

Determinantes funcionales en la concepción y construcción de grandes estaciones de transporte



Jorge Bernabeu Larena

Doctor ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Escuela de Ingenieros de Caminos, Universidad Politécnica de Madrid.

Director de Proyectos, IDOM

Resumen

En los proyectos de grandes intercambiadores de transporte, la definición del esquema funcional condiciona de forma decisiva la propuesta arquitectónica. Flujos de viajeros, cotas, niveles, vestíbulos, demandas, accesos, intercambios modales, situaciones provisionales y fases para permitir la continuidad de los servicios de transporte, constituyen las bases proyectuales de la solución compositiva y constructiva del conjunto. A partir de la experiencia del autor, en un buen número de estaciones de transporte, se presentan las claves de concepción, analizando las relaciones que entre ingeniería y arquitectura se plantean.

Palabras clave

Estaciones, ingeniería civil, arquitectura, proyecto, concepción, esquema funcional

Abstract

In large transport hub projects the definition of the functional layout has a significant influence on the architectural proposal. Passenger flows, levels, halls, demand, access, modal interchange, provisional situations and stages to allow the continuity of transport services, all form part of the design basis for the composition and construction of the hub. Based on his experience on a large number of transport hubs, the author presents the key aspects to their design and examines the relationships created between engineering and architecture.

Keywords

Stations, civil engineering, architecture, project, design, functional layout

Las estaciones son siempre lugares de intercambio. No parece acertado denominarlas terminales porque el viaje nunca acaba en la estación. Son espacios donde se cambia de modo de transporte para proseguir el recorrido: del avión, el tren o el barco, se pasa al metro, al taxi, al coche, al autobús, se sigue a pie o en bicicleta. Son lugares de tránsito, de movimiento, de actividad, pero también de estancia, de parada y de espera. Son puntos de referencia. Son espacios de encuentro, de salidas y de llegadas, de despedidas y de bienvenidas. Son imagen representativa de los lugares donde se ubican y forman parte de la identidad colectiva de sus usuarios. No son sólo edificios, reúnen usos y significados que van más allá de su función o de su forma construida. Su ámbito territorial y urbano supera el área estricta de actuación para activar en el paisaje y en la ciudad un entorno mucho mayor. Son obras que involucran administraciones varias y ponen en juego aspectos técnicos, operativos y sociales diversos. En ellas, intervienen siempre ingenieros y arquitectos y la autoría se comparte entre ambas disciplinas.

Las estaciones son realizaciones singulares en las que la colaboración entre ingenieros y arquitectos ofrece un carácter distintivo. A diferencia de otros proyectos, en las estaciones la titularidad del contrato recae habitualmente en el ingeniero; toda colaboración viene inevitablemente condicionada por quien ostenta la responsabilidad contractual. Es quizás éste un hecho evidente, aunque poco mencionado en el discurso sobre el trabajo conjunto entre disciplinas. La buena disposición entre ambos desdibuja realidades más prosaicas. Nos deleitamos en rastrear la capacidad de influencia del genio creativo de uno sobre otro, pero nos olvidamos de algo esencial: quien contrata manda. En las estaciones, también la dirección del proyecto suele tener como responsable del contrato a un ingeniero civil y la administración titular promueve obras públicas, con un sentido social, territorial y político distinto a otros clientes, privados y públicos, de la arquitectura.

En las estaciones, a diferencia de otras realizaciones, el trabajo del ingeniero no se limita a la estructura resistente,

el ingeniero es responsable principal del esquema funcional. En realidad, una gran parte de la reflexión sobre la colaboración entre ingenieros y arquitectos se limita a la relación entre estructura y arquitectura y en la relevancia creativa y proyectual que una tiene sobre otra. En las estaciones se amplía el campo de batalla.

En los proyectos de grandes intercambiadores de transporte, la definición del esquema funcional condiciona de forma decisiva la propuesta arquitectónica. Flujos de viajeros, cotas, niveles, vestíbulos, demandas, accesos, intercambios modales, situaciones provisionales y fases para permitir la continuidad de los servicios de transporte constituyen las bases proyectuales de la solución compositiva y constructiva del conjunto.

A partir de la experiencia del autor en un buen número de estaciones de transporte, se presentan las claves de concepción, analizando las relaciones que entre ingeniería y arquitectura se plantean. Cada proyecto se ilustra con una pareja de imágenes: el esquema funcional o la idea seminal del proyecto junto con una imagen representativa del conjunto.

Nuevo complejo ferroviario de la estación de Atocha, separación de flujos

Por destinos, circulaciones y número de viajeros, Atocha es el mayor complejo ferroviario nacional. La concepción que adoptará Atocha en el futuro, de la que una primera fase son las obras puestas en servicio en 2010, responde a un esquema funcional definido a partir del año 2002, mediante un proyecto básico, un estudio informativo y un proceso de información pública. Estos estudios y proyectos definen la estrategia funcional y operativa del complejo, así como los elementos básicos de su ampliación. En particular, plantean dos aspectos determinantes en su funcionamiento: la diferenciación espacial de terminales de salidas y llegadas; la construcción de una nueva estación pasante de alta velocidad.

Para una diferenciación eficaz entre flujos de salidas y llegadas, se define una separación física, con vestíbulos y edificios independientes aunque conectados. Este esquema es posible gracias a una explotación ferroviaria con dos posiciones de estacionamiento de las composiciones en andenes (fig. 1). Las composiciones simples se estacionan al sur en las posiciones de llegadas, para avanzar a tope-

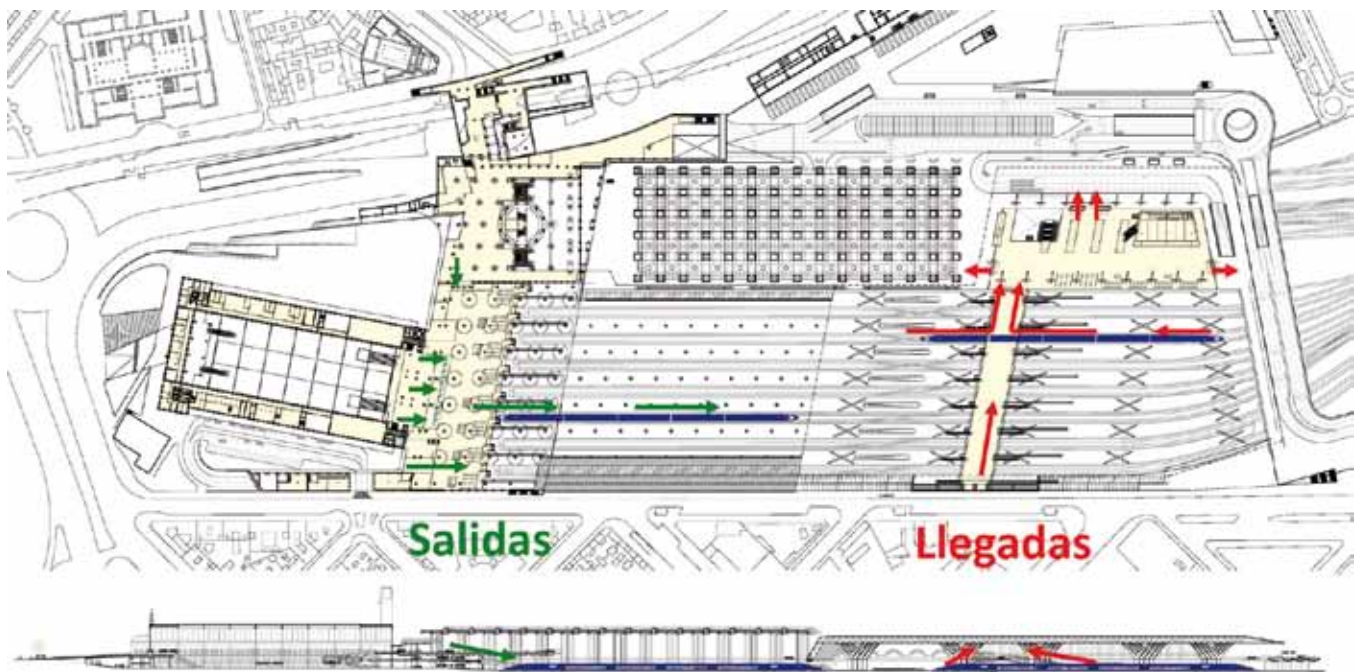


Fig. 1. Nuevo Complejo Ferroviario de la Estación de Atocha. El esquema funcional de doble terminal: salidas y llegadas, permite duplicar la capacidad de los andenes término de Puerta de Atocha

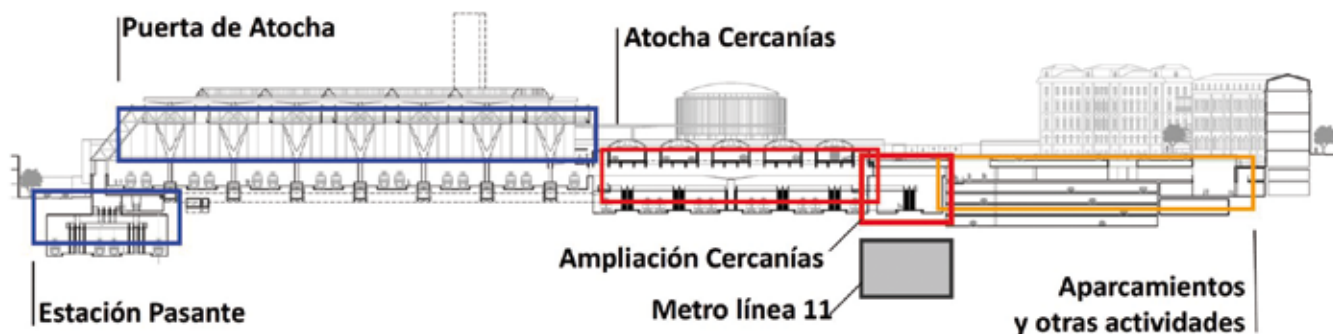


Fig. 2. Sección transversal del futuro complejo. Una estación pasante subterránea completa los servicios de alta velocidad; se reserva un espacio para una posible ampliación de Cercanías y una nueva estación para la extensión del metro

ras al norte en posición de salidas. El estacionamiento de llegadas es más breve y libera rápidamente su posición, mientras que en toperas, las composiciones de salidas disponen de más tiempo para las actividades de catering, limpieza y acceso de viajeros.

El túnel de alta velocidad entre Atocha y Chamartín dota de flexibilidad a la explotación permitiendo tráficos pasantes entre líneas y reduciendo la presión de Atocha. En el proyecto planteamos la ubicación de una estación pasante bajo la calle de Méndez Álvaro, al oeste del complejo actual, con una disposición de cuatro vías y dos andenes (fig. 2). Esta ubicación permite la integración de los vestíbulos e instalaciones en servicios comunes para todas las líneas de alta velocidad, de forma que las terminales y los accesos de salidas y llegadas de la estación pasante son los mismos y en los mismos puntos que para el resto de vías de Puerta de Atocha. La estación pasante, aunque subterránea, será un volumen amplio, con entrada de luz natural, y una mezzanina intermedia de comunicación.

Estación Valencia Joaquín Sorolla, lógica constructiva

La concepción de la estación responde a una idea sencilla: un montaje modular concebido como un juego de construcción. En su origen se proyectó como una estación provisional, mientras se terminaban el conjunto de obras de soterramiento ferroviario: nudo sur, canal de acceso, estación norte y túnel pasante, que no se han llegado a completar.

La estructura supera su función resistente y constructiva para convertirse en elemento generador de arquitectura y en imagen representativa de la estación. El edificio res-

ponde a una idea sencilla: la cubierta de los andenes se prolonga y se eleva para definir el espacio de los vestíbulos. La estructura principal se define mediante repetición de módulos alternos, con y sin pilar (fig. 3). La estructura reinterpreta un tipo estructural clásico, el esquema resistente conocido como 'seta' o 'paraguas', para alterarlo en dos aspectos. En primer lugar en la disposición sucesiva de módulos con y sin pilar, es decir en la supresión de la mitad de columnas de una alineación hipóstila clásica. En segundo lugar, en la formación de una cubierta inclinada, que permite la transición de altura de andén a vestíbulo, empleando la misma pauta tipológica pero en un plano inclinado.



Fig. 3a. Estación Valencia Joaquín Sorolla: estructura modular concebida como un juego de construcción



Fig. 3b. Estación Valencia Joaquín Sorolla: estructura modular concebida como un juego de construcción

Estación Central Tarragona-Reus, organización espacial

El proyecto, ubicado en la conexión del corredor del Mediterráneo con la línea de alta velocidad Madrid-Barcelona, es una estación pasante entre las localidades de Tarragona y Reus. Se plantea como un elemento destacado sobre la marcada linealidad de la plataforma ferroviaria, situada sobre un terraplén en un ámbito rural abierto de topografía muy horizontal.

Funcionalmente se organiza en tres ámbitos espaciales: trenes, viajeros y vehículos (fig. 4). Se plantea un único volumen para albergar al vestíbulo, recibir el viario y morder la plataforma; una única cubierta como pieza de carácter y

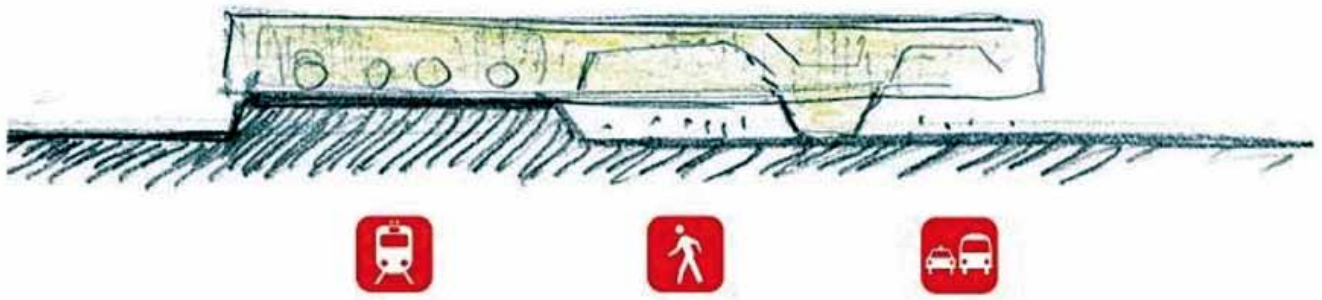
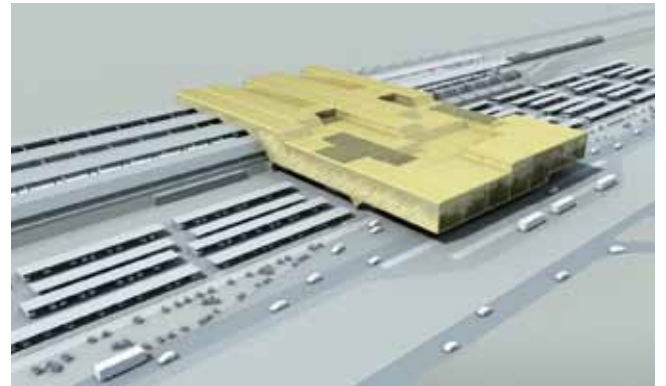


Fig. 4. Estación Central Tarragona-Reus: la organización espacial (tren, viajero, vehículo) se unifica bajo una gran cubierta planteada como un volumen de presencia territorial

propuesta de paisaje. La cubierta es el elemento de referencia que identifica a la estación en el territorio y también es la pieza de conexión entre los distintos modos. Se sitúa sobre la plataforma ferroviaria y los andenes, liberando sin necesidad de apoyo los núcleos de comunicaciones entre los andenes y el cajón inferior transversal que les da acceso, da cubierta a los vestíbulos y espacios peatonales y vuela sobre los viarios y playas de salidas y llegadas de vehículos (fig. 4).

Remodelación de la Estación del Norte en San Sebastián, encaje geométrico

En el escaso espacio disponible en el haz de vías de la Estación del Norte, entre la trama urbana y el paseo del Urumea, se precisaban disponer vías y andenes para el estacionamiento de hasta ocho composiciones de alta velocidad, a la vez que se mantenían dos vías de ancho convencional. Nuestra propuesta buscó preservar la mar-

quesina de hierro y el antiguo edificio de la estación. Para ello, se realizó un minucioso encaje geométrico en el que se resolvía el ferrocarril convencional en un andén central bajo la marquesina histórica y la alta velocidad en dos andenes decalados, ambos con longitud suficiente para dar servicio a las dobles composiciones (fig. 5). En construcción, varios desvíos y fases provisionales permiten mantener el servicio ferroviario. Sobre esta ajustada geometría de vías y andenes se sitúa la plataforma del nuevo vestíbulo, como un balcón asomado al río Urumea y a la ciudad antigua.

Estación Marítima de Cos Nou en el puerto de Mahón, disposición topográfica

La propuesta, fruto de un concurso internacional, plantea una solución funcional en dos cotas, de forma similar a un aeropuerto: nivel superior de salidas, en conexión con las pasarelas de embarque; nivel inferior de desembarque o lle-



Fig. 5. Remodelación de la Estación del Norte en San Sebastián: un complejo encaje geométrico de fases, vías y andenes queda servido por una nueva estación y vestíbulos sobre vías, entre el puente de María Cristina y el edificio histórico de Tabakalera





gadas (fig. 6). Se aprovecha la ladera para su disposición de acuerdo con la topografía del lugar, planteando su presencia territorial como una propuesta de paisaje.

Estación Intermodal de San Cristóbal en A Coruña, orden modal

Premiada también en un concurso internacional, nuestra solución se distinguía del resto en su organización funcional. La estación de autobuses, en lugar de disponerse sobre la estación ferroviaria como en los esquemas iniciales, se sitúa en paralelo. Ello permite independizar la construcción y la explotación de ambas estaciones y ofrece un mismo vestíbulo transversal para todos los modos de transporte: tranvía, cercanías, alta velocidad, autobuses, aparcamiento (fig. 7). La propuesta formal es contenida, coherente con la solución funcional y acorde con el entorno urbano (fig. 8). **ROP**

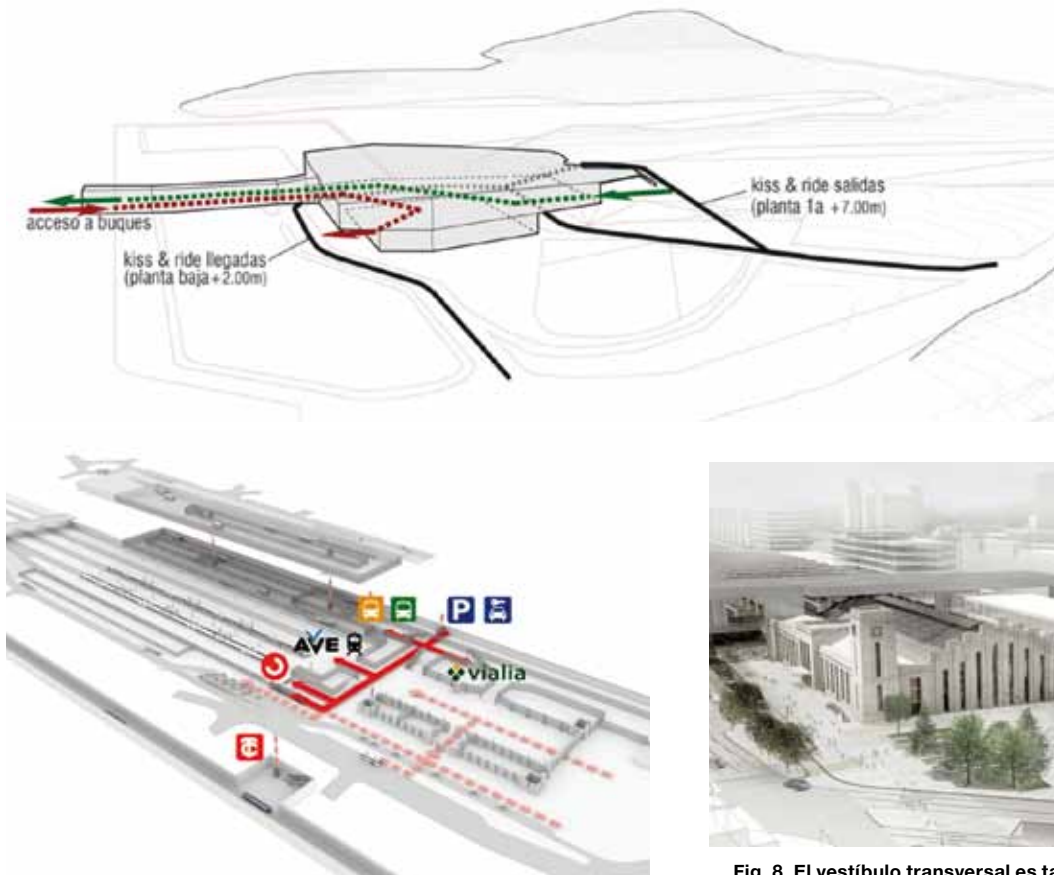


Fig. 6. Terminal Marítima de Cos Nou en el puerto de Mahón. La disposición separada de salidas en el nivel superior y llegadas en el inferior aprovecha la topografía del lugar

Fig. 7. Estación Intermodal de San Cristóbal en A Coruña. La solución de concurso ordena los modos en una secuencia clara e intuitiva con acceso desde un mismo vestíbulo transversal



Fig. 8. El vestíbulo transversal es también una nueva comunicación urbana entra ambas calles que se evidencia por un gran pieza superior, a modo de grapa o transición, entre la marquesina histórica y la nueva cubierta