

High-speed lines **Línies d'alta velocitat**

Miguel Ángel Dombriz

The effect of high-speed projects on the economic development and the organisation of activities on the territory

Public works have traditionally been considered as the driving force behind economic activity, above all in periods of recession: the circulation of large sums of money generated by budgets for infrastructure projects on a large scale is clearly an instrument for economic development.

The so-called transport "macro-projects", linked to high-speed railway networks, produce changes in levels of accessibility to certain specific territories. These changes in turn generate new radication strategies for economic activities: the case of Lyon is exemplary in this sense; since the advent of the TGV, this city has become by far the most important in France after Paris. Another revealing case is that of Lille. The construction of the Channel Tunnel and the associated railway lines has transformed the city into a centre of activity on a European scale. London, Paris, Cologne and Brussels will be less than two hours away from Lille, and linked by extremely high-quality trains. This has undoubtedly contributed to the fact that a large business centre, Euralille, is being built with over 600,000 m² of office space, and that Nord-Pas, Calais, was in 1991 in the front line of job creation using foreign capital in France.

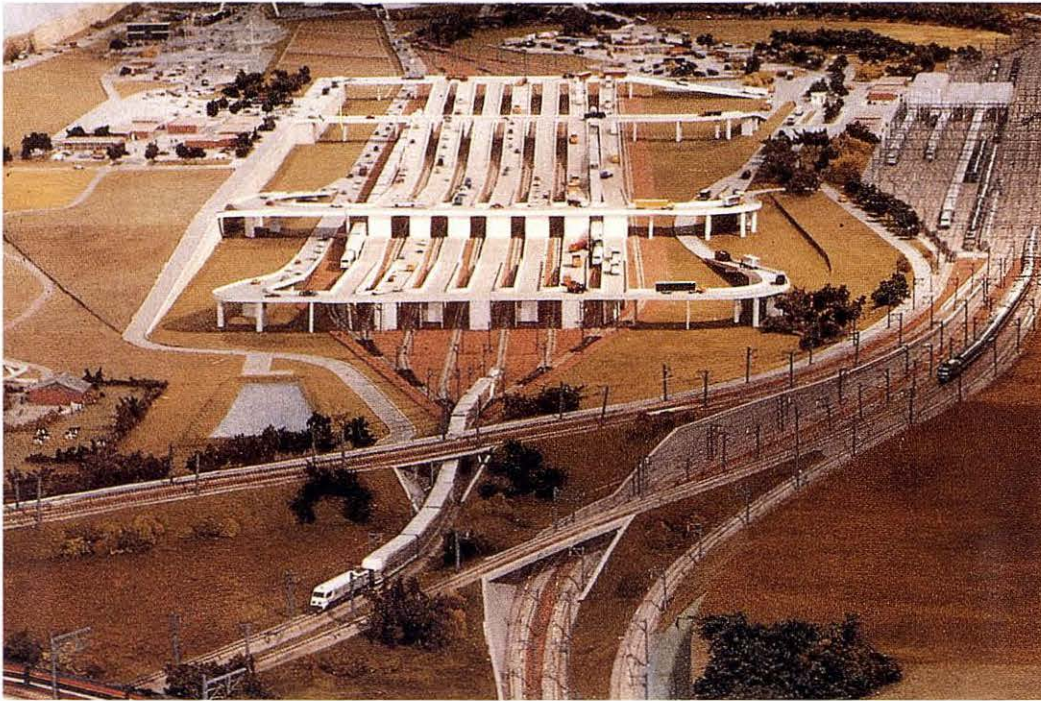
A side effect of this is professional mobility. The emergence of a quick, inexpensive means of transport, such as the TGV, has given rise to the fact that the number of business travellers has increased and that employees who travel now occupy the mid-way position on the spectrum. These can now visit the headquarters of firms thanks to the TGV, and the trip can be made in a day. This contributes to an improvement in the productivity and competitiveness of French companies, but it is difficult to consi-

L'efecte dels projectes d'alta velocitat en el desenvolupament econòmic i en l'organització de les activitats sobre el territori.

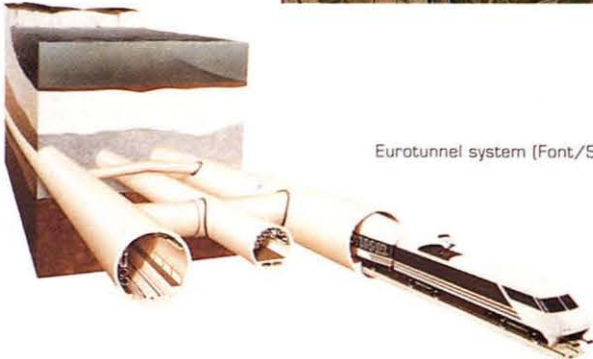
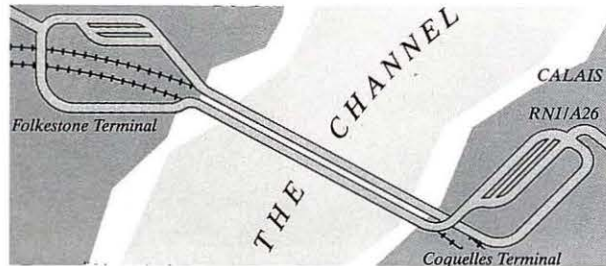
Tradicionalment les obres públiques han estat considerades com motors de l'activitat econòmica sobretot en èpoques de crisi: la posada en circulació de volums de diners com els que comporten els pressupostos de projectes infraestructurals a gran escala suposa una eina evident de desenvolupament econòmic.

Els anomenats "macroprojectes" de transport, lligats a les xarxes ferroviàries d'alta velocitat, comporten canvis en els nivells d'accessibilitat de determinats territoris. Aquests canvis originen noves estratègies de radicació de les activitats econòmiques: el cas de Lió és exemplar; des que funciona el TGV aquesta ciutat s'ha convertit en la segona ciutat francesa a distància de les següents. Un altre cas molt revelador és el de Lille. La construcció del túnel del Canal de la Mànega i les línies ferroviàries associades converteixen Lille en un centre d'activitat a escala europea. Londres, París, Colònia i Brussel·les es trobaran a menys de dues hores de viatge de Lille i connectades amb trens de qualitat molt elevada. Aquest fet ha contribuït, sens dubte, al fet que a Lille s'estigui construint un gran centre de negocis, Euralille, amb més de 600.000 m² d'oficines, i que Nord-Pas de Calais se situés l'any 1991 en el primer lloc de la creació d'ocupació per capitals estrangers a França.

Un efecte subordinat destacable són els desplaçaments professionals. L'aparició d'un mitjà de transport ràpid i barat, com ara el TGV, ha fet que el nombre de viatgers de negocis s'hagi multiplicat i que l'espectre dels empleats que viatgen s'hagi ampliat cap a la banda dels quadres mitjos. Aquests poden visitar ara les seus centrals de les empreses gràcies al TGV i al fet que el viatge es pugui fer en una jornada. Això contribueix a millorar la productivitat i la competitivitat de les empreses franceses. Nogensmenys és



Coquelles terminal. View of the model Maqueta de la terminal de Coquelles



Eurotunnel system (Font/Source: Eurotunnel, BR, SNCF)



der it a priori in the process of initial evaluation of the infrastructural project.

Despite efforts made towards their improvement, techniques of demand prediction have yet to attain levels of accuracy. For example, with the entering into service of the TGV Nord it was anticipated that of its users 1/3 would come from road traffic, 1/3 from air traffic and the remaining 1/3 would be journeys generated by the TGV itself. In reality, however, this last category occupied 50% of the whole, a deviation which can be explained by the fact that it is difficult to evaluate the increase in mobility generated by new infrastructures and that this increase is undervalued in technical studies.

Future "macro-projects" have, in any case, to play a fundamental role in European integration. The increase in exchanges that this integration will produce can be supported only by a European network of high-speed trains. The European motorway network and air space are already today highly saturated (an example is the Autoroute du Soleil, which in order to accommodate the foreseen increase in traffic, without the extension of the TGV network, would need ten lanes in either direction). The Channel Tunnel and the lines that will link Paris, London, Cologne and Brussels; the Seville, Madrid, Barcelona, French frontier line; the Valencia, Barcelona, Lyon, Turin, Milan, Rome Mediterranean corridor; and the German high-speed network are specific examples of the contribution of these operations to European integration.

Some of these projects have parameters which it is worth emphasising. The Channel Tunnel will have cost nearly two billion pesetas, with a length of over 49 kilometres, 37 of which are under the sea; the Lyon-Turin connection, 261 kilometres in total length, will require a tunnel through the Alps over 50 km long. A further element to emphasise in terms of integrated networks is the fact that the effects of the project go far beyond its immediate environment. The Lyon-Turin connection is a fundamental link in the chain that joins the networks of the Iberian Peninsula with those of Italy and Germany.

These projects also have a major contribution to make to the integration of all means of transport. The contournements of Lyon and Paris of the TGV lines have a station in the air-

difficil considerar aquest factor en el procés d'avaluació inicial del macroprojecte infrastructural.

Malgrat els esforços per millorar les tècniques de previsió de la demanda, encara no s'assoleixen resultats ajustats. Per exemple, amb la posada en servei del TGV Nord s'havia previst que una tercera part del seu trànsit provindria de la carretera, una altra tercera part provindria de l'avió i la resta serien viatges generats pel TGV. Els resultats reals fan augmentar aquest darrer percentatge fins al 50%. Aquestes desviacions es deuen a la dificultat d'avaluar l'increment de mobilitat que generen les infraestructures noves i a la infravaloració d'aquest increment en els estudis tècnics.

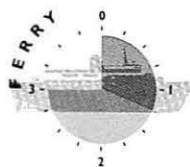
Els futurs macroprojectes han de jugar en qualsevol cas un paper fonamental en la integració europea. Els increments d'intercanvis que produirà aquesta integració només podran ser suportats amb una xarxa europea de trens d'alta velocitat. La xarxa d'autopistes i l'espai aeri europeus tenen, ja avui, un grau elevat de saturació (n'és un exemple l'Autoroute du Soleil, que per suportar l'increment de trànsit previsible, sense l'ampliació de la xarxa TGV, necessitaria 10 carrils per sentit).

El túnel del Canal de la Mànega i les línies que uniran París, Londres, Colònia i Brussel·les; la línia Sevilla, Madrid, Barcelona, frontera francesa; el corredor mediterrani València, Barcelona, Lió, Torí, Milà, Roma; i la xarxa alemanya d'alta velocitat són exemples determinants de la contribució d'aquestes intervencions a la integració europea.

Alguns d'aquests projectes tenen paràmetres que convé de destacar. Per exemple, el túnel de la Mànega haurà costat prop de 2 bilions de pessetes i tindrà una longitud de més de 49 km, dels quals uns 37 seran sota el mar, la relació Lió-Torí, amb 261 km de longitud total, requerirà un túnel sota els Alps de més de 50 km.

Un element a destacar, quan es té la percepció en forma de xarxa integrada, és que els efectes del projecte van molt més enllà del seu àmbit estricte. La relació Lió-Torí constitueix una baula fonamental en la cadena que uneix les xarxes de la península Ibèrica amb les d'Itàlia i Alemanya.

També convé ressaltar la contribució d'aquests projectes a la integració de tots els mitjans de transport. Els "contournements" de Lió i de París de les línies de TGV tenen una estació en els aeroports de Satolas i Roissy, respectivament. Amb aquesta operació el *hinterland* dels aeroports s'amplia de manera considerable -el territori que quedarà a



Comparison between time spent from Paris to London using different means of transport

Comparació entre la durada del trajecte París-Londres per diferents mitjans de transport

Taula comparativa d'accessibilitat de les majors ciutats europees. Les ciutats enquadrades incrementen la seva accessibilitat per damunt de la mitja. La xifra anterior al nom de la ciutat correspon a les posicions avançades respecte de les altres ciutats, i la parella de xifres posteriors, a la posició ocupada abans i després del període 1991-2020 (projecte FAST, CEE)

Comparative diagram of accessibility of major European cities. Rectangles around names indicate an increase of accessibility above the standard. Numbers on the left correspond to the change in the relative position within the urban hierarchy. On the right, rankings in 1991 and 2020 (project FAST, EEC)

ports of Satolas and Roissy respectively. Indeed, with this kind of operation the hinterland of airports is considerably extended -the territory that lies under two hours' journey from Roissy airport will eventually reach Lyon.

This is a determining phenomenon of a worldwide level in terms of new transport networks. In all economically developed zones large-scale infrastructural projects are being carried out on the basis of similar ideas and criteria. These operations make it possible to set in motion a process of research and development which has produced results in a wide variety of fields: public works, building construction, the aeronautics industry, the automobile industry, etc.

Thus in Japan, for example, the public sector has built the over 54 km long Seikan Tunnel which links the islands of Honshu and Hokkaido. This tunnel has been in service since 1988, and at present serious studies are being made of the possibility of building another one of over 200 km which would join Japan and Korea. Also in Japan large-scale projects are under way such as the Kobe-Naruto viaduct, whose span of almost 2,000 m will beat the world record of suspension bridges.

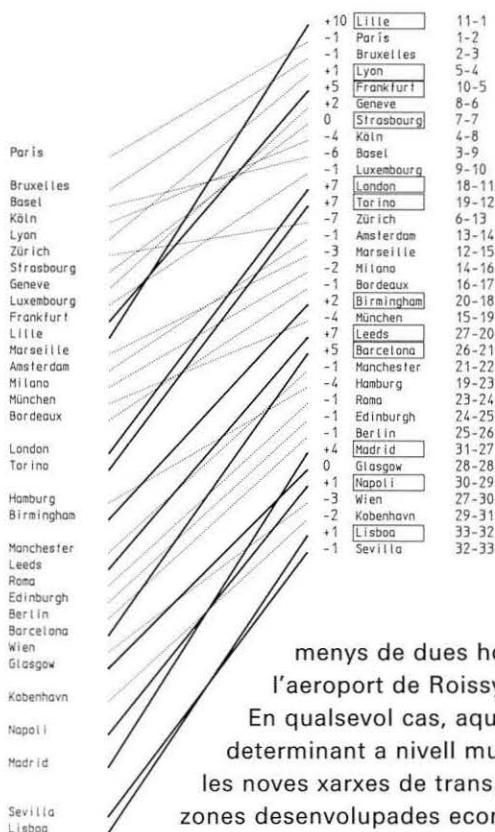
In the USA and Canada, a series of new railway projects are at an advanced stage of preparation: a 1,000 km long TGV triangle which will unite Dallas, Houston and San Antonio, Texas is beginning to emerge as a large, perfectly interconnected zone of financial influence.

The development of these projects will lead to major changes in people's travel habits, in strategies of situating economic activities and, in general, in the life of industrial zones, affected not only on a national level but also, and above all, on a multinational level.

The high-speed Barcelona-French frontier railway line

There is only one way to obtain the aforementioned benefits: by planning meticulously and by executing the plan without restrictions of time. Neither the one thing nor the other have characterised the emblematic macro-project for this country: the Madrid-Seville high-speed line. The operation has neither produced its potential benefits nor potentiated the national railway industry.

The inevitable lack of a Guiding Scheme for the General



menys de dues hores de viatge des de l'aeroport de Roissy arribarà fins a Lió. En qualsevol cas, aquest és un fenomen determinant a nivell mundial pel que fa a les noves xarxes de transport. A totes les zones desenvolupades econòmicament s'estan duent a terme projectes infraestructurals a gran

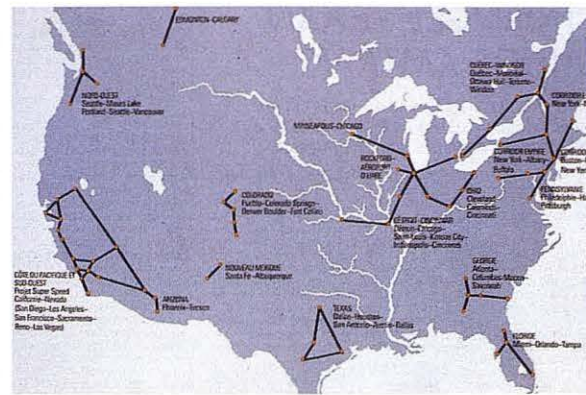
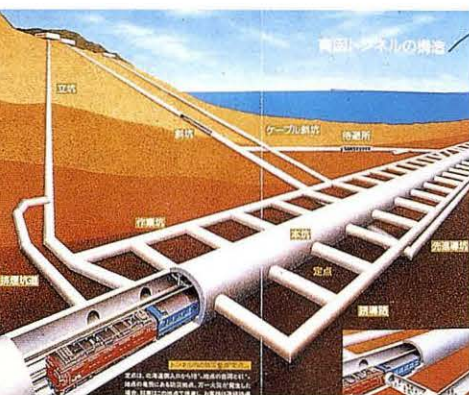
escala amb inquietuds i criteris similars. Aquestes operacions permeten en efecte endegar un procés de recerca i desenvolupament que ha aportat resultats en els camps més diversos: l'obra pública, la construcció d'edificis, la indústria aeronàutica, la indústria automobilística, etc.

Així, al Japó, la promoció pública ha construït el túnel de Seikan per unir les illes d'Honsu i d'Hokkaido de més de 54 km de longitud. Aquest túnel és en servei des de 1988 i, actualment, se n'estudia de manera seriosa un altre que uniria el Japó amb Corea i que tindria més de 200 km. Al mateix Japó es troben en construcció altres grans projectes com l'enllaç Kobe-Naruto, amb un viaducte que batrà el rècord mundial de ponts en suspensió amb una llum de gairebé 2.000 m. Als EUA i al Canadà un seguit de nous projectes ferroviaris es troben en fase avançada de decisió: un triangle de 1000 km de longitud de TGV que unirà Dallas, Houston i San Antonio a Texas comença a configurar-se com una zona d'influència financera perfectament interconnectada.

El desenvolupament d'aquests projectes comportarà canvis importants en els hàbits de desplaçament de les persones, en les estratègies d'ubicació de les activitats econòmiques i, en general, en la vida de les zones industrials afectades a nivell nacional, però, sobretot, a nivell plurinacional.

La línia ferroviària d'alta velocitat Barcelona-frontera francesa.

Només hi ha una forma d'obtenir els avantatges abans esmentats: planificar meticulosament i executar sense gaires



Projectes infraestructurals al Japó: el túnel de Seikan i el viaducte Kobe-Nakuto
Infrastructural projects in Japan: the Seikan tunnel and the Kobe-Nakuto viaduct

Esquema de la futura xarxa d'alta velocitat a Nord Amèrica
Diagram of future high-speed network in North America

High-Speed Network, here yet to be established, meant that in the case of Catalonia the first step in the high-velocity process had to be substituted by a reflection on what was happening in the rest of Europe as regards the railway infrastructure. This reflection, made in 1986, revealed that soon high-speed railways would become an instrument for European integration, going beyond the purely national vision of this kind of projects.

Subsequent events have made it clear that this prediction was correct, and thus European railway companies agreed upon a high-speed network which later the EEC qualified as being of the Community's interest.

Together with this reflection, the viability study revealed that the construction of a new line was the most recommendable option, from the technical and economic points of view, in order to solve the problems of railway connection between Catalonia and the rest of Europe. Furthermore, this study served to identify where the most conflictive points were and where most resources had to be invested to find the best solution and to establish which areas required the most precise mapping.

Another relevant point arising from the viability study was the economic behaviour of the line. Estimates were made of the volume of work necessary and the foreseeable transport demand. Those responsible for the study were conservative in their demand estimates and accurate in terms of the volume of work necessary. Subsequent developments have confirmed these statements: although the budget has been steadily increasing as plans become concrete, this is due to rising prices and not to growth in the volume of works needed.

During the period 1988-89 the preliminary project was drawn up to the scale of 1:5,000. This preliminary plan made it possible to prepare the corresponding special plans for land reservation and to decide upon the point of

restriccions temporals. Ni l'una cosa ni l'altra s'han donat en el "macroprojecte" emblemàtic del nostre país: la línia ferroviària d'alta velocitat Madrid-Sevilla. No s'han obtingut els possibles beneficis ni l'operació ha servit per potenciar la nostra indústria ferroviària.

La inevitable manca d'un Esquema Director de la Xarxa General d'Alta Velocitat, avui encara sense establir, va provocar que en el cas de Catalunya el primer esglaió de concreció del projecte d'alta velocitat hagués d'ésser substituït per una reflexió del què estava passant a Europa pel que fa a infraestructura ferroviària. Aquesta reflexió, feta el 1986, va posar de manifest que ben aviat l'Alta Velocitat Ferroviària esdevindria una eina d'integració europea, superant la visió nacional d'aquesta mena de projectes.

Esdeveniments posteriors van fer palès que aquesta previsió era encertada, i així les empreses ferroviàries europees van acordar una xarxa d'Alta Velocitat, xarxa que després la CE va qualificar d'Interès Comunitari.

Juntament amb aquesta reflexió, l'estudi de viabilitat va posar de manifest que la construcció d'una línia nova era l'opció més recomanable, des del punt de vista tècnic i econòmic, per tal de resoldre els problemes de connexió ferroviària entre Catalunya i la resta d'Europa.

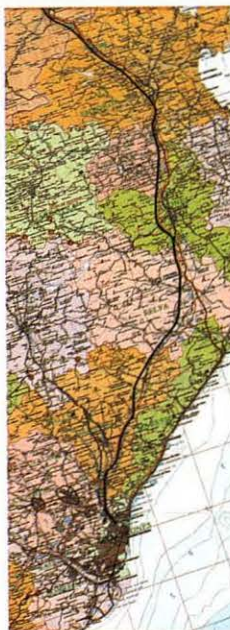
L'estudi de viabilitat, a més, va servir per identificar on es trobaven els punts més conflictius i on s'havien d'esmerçar més recursos per tal de trobar la millor solució i per establir la franja de terreny de la qual calia tenir cartografia més precisa. Una altra informació rellevant de l'estudi de viabilitat va ser el comportament econòmic de la línia. Es va estimar el volum de les obres necessàries i la demanda de transport previsible. Els redactors de l'estudi van ser conservadors en les previsions de demanda i ajustats en les previsions del volum d'obra. Els desenvolupaments posteriors han confirmat aquestes afirmacions: malgrat que el pressupost de l'actuació ha anat creixent a mesura que s'ha concretat, aquest creixement s'ha



Esquema de la xarxa europea d'alta velocitat prevista per al 2015
Diagram of the proposed European high-speed network for 2015

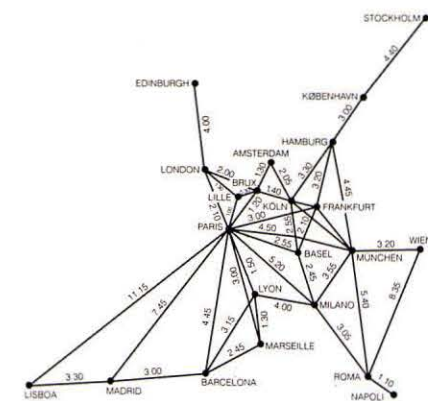
passage through the Pyrenees, which was not determined in the viability study. The final choice was through La Jonquera, parallel to the A-7 motorway. At this point the tunnel is 6 km long and the maximum coverage is 240 m, which means that the work will take about two years, as opposed to a tunnel of 12 km and a construction period of four years in the alternative option of Les Alberes. The plan also made it possible to draw up an environmental impact study and to initiate from the very beginning the suitable correcting measures.

Finally, during the period 1989-90 the Construction Project was drawn up with the establishment to the scale of 1:1,000 of the layout of the line and the confirmation of the traffic studies carried out with the preliminary project. The results of these traffic studies show that over 5 million passengers will travel on the line and over 2.5 million tons of freight will be transported per year. This means a total of 84 trains per day in both directions. As the project develops a progressively higher degree of accuracy has been attained which makes it possible to face the following phase with guarantees of success in meeting provisions, a fundamental aspect in projects the budgets for which can reach hundreds of thousands of millions of pesetas. In the case of the Barcelona-French frontier line the anticipated figure is 150,000 MPTA, and in that of the Madrid-Barcelona line over 600,000.



M.A.Dombriz és Cap del Servei de Planejament i Promoció de la Direcció General de Transports (Departament de Política Territorial i Obres Públiques, Generalitat de Catalunya)
M.A.Dombriz is Head of the Planning and Promotion Service of the Direcció General de Transports (Departament de Política Territorial i Obres Públiques, Generalitat de Catalunya)

Tracat de la línia d'alta velocitat entre Barcelona i La Jonquera
Layout of the high-speed line between Barcelona and La Jonquera



Distàncies mesurades en temps entre punts de la xarxa futura d'alta velocitat
Distances measured in time between cities in the future high-speed network

degut a un augment dels preus unitaris i no a un creixement del volum d'obres.

Durant els anys 88 i 89 es va redactar l'avantprojecte a escala 1:5000. Aquest avantprojecte va permetre redactar els plans especials corresponents per a reservar el sòl i va permetre decidir el punt de pas pels Pirineus, que havia quedat indeterminat a l'estudi de viabilitat. L'elecció del pas va ser per la Jonquera, en paral·lel a l'A-7. En aquest punt el túnel té una longitud de prop de 6 km i la cobertura màxima és de 240 m, la qual cosa permet fer un atac intermedi i té un termini de construcció de dos anys, enfront d'un túnel de gairebé 12 km i amb un termini de construcció de prop de quatre anys, en l'altra opció alternativa, per les Alberes. També va servir per a redactar l'estudi d'impacte ambiental i promoure des de l'inici les mesures correctores adients.

Finalment, durant els anys 89 i 90, s'ha redactat el projecte constructiu amb l'establiment a escala 1:1000 del traçat de la línia i la confirmació dels estudis de trànsit efectuats amb l'avantprojecte. Aquests estudis de trànsit han donat com a resultat que a la línia hi haurà més de 5 milions de viatgers/any i més de 2.5 M de tones/any. Això suposa un trànsit total de 84 trens/dia en els dos sentits.

Com es pot comprovar amb la marxa del projecte s'ha anat assolint una precisió progressiva que permet d'afrontar l'etapa següent amb garanties d'èxit en el compliment de les previsions, aspecte fonamental en projectes que poden arribar a pressupostos de centenars de milers de milions de pessetes. En el cas de la línia Barcelona - frontera francesa la previsió és de 150.000 MPTA i en el cas de la línia Madrid-Barcelona supera els 600.000 MPTA.