el objeto observado solo a través de sus componentes y no del conjunto, el olvido de las características propias del lugar de intervención, etc., no son una buena combinación, mas allá de las indudables mejoras de cálculo y de las técnicas constructivas que hemos ido aprendiendo en el proceso. Les expongo una imagen, prestada por el arquitecto M. Larrosa, que muestra las consecuencias de se tipo de técnicas si las hubiéramos aplicado al cuerpo humano.



Los elementos de reflexión que he aportado no son, ni mucho menos, novedosos. Las modernas técnicas de planificación de infraestructuras adoptan un **enfoque conceptual inverso, que podríamos denominar enfoque de oferta**. Enfoque que supone entender que la localización de

las actividades económicas y sociales, y el modo y cuantía en que se manifiesten en el futuro sus interrelaciones, dependen de la forma y organización que se de a esas redes de infraestructuras, e incluso de la gestión que de ellas se haga.

Frente a aquel enfoque de la planificación de cada infraestructura con criterio de maximización de la función a la que están destinadas, solo cabe volver a entenderlas como parte de redes que las constituyen el soporte de un territorio, se crean expectativas y gradientes de valor que predeterminan la organización de las actividades obre él. Con este enfoque alternativo no se olvida sus aspectos funcionales, pero se anteponen a ellos sus efectos territoriales.



Las infraestructuras son, de esta manera, analizadas como **redes que posibilitan relaciones que se expresan a través de flujos**, sean de transporte, de información o de energía, u otros. Se plantea así una dialéctica entre la red virtual, de posibilidades de relaciones entre actores; y la red real, de materialización de esas relaciones entre los puntos del espacio.

Concebir la urbanización significa enfrentarse a la vez a la construcción de una pieza de un todo y a la construcción de un lugar donde confluyen componentes de redes interligadas. Parece una obviedad, pero cuando uno observa la nueva denominación de “obra lineal” le viene a la cabeza características de uniformidad a lo largo de un eje, lo que a menudo implica el olvido de las muy diferentes requerimientos y posibilidades de los lugares que encadena.

Se trata, en suma, de enfrentar el tema de la urbanización no solo como servicio directo a las actividades, sino como el soporte que permanece en la construcción de la ciudad, el que articula su territorio; acordar el tipo de urbanización a la escala de los problemas que se enfrentan según los lugares en que se apoya, planteando soluciones no uniformes a problemas diversos.

Con el **acento puesto en la gestión de recursos ha comenzado a cambiar la planificación de las propias infraestructuras**.

Así, los balances hídricos, la disponibilidad del recurso agua y su gestión eficaz, son los que determinan en la actualidad la planificación racional del ciclo del agua, a la que no es ajena la posibilidad constatada en la práctica de influir sobre el comportamiento y la cuantía de la demanda; y lo mismo puede decirse del consumo energético, que maximiza su eficacia sobre los efectos combinados de fuentes de suministro y de gestión de puntas.



Reflexión que nos permite volver al tema del espacio del automóvil, sobre el que, afortunadamente, ya comienza a ser una realidad el entendimiento de que la respuesta a su presencia abusiva en la ciudad está en la adecuación del espacio público a otras formas de moverse.

La mayoría de los estudios convencionales de tráfico han utilizado una red básica para evaluar la futura distribución de la circulación de coches (lo que denominan asignación de la demanda a la red) que comprende un porcentaje en torno al 25% de las calles. Pues bien, si esta parte de la red viaria total puede acoger toda la circulación urbana de distribución,

el argumento puede ser usado al revés y concentrar en este porcentaje de la red la circulación del tráfico privado; lo que quiere decir que es posible, y conveniente, destinar el resto de calles a otros usos, o al menos plantearse la construcción de espacios de coexistencia donde el vehículo privado penetre tan sólo en caso de necesidad, y con conocimiento de que éste no es su espacio.

Establecer **redes específicas en la ciudad para diferentes formas de movilidad** quiere decir preparar espacios, calles, para una atención prioritaria a cada uno de ellas, mediante la restricción del resto de sistemas de transporte que sean incompatibles con la función prioritaria a que se destine este espacio. Así, hay que diferenciar dentro del espacio urbano diferentes tipos de redes: calles adaptadas a peatones, al transporte colectivo, a la distribución urbana de vehículos privados, a la distribución de mercancías y, incluso, a formas de desplazamiento más sostenibles en términos ambientales, como son los efectuados a pie o en bicicleta.

Cada una de estas funciones implica requerimientos de velocidad y seguridad muy diferentes, y de aquí se infiere la tesis sostenida de necesidad de adecuación forma de cada calle al tipo de red a que pertenezca. Lo que no es conveniente es el tratamiento indiferenciado de las calles, porque el coche ha mostrado con claridad su capacidad de ocupar todo el espacio, allí donde no se le impide.

Hoy en día, ha de entenderse la adopción de medidas de moderación del tráfico como parte de las políticas de gestión de la movilidad urbana. Estas políticas integran muchas y diferentes medidas que tienden a facilitar las diferentes formas de desplazamiento en la ciudad, como medida de equidad social, y potenciar las que son más respetuosas con el medio ambiente urbano. El conjunto de estas medidas se define en un nuevo instrumento de ordenación llamando Plan de Movilidad urbana, que define las políticas de transporte y la adecuación del espacio urbano que hay que implementar para ellas.

Obsérvese **que este nuevo enfoque de la movilidad urbana es claramente un enfoque de oferta: diferentes sistemas de desplazamiento**

**que se sustentan en diferentes redes de calles**, gestión de la demanda desde la oferta de sistemas de desplazamiento a través de infraestructuras adaptadas, y claro entendimiento de la interrelación entre redes que supone restringir el uso de unas para posibilitar otras.

La importante tarea de adaptación el espacio publico a esta otra forma de entender su uso (y no solo por motivos de movilidad, sino también de provisión equitativa de servicios a la población, de dignificación del espacio público como instrumento de revitalización de barrios, que a la vez supone una atribución de renta indirecta a sus habitantes, etc.), ha llevado a poner en cuestión la segregación entre ordenación y urbanización, produciendo un instrumento de intervención conocido como “proyecto urbano”, y ha obligado a la propia ingeniería a replantearse sus normas e instrumentos de trabajo.



Frente a la calle uniforme, almacén de vehículos y de servicios, la urbanización “intencionada” devuelve la dignidad a la ingeniería urbana –permitiendo al ingeniero abandonar el denodado epíteto de “calculista” y al arquitecto el de agente del “marketing” político-urbano.

### Gradualidad de construcción y niveles adecuados de servicio

Con este tipo de enfoques, vuelven a entenderse las infraestructuras de urbanización como un todo, inseparable de los aspectos morfológicos del espacio que construyen; es mas, como aquello que pervivirá a lo largo del tiempo, capital fijo de la ciudad, y que por lo tanto requiere ser concebido desde la asunción de su potencia organizadora pero también desde la humildad de su transformación, formal de uso, en otras etapas de su existencia.

Porque la **ciudad se construye por acumulación de intervenciones**, en un proceso continuo de sustitución de sus elementos y de renovación de sus infraestructuras, unas infraestructuras que han crecido según un proceso complejo caracterizado por: un primer aprovechamiento de las redes incipientes de caminos y servicios propias del entorno rural que la ciudad ocupa y adapta en su expansión, una posterior creación de mallas complejas de servicios en el espacio urbano, con introducción de nuevas infraestructuras que se han ido inventando progresivamente con una cadencia de 20-30 años, un estiramiento de estas redes hasta su agotamiento funcional y, después, operaciones puntuales de renovación total de algunas de ellas.

Incluso, cuándo estas operaciones de renovación, denominadas saltos de umbral, han supuesto un cambio de organización física del espacio articulado sobre las redes primitivas, éstas no han desaparecido del todo y han continuado existiendo en el espacio de los alrededores.

Hoy, gran parte de la funcionalidad de las redes de servicios se basa sobre este hecho, como lo prueba el hecho de que la eficacia de las nuevas

vías especializadas de tráfico depende de la conexión y la fluidez de las redes secundarias, o el de que colaboren más al drenaje urbano las calles convertidas esporádicamente en canales de agua que muchos de los elementos sofisticados de intercepción de aguas.

Muestro en la tabla algunas de esas relaciones de complementariedad en las que descansa gran parte de un correcto dimensionado de las infraestructuras urbanas.

Complementariedades entre infraestructuras:
Pavimentación y drenaje: humedad del subsuelo
Tratamiento superficial y dimensionado redes pluviales
Depuración por sistemas naturales y aguas de riego
Telemática y funcionalidad de redes del alcantarillado
Telemática y aprovechamiento del espacio de la circulación
Texturas de los pavimentos y niveles de iluminación
Redes de abastecimiento aguas y limpieza redes alcantarillado
Instalación urbanas y gasto energético
Espacios y soportes multifuncionales

Un ejemplo, que se ilustra en figura adjunta, es una buena muestra de este urbanismo pensado desde la **interrelación de los elementos de la urbanización**. La ciudad de Teherán está ubicada en una meseta interior con una cadena montañosa que la limita al norte, y las aguas que provienen de ella producen avenidas esporádicas con un régimen torrencial análogo al de nuestras ciudades mediterráneas. Pues bien, las avenidas principales de la ciudad tienen un canal de aguas que separa la acera y la calzada, y evitan los problemas de invasión de ambos espacios; estos canales son alimentados por presas de laminación de aguas construidas en la montaña, que sueltan el agua al mediodía, colaborando al crecimiento del arbolado y a un descenso de la temperatura ambiental, apreciable en verano. La interrelación entre drenaje, arbolado y ordenación de los conflictos entre peatones y coches ha servido para una ordenación inteligente del espacio, a la vez que ahorra costosas instalaciones de drenaje de aguas de lluvia.



En otro contexto, muestro también la solución adoptada en la urbanización del sector Torrent Ballester de Viladecans, en la periferia de Barcelona, donde un estanque de laminación de aguas pluviales ha permitido construir un parque, de enorme utilidad social en ese barrio, a la vez que evitó enormes gastos en alterar las conducciones de drenaje hacia el mar; opción, que a su vez, condicionó las condiciones de urbanización del resto de los servicios, así como las características de implantación de las calles y de la edificación.

Al introducir esa noción de gradualidad y acumulación, la urbanización de la calle y sus infraestructuras se nos muestran como lo que son: servicios que colaboran a la construcción y al funcionamiento de la ciudad en cada periodo de su evolución. Y, en este sentido, se debe también

entender que son muchos los niveles con que se puede cubrir un servicio determinado y muy variadas las soluciones técnicas de de urbanización; cosa que convierte esta tarea en la consecuencia de un análisis esmerado del problema y no en una aplicación rutinaria de soluciones tipificadas.

La **noción de gradualidad implica también entender la urbanización como construcción progresiva de ciudad**, y así se puede plantear niveles más simples, que irán volviéndose más complejos en el futuro. Pero también, que gran parte de las funciones que se esperan de un servicio o un componente determinado de la calle basan su eficacia en otros elementos o redes que se dan sobre el mismo espacio público.

Es sobre la base de la propia tecnología de suministro de los distintos servicios urbanos que **cabe diferenciar un nivel mínimo de prestación del servicio de otro estándar**, definido éste como el normalizado y establecido en la práctica habitual en las actuaciones de desarrollo urbano en nuestro contexto, y aquél por criterios de suministro en niveles aceptables, que incluso posibiliten su gradual desarrollo hasta alcanzar el otro estándar de ser preciso. Estos niveles, entre los que caben múltiples soluciones intermedias, se resumen en la tabla adjunta.

Elemento	Nivel Estandar	Mínimo exigible
Pavimentación	Calzada con firme, bordillos y aceras con losetas	La propia explanada natural o material granular
Drenaje-Saneamiento	Sistema unitario o separativo completo. Tratamiento en planta convencional	Drenaje superficial en calles pavimentadas Red solo aguas residuales, tratamiento autónomo
Abastecimiento agua potable	Red mallada por cada acera, llaves en toda derivación, Hdrantes, y red de riego automatizado	Red principal mallada y arbórea la secundaria, con hidrantes-boca de riego
Alumbrado público	Líneas de suministro enterradas; y luminarias cerradas en báculos Niveles altos de iluminación y uniformidades altas	Líneas aéreas con luminarias fijadas a postes de otras líneas eléctricas de BT o adosadas a fachada
Electricidad	MT y ET enterradas; BT enterrada con armarios de acometidas	MT y BT aérea. ET en postes de las líneas BT aérea en postes o palomillas o fachadas, Acometida en fachada
Telecomunicación	Canalización enterrada con cámaras, arquetas y armarios	Sin red (sólo ondas) o con trazado aéreo
Abastecimiento Gas	Red de suministro con canalización	Suministro con bombonas

La definición de un nivel mínimo imprescindible de urbanización afecta a uno de problemas cruciales en la actualidad en muchas ciudades; **gran parte de la urbanización del planeta se esta construyendo con procesos de urbanización espontánea**, basados en la sucesión de ocupación del suelo, edificación y finalmente urbanización, que suele suponer la culminación del proceso.

Son procesos de construcción de ciudad en condiciones de absoluta precariedad, en los que se ha partido como base del estiramiento de caminos y de redes de infraestructuras próximas, creando calles que a la vez sirven de acceso y drenaje, y fundamentalmente de definidoras de lotes de parcelas (cuando no se han apoyado construcciones sobre construcciones con ausencia muchas veces de camino, como en las favelas brasileñas). Con posterioridad, se han construido redes incipientes para dotarse de servicios, conducciones de agua extraída de pozos y apoyadas en fachadas, cables eléctricos en análogas condiciones, a partir de pinzamientos irregulares sobre redes aéreas exteriores al sector.



Para regular este tipo de procesos, para poder incorporar los barrios generados así a la denominada ciudad “formal”, es fundamental el establecer estándares adecuados de prestación de servicios: no es posible responder a una problemática de este tipo con soluciones convencionales de

urbanización, ni imponer un grado y nivel de exigencia propios de promociones urbanísticas de otro nivel de renta. Las imágenes que siguen muestran algunas de las soluciones de ese tipo adoptadas en contextos sociales diferentes, donde las posibilidades de intervención y los requerimientos culturales eran tan diversos como favelas de Río de Janeiro o barrios marginales de la capital del Camerún.



Es muy enriquecedor participar en este tipo de procesos, porque uno descubre que **ha de volverse al origen de esas infraestructuras para entender sus requerimientos de prestación de servicio, que tienen soluciones y niveles muy diversos**, como etapas de un futuro desarrollo. La discusión con los técnicos municipales y los de las compañías suministradoras de servicios, es un ejercicio al que debería someterse todo ingeniero que quiera trabajar en la ciudad, porque en él se descubre cuanto de caprichoso se contiene en nuestras normas de urbanización, propias de países con muchos más recursos.

Concluyo pues recordando las nociones sobre las que sustento esta concepción de la urbanización como construcción de ciudad (con mayúsculas): infraestructuras como redes organizadoras del territorio, servicios

que se interrelacionan y condicionan, proyectos adecuados a las características de cada lugar, soluciones al servicio de un determinado orden formal y a un programa funcional, gradualidad como convencimiento y complementariedad entre infraestructuras como instrumento, soluciones adecuadas al nivel de servicio que sea posible y satisfactorio, en el convencimiento de que evolucionará en el futuro, y sensatez y humildad como actitud del proyectista.

No significa ello renuncia ninguna al bagaje metodológico y técnico que la ingeniería ha ido construyendo, y que constituye un patrimonio profesional y cultural que nos justifica como profesión, pero si el colocarlo al nivel que le corresponde: al de instrumental. La tecnocracia ha sido siempre un mal compañero de viaje.

### Algunos ejemplos de referencia

Se muestran a continuación algunos ejemplos de urbanización realizada con el tipo de enfoque poreconizado, que más allá de la bondad o no de la solución adoptada, expresan gráficamente gran parte de lo que se ha querido decir.

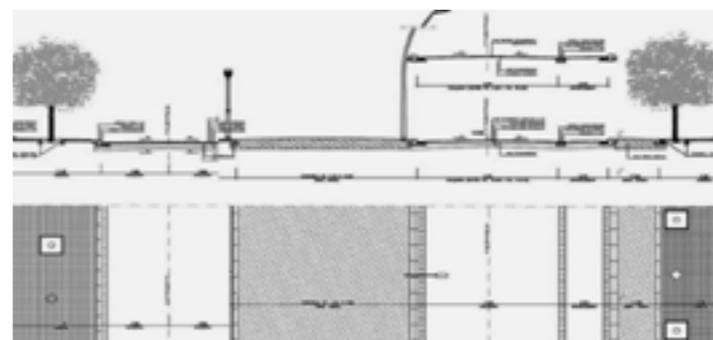
El primero corresponde a las obras, ya realizadas, de transformación de la **carretera C-246 a su paso por la población de Sant Boi del Llobregat**, que constituía hasta hace poco el eje fundamental de comunicación de Barcelona con el Garraf, habiéndose sustituido parte de esa función con la construcción de la nueva autopista B-16 por el sur del conjunto de pueblos que unen Sant Boi con Castelldefels.

La anchura del ámbito de proyecto era grande, en torno a 45 m, a causa de las servidumbres y distancias que el planeamiento de carreteras y urbanístico habían dejado a lo largo del tiempo. Los requerimientos funcionales del proyecto respondían a la necesidad de construir una arteria urbana potente, que será, con el paso del tiempo el eje de integración posiblemente más importante de los cuatro municipios consecutivos.

Como suele ser habitual, la primera propuesta de los organismos responsables de la carretera fue mantener la carretera en su lugar, ampliarla en cuatro carriles, con una barrera central de protección, y construir dos calzadas laterales simétricas, separadas de la carretera por medianas con árboles.

La solución que se adoptó tuvo en cuenta el hecho de que los requerimientos de los dos tejidos confrontados eran muy diferentes: la zona industrial al sur necesitaba una calzada lateral amplia, para los vehículos y los giros de acceso a las parcelas, así como era conveniente ubicar en ella una banda de estacionamiento; por contra, la franja ubicada delante del tejido residencial requería de calzada lateral estrecha y sin estacionamiento, y vistas las características del sector residencial era conveniente aprovechar todo el espacio sobrante, o rescatado, para destinarlo a un parque lineal potente que concentrara funciones de estancia y desplazamientos no motorizados.

Así pues, la sección propuesta y construida es asimétrica, con una pequeña mediana de dos metros, calzada lateral de siete y acera de tres metros, utilizable para estacionamiento en el lado industrial, y, en cambio, con un paseo de diez metros en el lado residencial, calzada lateral de cinco y una acera de dos y medio, como se muestra en el gráfico adjunto.



Esta disposición, adecuada al lugar de implantación, tiene, además, otras ventajas: permite independizar la rasante de la calzada central de la de la lateral en el sector residencial y evita que los problemas de la rasante

de aquella se transmitan en la fachada edificada; permite aprovechar el tamaño de la mediana, constituida en parque lineal (con paseo de peatones y carril de bicicletas), para colocar peldaños laterales y parterres de absorción de ese desnivel, que sirven, a su vez, de protección frente al tráfico de la carretera.

Ello no ha significado ninguna efectación a la fluidez del tránsito motorizado (que sigue siendo del orden de 40.000 veh/día), incrementándose por el contrario la seguridad de su coexistencia con otras funciones urbanas, sin tener que recurrir a barreras de protección propias de carreteras e inadecuadas para una calle que ha terminado por constituirse en el principal de estructuración del continuo urbano formado por cuatro grandes municipios del Área Metropolitana de Barcelona.



El segundo de los ejemplos que mostramos, corresponde a la reforma de la **antigua carretera N-II por la ciudad de Igualada**, que es una obra emblemática para el municipio, por su tamaño y porque tiene por objeto crear su avenida más importante. La solución de proyecto mostrada fue ganadora del concurso convocado al efecto por el Ayuntamiento, y está actualmente en fase de construcción.

Lo que interesa destacar de él es que la combinación entre lo del eje lineal y la transversalidad de la trama urbana ha constituido el método y la regla que han presidido las diversas opciones y alternativas de proyecto que se presenta. La existencia de diversas piezas de suelo, contiguas al eje, han facilitado el necesario equilibrio y la combinación de principios

rectores del esquema requerido. Por lo tanto, continuidad pero con diversificación de secciones según los escenarios de cada lugar, constituye la filosofía que guía la propuesta ordenadora de este eje mayor de la ciudad de Igualada.



Las diferentes solicitudes del espacio calle según tramos han marcado la disposición de los elementos ordenadores que se manejan, con el espíritu enunciado de adecuación de las soluciones a los diversos tramos que atraviesa. El propio método de representación gráfica del proyecto responde a esa intención de ir mostrando secuencias diferenciales y tratamiento de los puntos de rotula entre ellas, criterio que ha marcado también la selección de los elementos de urbanización, las texturas de los pavimentos, la elección del tipo de vegetación y los niveles de alumbrado; de forma que cada espacio sea de fácil lectura por la totalidad de usuarios de la Avenida.

Acompaño otro ejemplo (**Reforma de la carretera N-155 a su paso por el núcleo de Lliçà de Vall**, planteada por el ayuntamiento como alternativa a una propuesta de Variante de la Generalitat de Cataluña) que pone de manifiesto como es posible adecuar la composición geométrica del espacio del automóvil con los requerimientos de creación de una plaza que unirá el edificio del Ayuntamiento con un sector de equipamientos ubicados en el otro lado de la vía. La solución propuesta evita tener que construir una innecesaria variante, que además restaría centralidad a un espacio que se caracteriza por ella.

Me sirve ese proyecto para poner de relieve como carretera y ciudad no tienen que ser irreconciliables, porque espacio de la comunicación y espacio de la ciudadanía son conceptos inseparables. Lo que les ha enfrentado son las soluciones equivocadas, que solo han puesto el acento en una de esas dos caras e la moneda.



En este sentido hay que destacar que muchos Ayuntamientos han empezado a aprovechar el potencial transformador de las infraestructuras, y la oportunidad de existencia de financiación (normalmente de entidades del Estado), para apoyar en ellas sus políticas de revitalización de espacios de la ciudad. Les pongo el ejemplo de como el Ayuntamiento de Sabadell ha revertido la habitual polémica de corredor de trazado de nada menos que una autopista urbana (el IV cinturón Metropolitano) solicitando al Ministerio que no se aleje de la ciudad, sino que pase bajo un ancho vial de un barrio periférico, ayudando a cerrar por encima la ronda urbana de Sabadell y colaborando a la revitalización del barrio.



Pero para eso hay que atreverse a formular proyectos urbanos, proyectar integración y no alejamiento o barreras para protegerse de las infraestructuras. Proyectos de soluciones formales que han de ser planteadas por los Ayuntamientos, que son los entienden del tipo de ciudad que quieren, pero que han de integrar los requerimientos de las normativas específicas de las carreteras, respetando los parámetros donde se juega su eficacia y negociando aquellos que no son de aplicación en situaciones urbanas.

Cuando en 1988 el Ayuntamiento de Barcelona puso sobre la mesa sus proyectos de las Rondas y utilizó este tipo de argumentación, con contundentes argumentos sobre la alteración de ciertos parámetros en el espacio urbano, gran parte de la ingeniería se “rasgó las vestiduras”, para que pocos años mas tarde muchas de las soluciones se convirtieran en referente para otras actuaciones de la Administración (Central o Autónoma) llevadas a cabo por muchos de los técnicos a quien hubo que convencer. Pero así se ha de avanzar en la ingeniería, cambiando paradigmas y revisando críticamente soluciones ya consagradas que no funcionan o ha dejado de funcionar.

La propuesta del Ayuntamiento de Sabadell ha logrado aunar la oportunidad derivada de la ampliación de la limítrofe autopista C-58 y de la existencia de una promoción urbanística privada en su entorno, para plantear un proyecto de reforma de la entrada al casco urbano (al que denomina portal sur), que esta en fase de construcción sin mas aportación municipal que sus capacidad de negociación. Pero para ello, ese Ayuntamiento había redactado anteriormente un Plan Director viario, con criterios de Plan de Movilidad. Ha tenido que ofrecer a la promoción privada su capacidad de negociación con el sector público para mejorar la accesibilidad de la ciudad (y por ende del sector) y a la Generalitat su capacidad de gestionar recursos privados para mejorar el entorno y ahorrar absurdas y costosas medidas de corrección de los impactos del primer proyecto oficial.

Comienzan a ser habituales experiencias de urbanización que reflejan esta concepción conjunta del proyecto de una infraestructura y de un sector de ciudad, pero lo que pongo de relieve es que la tarea requiere

de colaboración entre técnicos de diversas disciplinas que aportan sus respectivos bagajes profesionales, pero no desde la imposición de normas propias de cada una de ellas sino desde la integración de criterios diferenciales.

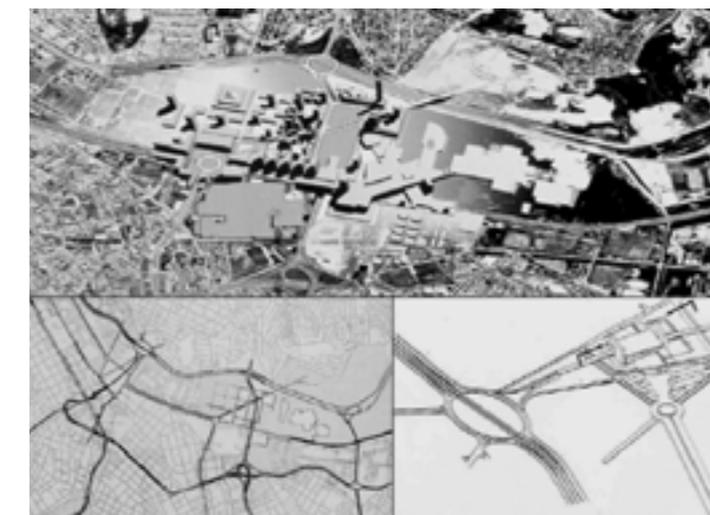


En esta tarea la ingeniería no puede salir más que reforzada, si no se encasilla en una irreductible actitud que le ha llevado a ser pasto de críticas de urbanistas, ecólogos, paisajistas (paradoja para quien construye paisaje, aunque a menudo sin saberlo), y, lo que es peor, de los ciudadanos.

Quiero terminar con otro proyecto que muestra y aprovecha el potencial de una infraestructura como elemento detonador estratégico de un desarrollo urbano de largo plazo. Con los arquitectos Leira y Portas recibí el encargo de plantear la estrategia e ordenación para la transformación de un enorme espacio urbano deteriorado ubicado al costado de la autopista denominada Avda. de los Estados en Sao Paulo.

El esquema de ordenación global que elaboramos como escenario final no se convirtió en un fin, en un punto de llegada, lo que sería imposible por el tamaño y absurdo por la evolución que se producirá en el tiempo de las estrategias de los diversos operadores presentes. La ordenación planteada se convirtió en punto de partida para extraer de ella el soporte (la red de calles) del que se seleccionó un enlace (punto de acceso a un futuro intercambiador de diferentes sistemas de transportes) de cuya forma y organización es seguro, o cuanto menos muy probable, que dependa la sucesión de acontecimientos urbanísticos futuros.

Porque así es como acontecen las cosas; la solución dada al espacio público condiciona la forma en la que las actividades privadas se organizaran en espacios y edificios, como ya nos enseñó Cerdá hace ya tiempo. Por eso, la decisión de la forma a dar al espacio de ese proyecto estratégico es tan importante, porque pervivirá pero sobre todo porque desencadenará un proceso, que se completará gradualmente con soluciones añadidas y actividades que ahora no podemos imaginar.



Libros de autoría del ponente donde se desarrollan los temas comentados

- *La ingeniería en la evolución de la urbanística*. EdicionsUPC, Barcelona 2002
- *El soporte infraestructural de la ciudad*. Edicions UPC, Barcelona 2002
- *L'espai públic de la mobilitat*. Edicions UPC, Barcelona 2007 (traducción al castellano en imprenta)
- *Sobre la movilidad urbana*. Ediciones Reverte, Barcelona, 2009