

A difícil inserção territorial das linhas elétricas de alta tensão: ferrovias, eletricidade e sistema de cidades no corredor fluvial do Noguera Pallaresa (Lleida).

Eduard Alvarez Palau –Ing. CCP-, USP, UPC - Grupo EXIT-, UOC e EGI SLP (eduard.alvarez@egi.cat)

Berenguer Gangolells Alseda – Ing. CCP-, Generalitat de Catalunya e ENURB SL (berenguergangolells@hotmail.com)

Mireia Hernández Asensi –Ing. CCP-, EGI SLP (mireia.hernandez@egi.cat)

O processo de eletrificação do território catalão supôs ao igual que em muitas outras regiões, um salto quantitativo nas expectativas de progresso e desenvolvimento. O processo de industrialização e de aproveitamento de recursos locais permitiu um crescimento estruturado ao redor das regiões servidas pela infraestrutura, de maneira que se estabeleciam marcadas diferenças entre territórios. A possibilidade de projetar canais de irrigação e ferrovias foram só alguns dos aspetos más transcendentes e visíveis.

A construção das primeiras grandes centrais hidroelétricas no Pirineu catalão, Seròs e Cabdella, datam de princípios de 1914, estando associadas a inversões das companhias Barcelona Traction e Energia Elétrica de Catalunya, respetivamente. De ditos investimentos nascem um conjunto de projetos de grande escala, que estabelecem as bases do território catalão atual.

Neste sentido, e delimitando o caso ao córrego fluvial do Noguera Pallaresa no trecho compreendido entre Balaguer e La Pobla de Segur, cabe destacar a construção das represas e reservatórios de Talarn, Terradets, Camarasa e Sant Llorenç de Montgai. Estes, não só permitiram o aproveitamento hidroelétrico como também a irrigação da Plana de Ponent. Em paralelo ao corredor, se projetou uma ferrovia de bitola ibérica, o trem Lleida – La Pobla de Segur (1924: trecho Lleida – Balaguer, e 1951: trecho Balaguer - La Pobla).

Em principio parece razoável pensar que a inserção dos diferentes investimentos no território teria que ter induzido um forte desenvolvimento local. Não obstante, alguns dados mostram o contrario: a não eletrificação da ferrovia, o difícil encaixe entre estações e localidades servidas ou a contenção demográfica das mesmas, são somente alguns dos exemplos disso. Com tudo, o presente artigo pretende determinar a compatibilidade entre geografia, infraestrutura elétrica de alta tensão, ferrovias, obras hidráulicas e sistemas de assentamentos.

1. Introdução

Os grandes projetos hidroelétricos implementados no começo do século XX em Catalunha foram determinantes para consolidar um modelo energético sustentável no tempo. Inclusive hoje em dia na Espanha, com um crescimento de população do 117% em cem anos¹, se mantem a energia hidroelétrica como a segunda em importância em quanto a potencia instalada, mesmo que caia para a terceira posição se nos referimos a potencia gerada². Tendo em conta as características do território espanhol e os recursos hídricos disponíveis, dita cota não parece nada menosprezível.

Por outro lado, parece um feito demonstrado que a energia elétrica tem contribuído de forma importante ao progresso e à urbanização dos territórios servidos³. A disponibilidade de energia elétrica, e, sobretudo o transporte da mesma, facilita a implantação industrial deslocada. O que fornece grandes facilidades aos empresários, quem podem escolher a localização das suas indústrias baseando-se em outros fatores de localização, como por exemplo, a disponibilidade de matérias primas, de mão-de-obra qualificada o inclusive pela proximidade às redes de transporte que lhes conferem melhores índices de acessibilidade⁴.

Pareceria por tanto, evidente, estabelecer uma relação causal entre disponibilidade de recursos elétricos e facilidades de urbanização. Inclusive entre disponibilidade de este recurso e progresso económico. Não obstante, se precisa de um inciso de carácter técnico para começar a questionar ditas hipóteses. Como é sabido, as fórmulas que relacionam as principais variáveis da eletrotecnia são as seguintes:

$$P = I * U * \cos(\rho) \quad ; \quad U = I * R$$

Onde:

P = Potencia (KW)

I = Intensidade de corrente (A)

U = Tensão o voltagem (KV)

ρ = Desfase da intensidade de corrente.

R = Resistência (Ω)

Neste sentido, é preciso especificar que as moradias são subministradas com uma potencia habitual de entre 4,4 e 9,2 KW, o que supõe dar serviço monofásico a 220V com uma intensidade media de 30A. Isto garante uma potência suficiente para o desenvolvimento normal das atividades que nelas acontecem. A indústria urbana atual trabalha com potências aproximadas de 125 W/m² de teto, ainda que majoritariamente utilizem sistema trifásico (380 V). Isto explica o porquê às redes de consumo urbano trabalham a Baixa Tensão, o que significa 220/380 V. Não obstante, a própria rede de distribuição urbana precisa incrementar consideravelmente a voltagem com o fim de minimizar as perdas. É dizer, sendo a resistência dos cabos uma variável fixa que depende do material e da seção, e necessária acrescentar ao máximo a voltagem, e conseqüentemente a intensidade, para minimizar as perdas. Em definitiva, a rede de distribuição urbana funciona a Media Tensão (1-30 KV). O passo de Media a Baixa Tensão só pode ser feito nas Estações Transformadoras, infraestruturas que se distribuem de forma difusa pela cidade e que tem um custo elevado (aprox.. 30.000€) que precisa da sua amortização por numerosos usuários. Saltando ao nível regional, nos

¹ Evolução da população espanhola segundo o Instituto Nacional de Estadística (INE).

² Ver MIRÓ, 2011.

³ Ver CAPEL, 2012.

⁴ Ver HERCE, 1995.

encontramos com a mesma dificuldade, aparecem linhas de Alta Tensão (30-110 KV) e Muito Alta Tensão (>110 KV). Estas linhas, como é evidente, precisam de Subestações Elétricas para poder converter a voltagem em Media Tensão, e não é preciso ressaltar que o custo destas infraestruturas é exorbitante (até 6.000.000€) e, por tanto, muitas vezes não pode nem ser sufragado por localidades inteiras⁵.

Para o caso em estudo, a influência da eletricidade na urbanização territorial, a tipologia de linha elétrica vai ser determinante para poder estabelecer uma relação causal entre eletricidade e urbanização, sendo os nodos de intercâmbio elementos imprescindíveis para poder localizar dito processo.

Com tudo, o presente artigo pretende demonstrar dita afirmação centrando o seu análise no corredor fluvial do rio Noguera Pallaresa, em Lleida. Neste se concentram as primeiras centrais hidroelétricas de Catalunha, que ainda supõem uma potencia gerada total nada desprezível. Por outro lado, e sem ser menos importante, no citado corredor circula um trem regional entre Lleida e La Pobla de Segur (em adiante La Pobla). Dito trem poderia sem dúvida interferir no processo de urbanização ocorrido na região, motivo pelo que se estudaram as duas infraestruturas de forma interdependente. À vez, é preciso considerar que as infraestruturas hidráulicas necessárias para produzir eletricidade permitem também o aproveitamento hídrico para o abastecimento e irrigação das localidades próximas. Este parâmetro também será trabalhado no presente documento.

2. Conceituação territorial no vale do rio Noguera Pallaresa

Com a finalidade de poder abordar a influência das diferentes infraestruturas sobre o processo urbanizador, se analisa neste primeiro capítulo cada uma das variáveis citadas de forma interdependente. Assim se facilita a contextualização da problemática.

2.a. Meio físico e sistema de assentamentos

O corredor natural existente entre as localidades de Balaguer e La Pobla tem uma topografia complicada onde se alternam precipícios e altiplanos. Esta sucessão dá lugar à aparição de vales, onde ao largo da historia tem sido assentados os núcleos mais importantes da região. Uma zona com elevado interesse natural, localizada no Pré-Pirineu catalão, atravessada pelas serras de Montclús e do Montsec, e banhada pelos rios Noguera Pallaresa, Noguera Ribagorçana e Segre.

O inicio do corredor se localiza no município de Balaguer, pertencente à comarca da Noguera e atualmente o segundo em população da província de Lleida (16.877 habitantes). A cidade se situa no Vale do Rio Segre, uma das zonas mais planas do território de Ponent, sendo um centro de horticultura e industrial de referência e que atua como motor econômico da região. Este fato permite entender porque é uma das localidades mais populosas da região.

Entre Balaguer e o segundo município analisado, Gerb, a orografia se mantém plana, mas é a partir desse ponto quando começa a ficar mais abrupta. As condições topográficas facilitam a construção de várias represas, dando lugar a rodovias sinuosas e a núcleos urbanos de menor tamanho que vão se situando nas margens do rio Noguera Pallaresa. Entre estas destacam os povos de Camarasa, Santa Linya e Àger, que antes da construção das represas, em 1.887,

⁵ Custos aproximados obtidos a partir da experiência profissional dos autores em projetos de engenharia atuais em Catalunha.

tinham uma população entre 2.000 e 3.000 habitantes. Posteriormente, a população descendeu subitamente, e atualmente nenhum desses municípios chega aos 1.000 habitantes.

A pesar do tamanho da sua população, Àger tem sido convertido num dos pontos de referência da zona, assemelhando-se à porta de entrada do corredor a Serra do Montsec, uma das mais importantes da região. O cruzamento desta cadeia de montanhas é, sem dúvida, um dos mais vertiginosos, fato que dificulta o traçado das infraestruturas projetadas no corredor. À saída da Serra do Montsec se chega ao município de Cellers, situado nas margens da represa de Terradets e entrada à comarca do Pallars Jussà. Aqui a topografia se torna mais plana e aparecem zonas de cultivo de seco. Ao largo deste tramo até a localidade de Tremp, todos os núcleos urbanos que vão aparecendo nas margens do Rio Noguera Pallaresa (Cellers, Guardiola de Tremp e Palau de Noguera) em 1887 têm populações entre os 500 e os 1.000 habitantes. Com os anos vão perdendo importância, e atualmente nenhum chega aos 500 habitantes.



Figura 1. Fotografias do passo da rodovia C-13 pela represa de Camarasa e o passo de Terradets. Fonte: Google Maps.

O município de Tremp aparece como o mais potente da zona em 1887 com 6.368 habitantes, superando os 4.509 habitantes de Balaguer. Com o tempo mudam os papéis, e é Balaguer quem toma as rédeas da região, fato que se traduz numa estagnação da população de Tremp que no ano 2011 é de 6.711 habitantes.

Desde Tremp até La Pobla, a segunda população mais importante da comarca do Pallars Jussà, a topografia não apresenta dificuldades maiores, fato que se plasma no traçado das infraestruturas, muito menos sinuosas que nos trechos precedentes.

O município La Pobla ganhou importância ao longo dos anos. Em 1887 a população é de 1.842 habitantes, e atualmente chega aos 3.246.

Município	Entidades de população	População total (hab)	Entidad principal	População (hab)
La Pobla de Segur	4	2789	La Pobla de Segur	2729
Salàs de Pallars	2	323	Salàs de Pallars	319
Tremp	28	5192	Tremp	4549
Talarn	3	336	Talarn	278
Castell de Mur	7	149	Guardia de Noguera	97
Àger	9	516	Àger	361
Les Avellanes i Santa Linya	4	477	Les Avellanes	173
Camarasa	7	876	Camarasa	648
Os de Balaguer	4	796	Os de Balaguer	396
Balaguer	1	13359	Balaguer	13359

Tabela 1. Desagregado municipal por entidades municipais e população segundo censo de 2001 (INE).

A nível territorial se deve destacar as características dos municípios que se situam no corredor. Como se pode observar na tabela 1, e a pesar dos baixos índices de população registrados, a

maioria dos municípios estão formados por mais de um núcleo urbano de pouca entidade que dão lugar a um território disperso e de baixa densidade.

2.b. Geração hidroelétrica e transporte da energia

Coincidindo com a mudança ao século XX à energia hidroelétrica irrompe no cenário energético catalão com o objetivo principal de substituir o carvão como fonte principal. Esta substituição permite uma forte redução dos custos de obtenção, garante o subministro energético em abundância e estabiliza o preço da energia⁶. Em poucos anos se passa de um cenário fundamentado sobre o carvão de importação, preço alto e flutuante, com uma indústria na região de Barcelona em boa parte autogeradora da sua demanda energética mediante caldeiras e centrais termoelétricas repartidas pelo território que abastecem fundamentalmente o binário: bondes durante o dia – iluminação pública durante a noite, a um cenário de geração centralizada nos poucos grandes aproveitamentos hidroelétricos dos Pirineus e um consumo, com umas altas taxas de crescimento, cada vez mais descentralizado.

A eletrificação do território catalão começa de forma tímida em 1881 com uma pequena central termoelétrica de 140 CV de potencia instalada que cresce rapidamente, mesmo que com umas cifras ainda muito modestas. Não é até 1896, coincidindo com a chegada a Barcelona de capital e gestão empresarial alemã mediante a empresa AEG, que a eletricidade começa a competir com o gás (principalmente na iluminação e algumas indústrias) e a incrementar fortemente o seu consumo. Esse mesmo ano, a indústria do gás barcelonesa também cria sua primeira central termoelétrica como reação à irrupção da eletricidade, o que fomenta uma forte competência que ajuda a descer os preços e servir novos territórios. A introdução da corrente alterna em 1906, com capacidade para propagar a rede aos municípios agregados a Barcelona, e o projeto de ampliação até os 30.000 CV de potencia na icônica central das 3 chaminés da rua Mata no Poble Sec barcelonês, marcam uma fita que demonstra a crescente aceitação da eletricidade entre os consumidores industriais de força motriz⁷.

Neste contexto, e com um forte crescimento industrial em Barcelona e arredores (e por tanto consumo energético), e onde entram em cena em 1911 o grupo francês *Compagnie Générale d'Électricité* (organizando a filial espanhola *Energía Eléctrica de Cataluña – EEC*), o grupo canadense *Barcelona Traction Light and Power Company* (organizando *Riegos y Fuerzas del Ebro – RFE*) e *Catalana de Gas y Electricidad – CGE-*, com o objetivo fundamental de encher o mercado industrial barcelonês de eletricidade barata e abundante. As duas primeiras empresas dispõem de importantes concessões hidráulicas a ponto de ser exploradas nos Pirineus catalães, já a terceira tem no Pirineu aragonês. A empresa mais ambiciosa das três tanto em potência hidroelétrica projetada como em estratégia empresarial é RFE⁸.

⁶ Este fato, assim como todo o processo de eletrificação de Catalunha, está perfeitamente demonstrado na investigação publicada por CAPEL (1994). Resultam interessantes também a este efeito os estudos de BECERRIL (1935), onde se apresenta uma evolução do custo da energia, em valores equivalentes, e mostra uma drástica redução deste preço do 50% entre 1913 e 1918, quando a hidroeletricidade já fica completamente estendida.

⁷ Entre 1902 e 1911 o número de motores elétricos em Barcelona cresceu de 451 até 1.241, com uma potencia instalada que incrementou de 1.508 CV até 16.635 CV, substituindo claramente os motores de gás e começando a o fazer com os geradores de vapor. CAPEL, 1994, volume I., p. 160.

⁸ O projeto hidroelétrico que desenvolve desarmilha RGE conta com uma capacidade de geração de 300.000CV de potencia, que por problemas com as concessões fica em 169.000, e com uma rede de transporte a 110 kV cobrindo todo o território catalão com um comprimento total de 384 Km. A nível de estratégia empresarial, nada mais chegar se fez com o controle da maior empresa termoelétrica (a

Esta companhia, que monopoliza a indústria elétrica catalã já desde muito cedo ao neutralizar a competência⁹, centraliza o seu desenvolvimento hidroelétrico no corredor fluvial do Noguera Pallaresa e do Segre. O ritmo de construção das represas e os aproveitamentos hidroelétricos são frenéticos durante os primeiros anos, conformando assim um conjunto de centrais no corredor fluvial que aproveitam todo o seu percurso.

Central	Ano de construção	Capacidade represa (hm3)	Altura represa (m)	Salto hidráulico (m)	Potencia instalada (CV)
Pobla de Segur (*)	1919	-	-	-	24000
Sossís	1913	-	4	23,5	5000
Talarn	1916	205,0	82	74,8	42000
Terradets	1935	33,0	47	38	44000
Camarasa	1920	157,4	92	82	66000
Sant Llorenç	1930	9,5	25	19	10000

Tabela 2. Características técnicas dos distintos aproveitamentos hidroelétricos na bacia do Noguera Pallaresa – Segre em sentido aguas abaixo instalados pela Barcelona Traction e a Productora de Fuerzas Motrices. Fonte: GANGOLELLS 2008 y SÁNCHEZ 2001.

() Todas as centrais pertencem a Barcelona Traction, a exceção de La Pobla, que é da Produtora de Forças Motrices.*

Na seguinte figura se mostra o importante desenvolvimento da rede elétrica que acontece no corredor do Noguera Pallaresa. Ainda assim, é preciso destacar que os aproveitamentos hidroelétricos do corredor e a rede de transporte e evacuação dos mesmos data de primeiros decênios do século XX, enquanto que a maior parte das linhas elétricas de alta tensão que o atravessam são de implantação posterior, tendo pouco ou nada que ver com os mesmos e dando um serviço nulo às localidades do entorno.

Central Barcelonesa de Electricidad) assim como inumeráveis indústrias elétricas repartidas pelo território catalão.

⁹ É preciso lembrar que a finais de 1912 a empresa matriz de RFE, a *Barcelona Traction, Light and Company*, subscreveu o 49% do capital da sua principal competidora EEC, situando 6 diretivos da companhia no conselho diretivo formado por 13 membros. Em 1935, com EEC completamente integrada na matriz de RFE, o domínio do mercado elétrico catalão era quase total com o controle de mais do 70% da demanda.

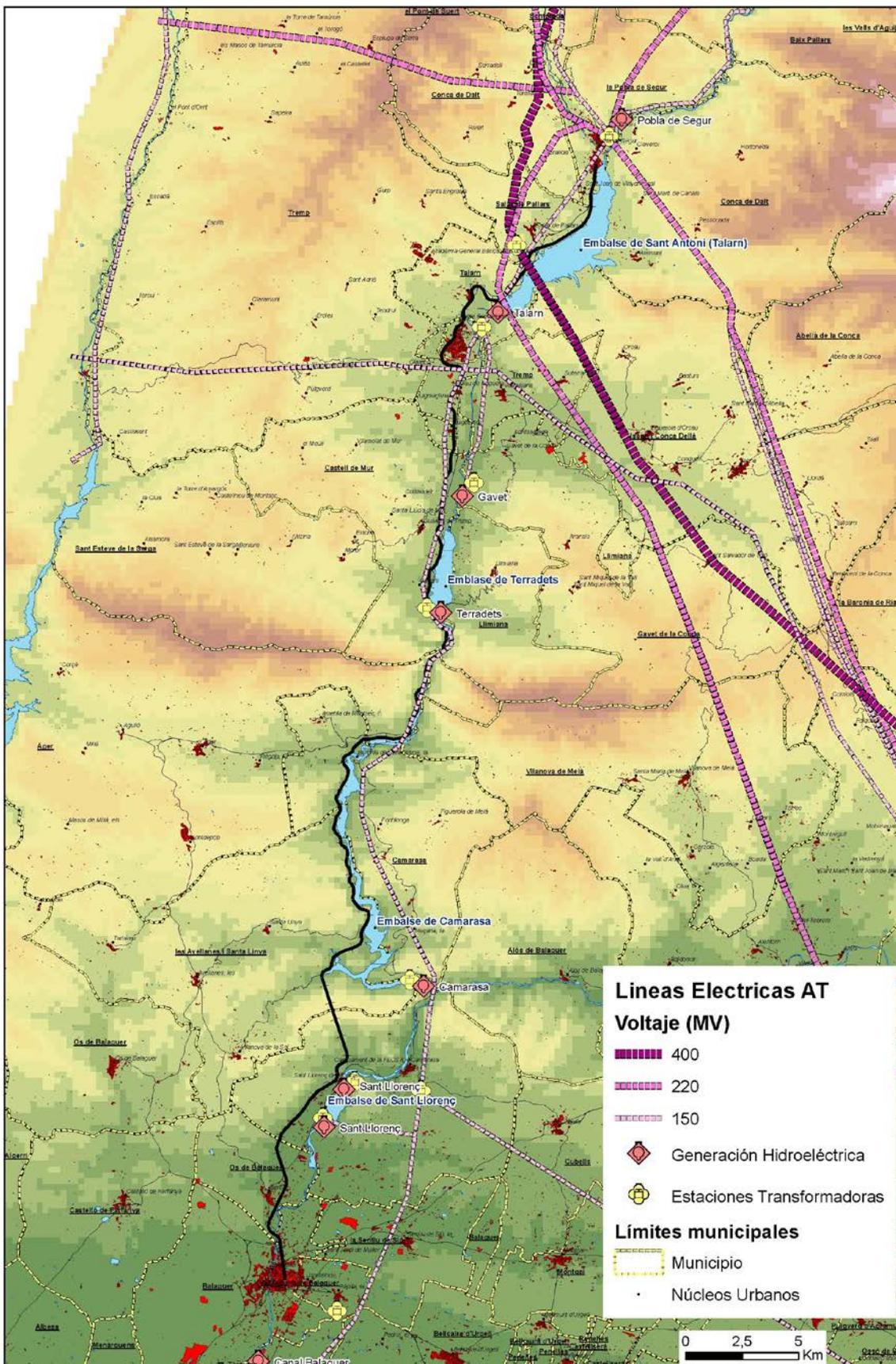


Figura 2. Mapa das infraestruturas elétricas no corredor. Elaboração própria.

2.c. Infraestruturas de transporte: da ferrovia as rodovias.

A construção da infraestrutura ferroviária na região tem seguido um processo longo e dilatado no tempo. Em 1895 se realizaram os primeiros trabalhos técnicos na Espanha para determinar a viabilidade de construir uma ferrovia transpirenaica. A partir desse momento, começam os debates no Congresso dos Deputados sobre as diferentes alternativas de traçado. O deputado ildense Pasqual Madoz propõe uma linha ferroviária entre Lleida e Saint Giron, com duas alternativas: o corredor do Noguera Ribagorçana e o do Noguera Pallaresa¹⁰. Segundo parece, os técnicos franceses descartam a alternativa do Ribagorçana por não poder controlar uma das bocas do túnel central. Além disso, o Governo espanhol baralha outras duas linhas com igual o maior interesse: a Zaragoza – Canfranc e a Ripoll – Ax Les Thermes. Nos anos posteriores se desata um clamor generalizado do território pedindo a construção da ferrovia. Tanto as Administrações regionais e locais quanto a sociedade civil insistem recorrentemente ante o Governo. Sirva como exemplo a Assembleia Interfronteiriça realizada em 1880 em Tremp¹¹, ou a primeira tentativa de constituição em 1895 duma sociedade para promover a obra: a “Compañía del Ferrocarril de Lleida a Francia por el Noguera-Pallaresa”¹².

A primeira abordagem fidedigna do projeto surge depois da assinatura de um convênio entre os governos espanhol e francês em 1914. Neste, se aprova um protocolo de 10 artigos e um regulamento onde se estabelecem os prazos de execução das obras das três ferrovias internacionais. Dois anos mais tarde se cria uma Comissão de Trabalho com uma planilha de trabalhadores associada e dirigida pelo engenheiro civil Pedro García Faria. Em 1907 se realiza uma primeira subasta para adjudicar a construção e posterior exploração do FFCC, não obstante, esta fica deserta. Ao ano seguinte se repete o processo com o mesmo resultado e, por isso, o Governo autoriza o início da construção de explanadas e obras de arte no trecho compreendido entre Lleida e Balaguer. A finalidade da atuação é reduzir os custos do projeto e, por tanto, a contribuição económica da futura concessionária. Dito procedimento se reproduz em 1909 para financiar a própria ferrovia entre as duas localidades; em 1914 para o trecho seguinte Balaguer – Sant Llorenç de Montgai; em 1924 para o trecho Vilanova de la Sal – Tremp; e em 1928 para o trecho final até La Pobla¹³. Por conseguinte, é o Estado quem acaba investindo recursos próprios para pagar a infraestrutura toda ante a falta de investidores privados interessados.

Este aspecto é vital para entender o futuro porvir da linha. Estamos em um território complicado orograficamente e com uma demanda potencial de passageiros e mercadorias escassa. É por isso que a implementação duma infraestrutura dessa magnitude requiere de estudos de viabilidade técnica e económica exaustivos que certifiquem a operabilidade da mesma. No caso das concessões privadas o resultado destes estudos pode ser negativo, pelo que o privado decide não fazer o investimento. Pelo contrario, o setor público atende outros critérios e decide apostar pela infraestrutura sem ter em conta investimentos complementários que teriam um papel fundamental na dinamização da economia local. É dizer, baseia a decisão em temas estratégicos de interconexão férrea entre países, podendo

¹⁰ Ver SÁNCHEZ 2003.

¹¹ Ver libro do *50 aniversario del Ferrocarril* (Diputación de Lleida 2001).

¹² Ver PRIETO e ENGUIX 2008.

¹³ Devido à guerra civil se truncam as obras em todos os trechos. Inclusive se cancelam contratos com as adjudicatárias, quedando a infraestrutura em construção.

atribuir recursos públicos de interesse geral. Todos estes aspetos acabam sendo determinantes no porvir do corredor territorial¹⁴.

De fato, em 1926 se aprova o “*Plan Preferente de Ferrocarriles de Urgente Construcción*”, onde se inclui o corredor do Noguera Pallaresa dentro do projeto ferroviário de maior alcance: a linha Baeza – Saint Girons¹⁵.

O Plano se aprova no momento de abordar a intervenção mais difícil do projeto: o túnel de Coll de Porte, fato que facilita a obtenção de recursos para o investimento. Em 1935, a *Generalitat de Catalunya* aprova o *Plan General de Obras y Servicios*, atribuindo também uma importante dotação económica ao FFCC¹⁶. Na elaboração do documento participa ativamente o engenheiro de Caminhos, Canais e Portos Victoriano Muñoz Oms, figura que anos mais tarde acaba sendo determinante para finalizar os trabalhos.

Uma vez finalizada a Guerra Civil começam os trabalhos de reconstrução nacional. Para isso, se funda em 1941 a companhia RENFE, cuja finalidade consiste em reparar as infraestruturas ferroviárias deterioradas e em terminar os projetos anteriores truncados. No referente ao corredor em estudo prosseguem os trabalhos até La Pobla, mas se abandona o projeto transpirenaico.

Analisando a obra desde o ponto de vista funcional, se observa o espaçamento temporal entre a inauguração dos diferentes trechos da linha:

- 1924: Lleida – Balaguer
- 1949: Balaguer – Cellers
- 1950: Cellers – Tremp
- 1951: Tremp – Pobla de Segur

Em paralelo à construção férrea, e tal como se detalha na seção anterior, se realizam no corredor importantes obras hidroelétricas desde princípios do século XX, atuações que interferem no porvir da linha. O aspecto mais decisivo é o uso ferroviário para o abastecimento de matérias primas, assim como a possibilidade de dar saída aos recursos naturais em exploração.

Em 1946 se funda a companhia elétrica ENHER, que tem como finalidade a exploração hidroelétrica no corredor do Noguera Ribagorçana. Para dirigir o negócio se nomeia ao engenheiro Vitoriano Muñoz Oms, que anos antes tinha trabalhado em planificação territorial para a *Generalitat de Catalunya*.

Nos primeiros anos de funcionamento da ferrovia destaca o transporte de mercadorias até Xeralló, onde ENHER constrói em 1950 uma fábrica de cimento para aproveitar na construção das represas projetadas minimizando assim o transporte da matéria prima¹⁷. Posteriormente, o transporte de dito material e de carvão proveniente das minas de Malpàs e Cierco¹⁸ terminou constituindo a principal fonte de ingressos por fletes¹⁹. É preciso lembrar-se também

¹⁴ No artigo de ALVAREZ e HERNÁNDEZ (2012b), se analisa como dois projetos de infraestrutura de ferrovias implementadas em territórios similares têm diferentes consequências sobre o território devido ao modelo de gestão implementado.

¹⁵ Ver SÁNCHEZ 2003.

¹⁶ Ver PRIETO e ENGUIX 2008.

¹⁷ Ver libro do 50 aniversario del Ferrocarril (Diputació de Lleida 2001).

¹⁸ Minas exploradas por MIPSAs, sociedade filial de ENHER.

¹⁹ A fábrica de Xeralló chega a supor o 50% de faturação da linha. Não é estranho por tanto que ao fechamento da fabrica em 1974 a ferrovia comece uma etapa de forte decadência.

do transporte de sal de Gerri, blendas de Isil, Escalé, Alòs e Espot, sílice de Tremp, chumbo de Llessuí e Llavorsí; ou madeira que obtinha RENFE para fazer travessas e outros produtos.

Ficam por tanto esclarecidas às dificuldades políticas, econômicas e financeiras do projeto. Porém falta ainda manifestar as dificuldades técnicas em quanto ao encaixe de infraestrutura da ferrovia no território. Desde que o engenheiro Rogelio Inchaurracheta assina o projeto entre Lleida e Saint Girones em 1880²⁰, já existe constância da dimensão dos trabalhos.

Somente no tramo compreendido no território espanhol se projetam 95 túneis, 42 dos quais localizados no tramo estudado entre Balaguer e La Pobla. Além disso, se prevê um túnel internacional que podia oscilar entre os 4.500 e os 14.500 metros dependendo da alternativa escolhida para dar entrada ao mesmo. E é que o projeto desenhado devia realizar 165 km por territórios montanhosos e com uma declividade meia de 6,17 m/km para conectar Lleida (cota 172msnm) e Alòs (1.190msnm). Sem dúvida, a intervenção mais complicada era o túnel internacional que não chega a ser construído nunca; ainda que seja preciso destacar os túneis de Coll de Porte (3.499m.), o de Santa Linya (997m.), e o Artificial (1.341m.)²¹.

O projeto, ainda que antigo, é seguido ao pé da letra durante as primeiras etapas de construção. Ainda que deva ser alterado significativamente de Sant Llorenç em adiante devido às alterações entre o terreno cartografado durante o projeto e o resultante depois de construir as represas e alterar a cota de nível de água por inundação. Ditas alterações, ao estar o projeto da ferrovia aprovado desde 1892, devem ser sufragadas em parte pelas diferentes companhias elétricas; entre as quais encontramos Riegos y Fuerzas del Ebro²².

O projeto implementado finalmente entre Balaguer e La Pobla se mostra na figura 3, onde se observa a sucessão de tramos a céu aberto e túneis, assim como os diferentes passos transversais. A figura mostra a situação atual do território. Nos aspectos orográficos, hídricos, habitacionais e ferroviários não foi feita variação alguma respeito a metade do século XX. Não obstante, sim que é preciso ter presente a implementação de infraestruturas de transporte complementarias: as rodovias.

Devido à própria orografia do corredor, as infraestruturas viárias existentes se afastam do traçado do mesmo procurando uma localização que permita o cumprimento da normativa de desenho exigida. Por um lado, a rodovia C12 aproveita o vale existente entre Vilanova de la Sal e Àger, situado ao oeste do corredor, enquanto que a rodovia C-13 o faz pelo outro lado, por onde se afasta das zonas mais abruptas. Neste sentido, só trás o passo de Terradets, onde a topografia se torna mais plana, a rodovia parece seguir o próprio traçado do corredor. Surpreende, por tanto, como os dois projetos infraestruturais de obra lineal construídos anos depois à ferrovia evitam o corredor pelas dificuldades de encaixe.

²⁰ Projeto aprovado por lei em 1892, Ver SÁNCHEZ 2003.

²¹ Ver NEBOT 1995.

²² Ver PRIETO e ENGUIX 2008.

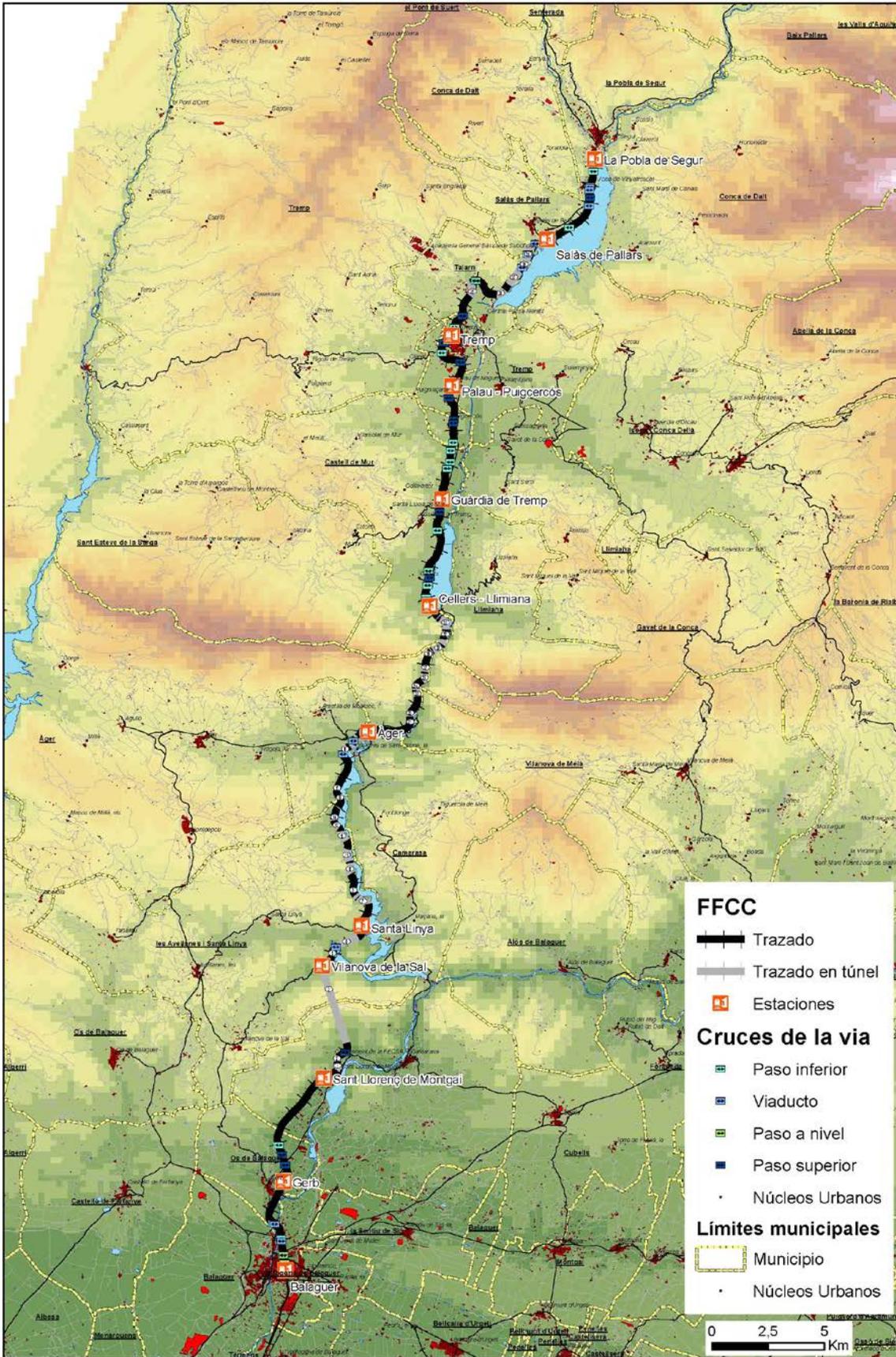


Figura 3. Mapa das infraestruturas de transporte no corredor. Elaboração própria.

3. A difícil inserção territorial das três variáveis analisadas no corredor fluvial

Cada uma das variáveis anteriormente analisadas – território, eletricidade e ferrovia – tem sido tratadas de forma independente, ainda que seja evidente que existem alguns nexos de interligação entre elas. De fato, se se realiza uma análise similar em outros territórios, muito provavelmente se chegaria à conclusão de que não se pode compreender a evolução histórica dos mesmos tratando as variáveis de forma diferenciada. Porém, neste caso, se considera plausível tal dissertação pelo fato de encontrar múltiplos argumentos que justificam este tratamento. É por isso que se planeja a hipóteses do presente trabalho, considerando-se a difícil inserção territorial das infraestruturas elétrica e ferroviária para dar serviço às localidades situadas no corredor. A necessidade de transportar a energia elétrica em alta tensão e o custo das subestações que se precisam para transformá-la em meia tensão tem sido determinantes por não facilitar o arraigo de indústrias especializadas. Por outro lado a difícil topografia tem sido também um importante fator limitante. Basicamente por dois motivos: em primeiro lugar não foi possível aproveitar a regulamentação hídrica para implementar um sistema de irrigação por gravidade que incentivasse a radicação de atividades agrícolas e pecuaristas com aproveitamento intensivo; em segundo lugar, pela impossibilidade de garantir a acessibilidade das mesmas mediante modos de transporte mecanizados. Na primeira metade de século se constrói a ferrovia, mas esta não consegue conectar as localidades por motivos técnicos de definição geométrica do eixo e da rasante. Anos mais tarde, com a construção das rodovias, se melhora dita situação, ainda que não todas as localidades sejam servidas com iguais índices de acessibilidade.

Nos tópicos seguintes se argumentam as citadas disfunções:

3.a. O encaixe do traçado da ferrovia em paralelo ao corredor fluvial

Como se explica no tópico anterior, o projeto ferroviário do corredor se desenha em 1880. Desde essa data até o ano de finalização, 1951, passam mais de sete décadas, tempo em que a sucessão de novas tecnologias ferroviárias poderia chegar a mudar completamente qualquer projeto de engenharia. Ainda assim, o Governo somente admite modificações pontuais quando olha que as infraestruturas hidráulicas projetadas no corredor interferem no desenvolvimento da linha de FFCC, é dizer, quando a cota da lâmina de água resultante das represas cobre os trilhos inicialmente projetados.

O traçado planejado por Inchaurracheta procura o melhor encaixe geométrico enquanto a rasante da obra lineal. Dado que as suas condições de contorno eram a saída de Lleida e a chegada a Alès, requerendo garantir o percurso com uma declividade uniforme muito elevada. Assim, considera dar serviço às localidades principais (Lleida, Balaguer, Tresp e La Pobla) a distancia corta e cota razoável. Não obstante, não atende ao resto de localidades²³.

Realizando uma leitura quantitativa do mapa mostrado na figura 3, podem estabelecer-se as seguintes considerações ao longo dos quase 90 km de traçado:

- Constrói-se um total de 40 túneis entre Balaguer e La Pobla, o que indica as dificuldades de encaixe da infraestrutura no território.
- Projetam-se um total de 12 estações, porém a distancia destas até a localidade homónima chega a ser de até 7,3 km. Este fato indica que o projeto põe ênfases na

²³ Ver parte 3.c.

viabilidade técnica da própria infraestrutura em detrimento das possibilidades de conexão e, por isso, de melhoria de acessibilidade territorial dos municípios conectados.

- Tem-se contabilizado um total de 55 passos para cruzar a ferrovia²⁴: 32 superiores, 19 inferiores e 4 a nível. A maior parte deles tem sido construídos posteriormente à construção da ferrovia, mas dão uma ideia da dificuldade de encaixar as infraestruturas de transporte complementarias ao longo do traçado. Também denota as possibilidades de adaptação ao território das novas infraestruturas, que ao mesmo tempo são servidas mediante sistemas de transporte mais versáteis.

3.b. A eleição da bitola e a não eletrificação da ferrovia.

No primeiro tópico foram colocadas em evidência as facilidades que oferecia a eletricidade para fazer circular bondes nas cidades desde princípios do século XX. De fato, desde a implementação da primeira ferrovia na Espanha continental em 1848, se incorporam paulatinamente melhorias técnicas que permitem aperfeiçoar o funcionamento trator das locomotoras. O uso da eletricidade chega em 1911 na linha de Sanfa Fe a Gérgal e se consolida na década dos 20 com as linhas de Pajares e Ripoll. Porém, não é até a década dos anos 60 em que se garante a tecnologia. E é sabido que tal sistema oferece uma força tratora notavelmente maior, que permite aperfeiçoar o funcionamento das locomotoras, sobretudo em terrenos abruptos com fortes pendentes.

Faz-se, por tanto, difícil de justificar que uma infraestrutura inaugurada em 1924 e finalizada em 1951, se desenhe com um sistema trator a vapor. Logicamente, a disposição de minas de carvão em Malpàs e Cerco, puderam ajudar na decisão ainda que fossem pequenas e o material extraído tenha baixo poder energético depois da combustão. Ainda assim, planejar uma linha eletrificada teria facilitado à inserção territorial permitindo maiores declividades e, por tanto, minimizando o custo de construção de tuneis e pontes. Ao mesmo tempo, seria mais factível aproximar o traçado às localidades servidas e, em consequência, melhorar a acessibilidade das mesmas.

Outro feito a considerar é a eleição da bitola. Tem-se escrito abundantemente sobre a decisão de escolher a largura ibérica de 1,668m., e provavelmente esta infraestrutura esteja fortemente condicionada pela sua concepção de caráter internacional. A necessidade de ter que realizar um transbordo o de ajustar a bitola dos elementos rodantes era caudal para garantir os interesses de defesa do território. Sem embargo, a eleição de um sistema métrico ou internacional, teria facilitado também o encaixe geométrico da infraestrutura no território. É dizer, permitiria minimizar o movimento de terras necessário por ter uma seção transversal mais estreita.

Na década dos anos 70²⁵, se procede a troca do sistema trator maioritário nas ferrovias espanholas, passando de diesel a eletricidade. Porém na linha analisada passa-se do vapor ao diesel. Para isso, se reutilizam locomotoras de outras linhas de RENFE que têm sido eletrificadas. O cambio permite aperfeiçoar o rendimento das locomotoras. Ainda que denote a falta de vontade do Governo para fazer os investimentos precisos para acondicionar esta linha para o seu funcionamento com eletricidade. Por tanto, nem o feito de dispor de centrais hidroelétricas com traçados das linhas de transmissão quase em paralelo à ferrovia, nem a

²⁴ Pela localização das infraestruturas se procedeu a uma análise de fotografia aérea captada de Google Earth.

²⁵ Ver PRIETO e ENGUIX 2008.

garantia de um melhor funcionamento do sistema trator, conduzem a vincular as duas infraestruturas.

3.c. A relação entre ferrovia e assentamentos de população

Como temos visto em tópicos anteriores, o encaixe da infraestrutura ferroviária parece não ter em conta o serviço às estações de menor importância, pelo que sua localização não se corresponde ao que aparentemente teria que ter sido o objetivo desta linha. Neste sentido, o traçado da linha responde mais a critérios técnicos de desenho que a critérios de oferecer melhor acessibilidade às localidades. Ver, na tabela que se adjunta, a diferença de cota e a distancia existente entre núcleos urbanos e suas respectivas estações. Surpreendem assim, os 72m de diferença de cota que existem entre a estação de Salàs de Pallars e o município; ou os dificilmente justificáveis 252m e 7km de distancia até Àger. Sem dúvida, este fato põe em evidencia que a linha foi projetada com um propósito diametralmente oposto a dar serviço às localidades do corredor do Noguera Pallaresa.

Estação	Município	Núcleo	Pk?	Cota Estação (msnm)	Cota Núcleo (msnm)	Dif. de Cota (m)	Distancia(*)
La Pobla de Segur	La Pobla de Segur		89,8	509,0	530,0	21,0	0
Salàs de Pallars	Salàs de Pallars		84,2	508,0	580,0	72,0	1
Tremp	Tremp		77,0	473,0	470,0	-3,0	0
Palau - Puigcercós	Talarn	Palau de Noguera	73,3	443,0	440,0	-3,0	0,2
		Puigcercós			436,0	-7,0	1,8
Palau de la Noguera - Talarn (**)	Talarn		72,4	436,0			
Guàrdia de Tremp	Castell de Mur		68,2	398,0	535,0	137,0	1,4
Cellers-Llimiana	Castell de Mur	Cellers	63,4	378,0	390,0	12,0	1
		Llimiana			780,0	402,0	3,3
Àger	Àger		55,0	353,0	605,0	252,0	7,3
Santa Linya	Les Avellanes i Santa Linya		44,8	364,0	535,0	171,0	4,3
Vilanova de la Sal	Les Avellanes i Santa Linya		41,7	348,0	610,0	262,0	5,2
Sant Llorenç de Montgai	Camarasa		35,9	298,0	260,0	-38,0	0,8
Gerb	Os de Balaguer		30,3	230,0	245,0	15,0	0,6
Balaguer	Balaguer		26,1	219,0	233,0	14,0	0

(*) Distancia em linha reta entre estação e o núcleo de população (km)
 (**) Estação fechada ao inaugurar o apeadeiro Palau-Puigcercós

Tabela 3. Relação entre estações e entidades de população servidas. Elaboração própria.

As localidades que saem beneficiadas deste desenho são os núcleos mais importantes: Balaguer, Tremp e La Pobla, onde a estação projeta-se praticamente na mesma cota que a trama urbana consolidada. Isto condiciona o crescimento futuro dessas populações, cuja extensão do traçado urbano se vê fortemente influenciada pela infraestrutura férrea²⁶.

Sirva como exemplo o caso de Balaguer, que se mostra na figura 4:

²⁶ No artigo ALVAREZ e HERNANDEZ 2012 se define um modelo evolutivo de crescimento do traçado urbano das localidades em função da localização da ferrovia.



Figura 4. Crescimento do traçado urbano de Balaguer. ALVAREZ y HERNANDEZ 2012a.

O processo de crescimento da cidade pega como foco principal de atração a estação do trem. Deste modo, desde o núcleo original projeta-se uma extensão urbana entorno o passeio da estação que estira axialmente a cidade até as ferrovias, que acabam conformando o limite físico para este crescimento. Nesta última etapa, o traçado urbano atravessa os trilhos e se acaba integrando na sua própria morfologia.

3.d. O passo de infraestruturas elétricas em alta tensão

As importantes infraestruturas hidroelétricas que começam a implantar-se no corredor do Noguera Pallaresa a princípios do século XX supõem para este território pouco mais que servidões de implantação ou de passo já que respondem a uma lógica de maior escala territorial.

Estas infraestruturas têm como único propósito gerar eletricidade para transportá-la até os maiores polos de consumo de Catalunha, que nesse momento se concentram basicamente na região metropolitana de Barcelona, ainda que em menor medida em outras regiões também em processo de industrialização.

Como se pode observar na figura 2, a densidade de linhas de transporte elétrico em alta tensão e de subestações, como nodos da rede que permitem modificar a tensão do fluido elétrico segundo seja necessário seu transporte ou sua distribuição e consumo, é francamente elevada. Mas a função principal das subestações (ver localização na figura 2) é a de elevar a tensão da eletricidade gerada nos aproveitamentos hidroelétricos para introduzi-la posteriormente nas linhas elétricas, e em nenhum caso para reduzir a tensão das linhas de transporte à necessária para distribuição e consumo (média e baixa tensão). Entende-se assim, que as linhas elétricas que cruzam o corredor não contribuem a uma melhor dotação de

infraestrutura das localidades em matéria energética e, por isso não contribuem ao desenvolvimento local pelo mero fato da sua presença.

3.e. A falta de aproveitamento hídrico das represas para favorecer a irrigação

Aparentemente a construção de represas e açudes facilita a regulação hídrica e por tanto favorece a construção de infraestruturas hidráulicas para garantir o regadio das regiões próximas. No corredor em estudo, onde se contabilizam quatro das grandes represas, teria que ser analisado dito fenómeno para determinar se ditas infraestruturas tem facilitado o desenvolvimento do setor agropecuário intensivo a escala local.

Não obstante, antes de proceder ao citado análise é fundamental ter presente os condicionantes de ditos sistemas. Em primeiro lugar, e como item mais importante, o transporte de água tem que ser feito por gravidade para fazer viável o custo de manutenção do sistema; e com uma declividade moderada para evitar disfunções hidráulicas. Neste sentido, a difícil topografia do setor é um forte impedimento pela construção de canais de forma uniforme sem contemplar a realização de túneis e sifões. É preciso indicar que o custo de ditas infraestruturas só é recuperado se detrás delas tem um negocio de aproveitamento económico direto: é dizer, se ditos canais tem como finalidade a produção hidroelétrica, como é o caso dos saltos de La Pobla ou do Gavet. Neste caso, quando a infraestrutura é projetada com essa finalidade e financiada por uma empresa com fins lucrativos, faz-se difícil ceder água para outros usos ou finalidades. Por outro lado, para aperfeiçoar o investimento tem que ser garantida uma superfície mínima de irrigação. Sirva a figura 5 para mostrar as características do terreno, concretamente da declividade do mesmo. Para que o terreno possa ser trabalhado de forma mecanizada se requerem declividades baixas e, como se observa, unicamente no entorno de Tremp e Isona de la Conca se cumprem com os citados requerimentos. O resto do corredor tem difícil aproveitamento agrícola.

Onde sim é certo que se produz um aproveitamento hídrico de interesse regional é a partir da represa de Sant Llorenç, já no trecho final do corredor estudado. A partir desse núcleo a difícil topografia deixa passo à Plana de Ponent, onde os canais tem tido um papel fundamental para a irrigação e o desenvolvimento agrícola intensivo.

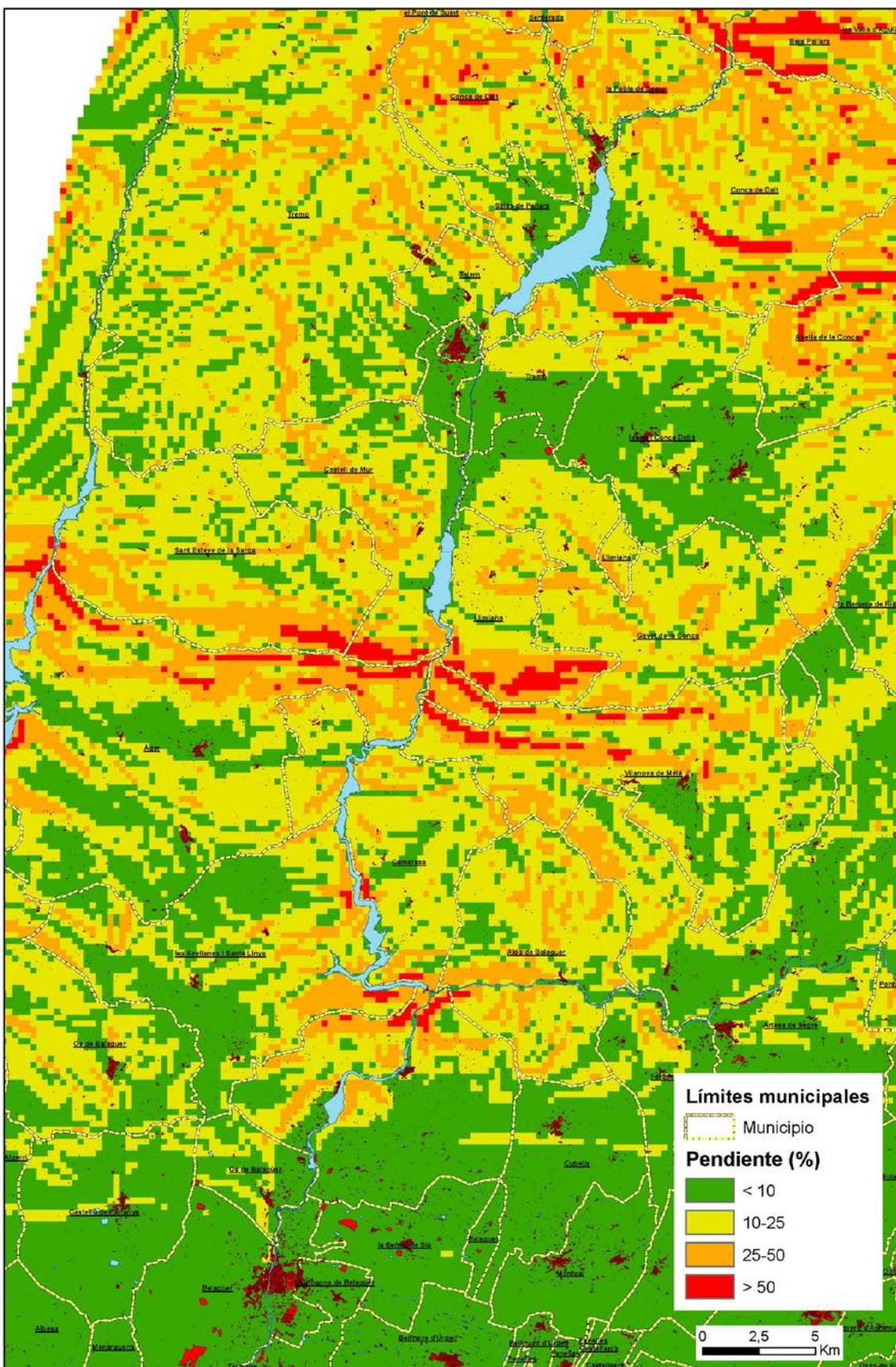


Figura 5. Mapa de declividades do terreno no corredor. Elaboração própria.

3.f. Evolução demográfica em relação ao processo de implantação das infraestruturas

Um indicador básico para analisar o desenvolvimento numa região é a evolução de população. Se bem não é significativo para estabelecer correlações causa-efeito em territórios onde se produzem incrementos demográficos, sim parece indicado para justificar a falta de desenvolvimento de uma região.

Como já foi explicado no tópico 2.a, no corredor analisado se produz um êxodo migratório até núcleos maiores e com índices de industrialização mais elevados. É significativo observar o contraste entre as principais localidades servidas (tabela 4). La Pobla parte de uma população inicial em 1920 de 1.775 hab., sendo a quinta em importância, e vai crescendo paulatinamente até os 3.246 hab. em 2011. Por outro lado, Tremp segue um processo de estagnação demográfica mantendo a sua população praticamente constante de 1887 até 2011. Por último, encontramos o caso de Balaguer que triplica a população no período estudado. O resto de localidades sofrem um forte processo de despovoamento.

Município	1887	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1981	1991	2001	2011
www.idescat.cat	População de fato											Padrón	
La Pobla de Segur	1842	1549	1529	1775	1833	2511	2469	3288	3513	3356	3114	2832	3246
Salàs de Pallars	1275	929	877	810	740	667	624	688	490	401	305	330	353
Tremp	6368	4896	4682	4925	6454	6125	6396	6575	5785	5469	6514	5388	6711
Palau de la Noguera - Talarn	736	596	478	467	528	430	423	553	537	2133	572	353	523
Castell de Mur	983	832	793	711	735	665	628	488	277	200	121	149	186
Llimiana	556	448	374	555	562	462	437	377	246	170	116	142	183
Àger	2336	2136	1813	1740	1552	1479	1337	1105	772	684	565	507	590
Avellanes i Santa Linya	2106	1706	1435	1393	1249	1170	1071	818	616	570	478	480	470
Camarasa	2908	2648	2439	2273	2773	2021	2087	1769	1233	987	850	906	949
Gerb - Os de Balaguer	2731	2392	2480	2605	2411	2016	2123	1882	1025	934	760	771	987
Balaguer	4509	4938	4800	5325	5700	6031	6469	8342	11676	12432	13086	13455	16877
TOTAL	26350	23070	21700	22579	24537	23577	24064	25885	26170	27336	26481	25313	31075
TOTAL sem Balaguer	21841	18132	16900	17254	18837	17546	17595	17543	14494	14904	13395	11858	14198

Tabela 4. Evolução da população nas localidades servidas pelo trem. Elaboração própria em base a dados de IDESCAT.

A agregação do indicador ao longo do tempo²⁷ permite a visualização da tendência seguida (figura 6). Se bem com as expectativas criadas pela construção das obras hidroelétricas e da ferrovia se produz um leve incremento de população na década de 20, posteriormente se observa um leve decréscimo e uma estabilização da população até os anos 60. A partir desse momento o decréscimo populacional é notável até 2001, ano em que alcança o valor mínimo.

²⁷ Realiza-se a agregação somando a população dos assentamentos em estudo excetuando Balaguer. Dita exclusão se baseia no fato que sofre um incremento de população importante, mas ante tudo, por constituir mais da metade da população do corredor analisado.

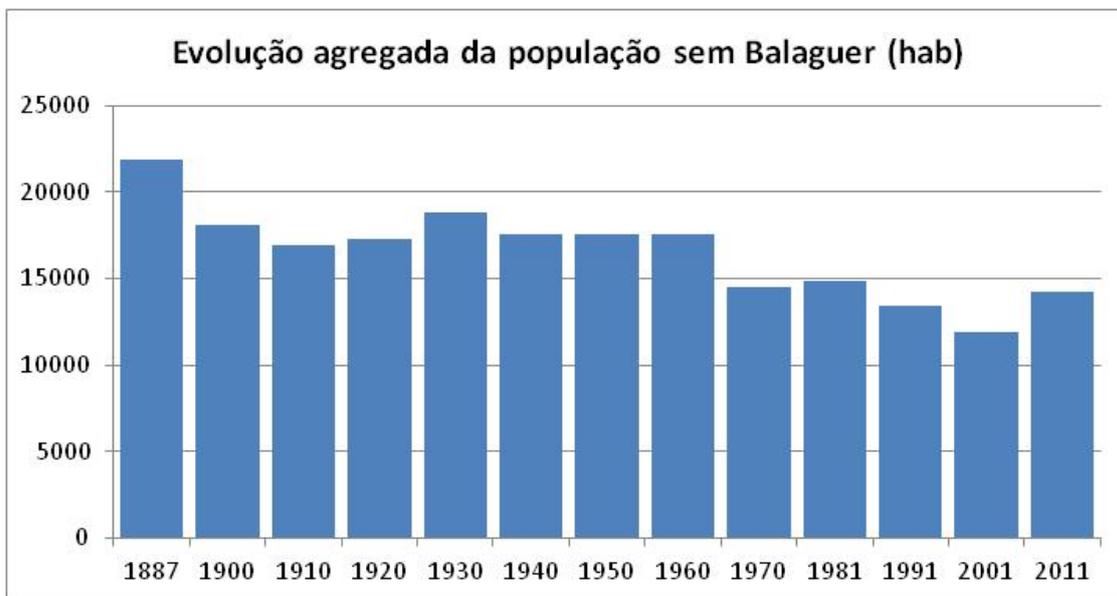


Figura 6. Gráfico evolutivo da população nas localidades da tabela 4 excetuando Balaguer. Elaboração própria.

4. Sínteses

Ao justificar determinados projetos urbanísticos ou territoriais se insiste no desenvolvimento que induzem no território as infraestruturas que neste se projetam. Sem embargo, cabe ter em consideração que dita afirmação não se cumpre em todos os casos. Logicamente durante o processo de construção se produz um investimento que reverte no território: bem pela expropriação de terrenos com usos pouco produtivos, pelo pagamento de impostos ou pela geração de trabalho e serviços durante a própria obra. Não obstante, como se observa no presente artigo, existem regiões onde se têm realizadas grandes infraestruturas cujo alcance territorial é maior, e por tanto, tem sido projetadas sem atender à promoção do desenvolvimento local.

Para o caso que nos ocupa, o corredor do Noguera Pallaresa, se implementa um ambicioso projeto de produção hidroelétrica para abastecer praticamente toda Catalunya. Projeto que além disso poderia se fazer extensível para favorecer a irrigação dos campos anexos mediante canais e secas. Também se constrói uma ferrovia de bitola ibérica que pretendia ser internacional, cruzando os Pirineus e chegando até Saint Giron. Aparentemente podemos deduzir que se dispôs uma oferta de infraestrutura que deveria ter promovido o desenvolvimento, tanto pelas expectativas criadas como pela geração de trabalhos diretos e indiretos induzidos pelas mesmas²⁸.

Sem embargo, existem múltiplos fatores que não tem contribuído a tal propósito. Por um lado, o fato de ter que encaixar o trem numa topografia abrupta e em consequência não dar serviço direito às localidades do corredor. Em segundo lugar, a falta de interrelação de infraestrutura entre ferrovia e eletricidade que limita o potencial do trem. Por outro lado, a impossibilidade de irrigar o território por gravidade e em extensão suficiente como para justificar a viabilidade das obras de canalização. E por último, a falta de relação entre infraestruturas energéticas em

²⁸ Sirva como exemplo contrario o Corredor del Alto Valle del Río Negro y Neuquén na Patagonia argentina, onde um território com características iniciais e investimentos similares consegue consolidar a população (ALVAREZ, 2012).

alta tensão e o seu entorno próximo, situação que precisa a construção de subestações elétricas para garantir o consumo e cujo custo não se justifica se a demanda potencial de usuários não chega até certo patamar. Em definitiva, a oferta de infraestrutura não é condição *sine qua non* para o desenvolvimento territorial e urbano. Para que se cumpra dita afirmação é conveniente implantar políticas específicas com investimentos complementários que reforcem o tecido produtivo local. Deste modo, é possível conseguir vantagens locacionais e aproveitar o potencial de infraestrutura para reverter no território servido.

5. Bibliografia

_____: "50 aniversari. 1951-2001. Ferrocarril Lleida – La Pobla de Segur" Diputació de Lleida. Lleida 2001. 25p.

ALVAREZ, E.: "La colonización del Alto Valle del Río Negro y Neuquén en Argentina: ferrocarril, obras hidráulicas y electricidad para consolidar el poblamiento". Simposio Internacional: Globalización, innovación y construcción de redes técnicas urbanas en América y Europa, 1890-1930. Brazilian Traction, Barcelona Traction y otros conglomerados financieros y técnicos, Barcelona 2012. 20p.

ALVAREZ, E. y HERNANDEZ, M.: "La infraestructura ferroviaria como condicionante del crecimiento de la trama urbana en ciudades medianas catalanas a principios del siglo XX". IV Congreso de Historia Ferroviaria, Vitoria – Gasteiz 2012a. 24p.

ALVAREZ, E. y HERNANDEZ, M.: "Dos modelos, dos resultados para un mismo propósito: la colonización patagónica mediante infraestructuras ferroviarias públicas o en colaboración público - privadas". En *Revista Internacional de Economía y Gestión de las Organizaciones*, Vol. I, Num. 2, Common Ground Publishing, Madrid 2012b. 13p.

BECERRIL, E.: "Electrificación y regadíos ". *Revista de Obras Públicas*, tomo I, núm. 2672, Madrid 1935.

CAPEL, H.: "Una red internacional para la historia de la electrificación y de las consecuencias espaciales de la electricidad". Conclusiones del Simposio Internacional: Globalización, innovación y construcción de redes técnicas urbanas en América y Europa, 1890-1930. Brazilian Traction, Barcelona Traction y otros conglomerados financieros y técnicos, Barcelona 2012. 5p.

CAPEL, H.: "Las Tres Chimeneas. Implantación industrial, cambio tecnológico y transformación de un espacio urbano barcelonés", Fuerzas Eléctricas de Cataluña S.A. (FECSA), Barcelona 1994, 3 vols., 226 + 222 + 226 p.

GANGOLELLS, B.: "Els territoris del negoci elèctric. El model de pearson i la seva aplicació a Sao Paulo, México D.F., Rio de Janeiro i Barcelona". Tesina de grado UPC, ETSECCPB. Barcelona 2008.

HERCE, M.: "Las formas del crecimiento urbano y las variantes de carretera". Tesis Doctoral, UPC, ETSECCPB. Barcelona 1995.

MIRO, J.: "Infraestructuras y Servicios Urbanos". Apuntes Docentes en asignatura *Infraestructuras y Servicios Urbanos*, Universitat Politècnica de Catalunya, ETSECCPB. 2011. 234p.

NEBOT, A. et al.: "El tren de la Pobla". Ribera & Rius. Alcoletge 1995.

PRIETO, LI. y ENGUIX J.C.: " La línea Lleida – La Pobla. El ferrocarril Transpirinenc del Noguera Pallaresa". Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya, Barcelona 2008.

	<p align="center">II SIMPÓSIO INTERNACIONAL ELETRIFICAÇÃO E MODERNIZAÇÃO SOCIAL A expansão da energia elétrica para a periferia do capitalismo</p>	 Universitat de Barcelona
---	---	---

SÁNCHEZ, LL.: “El ferrocarril Lleida – Saint Gironç. Una ambiciosa empresa que roman a mig camí”. Plataforma pro línia Lleida- La Pobla, Institut d'Estudis Ilerdencs, Lleida 2003.

SÁNCHEZ, LL.: “*La Productora* i el paper rellevant que assumeix en els aprofitaments hidroelèctrics del Pallars i la Vall d'Aran”. Associació de Cultura "Comú de Particulars", La Pobla de Segur 2001.

Sites web consultados para a obtenção dos dados demográficos:

www.idescat.cat

www.ine.es