

# Errepide eta trenbideen eraikuntzaren bilakaera azken 40 urteotan

Gako-hitzak:  
finantzaketa, makinaria pisutsua,  
material berriztagarriak



Kepa Iturralde °

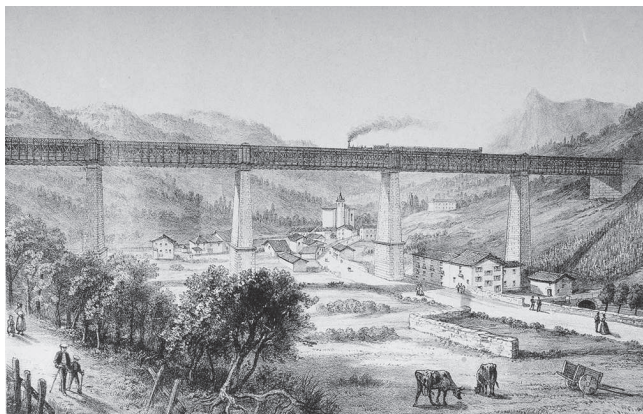
Artikulu honetan, eta nolabait lerratzearen, lurreko mugikortasuna bideratzen duten bi azpiegituren eraikuntza-prozesua landuko da, zehatzago esanda, errepideak eta trenbideak. Azken berrogei urteetan izandako garapena landuko da. Izan ere, Bigarren Mundu Gerratik hona autoaren erabilera orokortu egin da, eta makinaria astunaren erabilera zabaldu egin da.

Bi faktore horiek, errepide eta trenbideen eraikuntza asko baldintzatu dute. Errepideak zein trenbideak egiteko orduan, lau fase nabari ditzakegu: azpiegituraren behararen ikerketa, finantzaketa lortzea, aurreproiektua, proiektua, eraikuntza eta kudeaketa. Artikulu honetan finantzaketa eta eraikuntzaren arteko lotura landuko da. Azkenik, material berrerabilgarrien inguruan zenbait zertzelada emango dira.

XX. mendean zehar, azpiegituren finantzaketa moduak aldaketak jasan zituen. 1936ko altxamendu faxista baino lehen, Hego Euskal Herrian eginiko azpiegitura ia gehienak Foru Aldundien eta enpresa pribatuen arteko elkarlanean eraikitako trenbideak izan ziren. Batzuetan, Mungialdeko eta Arratiako trenbideak kasu, herritar aruntak izan ohi ziren trenaren bultzatzaileak. Nazioartean ospe handiko eraikuntzak izan ez baziren ere, paisaiarekiko eta bertan bizi zirenekiko harreman nahiko egokia zuten azpiegiturak zirela esan daiteke.

Francok gobernua hartu ondoren eta azpiegitura modernizatzeko nahia tarteko, azpiegiturak nola edo hala eraikitzeko beharra ikusi zuen erregimenak. Estatuak ez zeukan ordea nahikoa diru azpiegiturak eraiki eta kudeatzeko. Horretarako, kontzesio enpresak baliatu zituen erregimenak. Ondorioz, errepidea ez zuen gehienetan administrazioak berak eraikitzen, kontzesioa lortzen zuen enpresak baizik. Bestalde, bidesarien mozkinari esker bide hori kudeatzeko eskubidea izaten zuen enpresa kontzesiodunak. Esate baterako, Bilbo-Behobia autobidea Europistas enpresaren esku izan zen 1968tik 2003ra (1).

Bere garaian, administrazioak ez zizkien kontzesio-enpresei diseinu-irizpideak nahikoa zehatz ezarri. Enpresa horiek beren aurrekontuaren arabera errepide-eraikuntza mota kudeatu zuten. Errentagarritasuna bilatzeko orduan, hasiera bateko proiektua aldatu eta soluzio merkeenak erabili izan zituzten. Eredu moduan har daiteke Istinako (Deba, Gipuzkoa) betelana. 1970. urtean, Bilbo-Behobia autobidea egiten ari zirelarik, bertan aurreikusia zegoen zubia egin beharrean, lurrez bete zuten bertako harantxoak. Betelana 45 graduko inklinazioa duen maldan kokatu zuten eta errepidea betelan horren gainean eraiki. Betelanerako lurra alboan zuen tuneletik atera zuten. Hasierako kota naturalek 50 metrotarainoko altuera



Ormaiztegiko 1864ko tren-zubia. Alexander Lavalley ingeniariak proiektatu eta zuzendua, garai hartako grabatu batean.  
Iturria: <http://www.zumalakarregimuseoa.net/ekintzak-etazerbitzuak/>

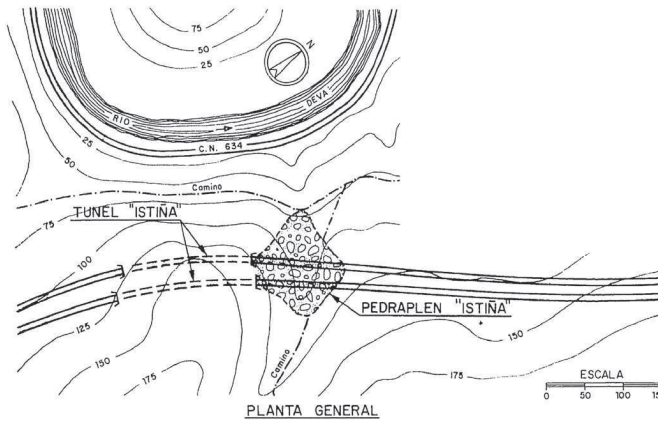
du betelanak. Esan daiteke gainera, betelanak bere funtzioa modu *arrakastatsuan* bete zuela, asentamenduak modu egokian jasan zituen eta (2). Ondorioz, nolabaiteko *modus operandia*, estiloa edo ohitura ezarri zuen gerora egin ziren azpiegituren eraikuntzetarako. Bilbo-Behobia autobidean bertan, hainbat tramok jasan zuten, eraikuntza-prozesuan zehar, hasierako proiektuarekiko aldaketa. Kostuak murrizteko nahi horrek autobide horretan bertan hainbat aldaketa bideratu zituen. Horren lekuko dira Zumaia eta Zarautzeko lubaki izugarriak, non hasiera batean tunelak aurreikusten ziren. Lur-mugitzean oinarrituriko lanak, azkarragoak dira egitura bitartez egiten diren lanak baino. Hau politikarientzat faktore garrantzitsua da oso, emaitzak azkar jasotzeko aukera ematen dute eta.

Azpiegiturak egiteko estilo edo jarrera horren ondorioz, jende ez-adituak pentsa dezake, azpiegiturak egiteko modu hau, azpiegituren eskalaren arabera edo ondorioa dela. Baina lan egiteko modu hau urrun dago beste herrialde batzuetan hartzen diren neurriekin. Austrian adibidez, euren bide-sarea eraikitzeko, hango lurraldea babesteko neurriak aspaldi hartu zituzten. Ikusgarria da 1962ko *Europabridge* zubia egiteko orduan, azpiko eta inguruko landa eta zelaiek duten itxura zaindua. Gerora izan dituen tratamendua eta kudeaketak ere antzekoak dira. Kasu honetan, ingurumenak azpiegiturak berak baino balio handiagoa duela esan dezakegu. Seguru aski, herrialde hauetako jendea ez da *ekozeleagoa*. Naturak balio errentagarria du, ordea, herrialde hauetan, eta horregatik, natura zaindu egiten dute. Baina ez dira munduko herrialde aberatsenak bakarrik neurriak hartu dituztenak. Nepalen ere jarriak dira gai honetan. Izan ere, besteak beste azpiegiturak sortzen zuten luraren *artifizializazioa* eta idortasuna galarazteko, *bioingenieria* bezalako izen berriko teknika zaharra erabiltzen hasiak dira (3). Teknika hau, hasiera batean, maldetako eta erreka bazterretako lurriari eusteko, zuhaitzen sustraiez baliatzean zetzan. Gaur egun,

<sup>1</sup>Iparraldean *Autoroutes du Sud de la France* da autobideen kudeatzaile nagusia

<sup>2</sup> Erreportajea: Errepide eta trenbideen eraikuntzaren bilakaera azken 40 urteotan

1964an eginiko Europabrücke edo Europa zubia. Austria.  
Iturria: Wikipedia  
Egilea: Mimova



Istiñako betelanaren krokisa  
Iturria: Revista de Obras Públicas  
Egileak: Rodríguez-Miranda, M.A., Lancha Martí E.

ordea, beste mota bateko lanabesak ere erabiltzen dira, betiere material berriztagarriak erabiltzen dituztelarik. Ingeniaritza arruntarekiko, funtzio ekologikoak eta estetikoak garrantzi handia hartzen du, eta proiektatzerakoan, alde zurretik kontuan hartzen diren baldintzak dira (4). Europako herrialde garatuenean badute gai honi buruzko nahikoa esperientzia eta arautua dute Ingeniaritza mota honen lan egiteko modua.

Azken 20 urteetan, Europar Batasuneko diru-laguntzek erraztasuna eman dute azpiegiturak finantzatzeko. Esanguratsua da, **Espainiako Estatuan, Europar Batasuneko fondoetako 90.000 milioi euro erabili dituztela azpiegiturak finantzatzeko** (5) (Espainiako biztanle bakoitzeko 375.000 euro). Baina Europako azpiegituren kalitate maila bilatu beharrean, azken hamarkadetan egin dituzten eta egiten ari diren azpiegiturek erdipurdiko maila dutela esan daiteke. Arestian aipaturiko *Europabrücke* zubiarekin antzekotasuna bilatu beharrean, inguruko lurra erabat mugitzeko eta eraldatzeko ohitura hartu dute, gerora izan dezakeen erabilera erabat mugatuz eta saihestuz. Modu estentsiboan lanean ari direla ematen du. Gainera, makineria pisutsu berriak lurra mugitzeko erraztasunak ematen ditu zorritzarez, eta teknika garbi baina garestiagoak aplikatzeko kontrako faktoreak izan dira.

Zubi azpian dugun lur zatia modu egokian mantentzeko, zinzuria autosostengatzaileak eta habe bereziak erabil ditzakegu. Eta galdera hau izan daiteke: **Zubiak egiteko zinzuria autosostengatzaileak noiz erabili behar dira?** Azpian zer edo zer garrantzitsua edo errentagarria daukagunean bakarrik? Zinzuria horiek erabiltzen ez baditugu, lurra asko zabaldu eta mugitzen da eta lurra hainbeste mugitzean, xahututako zorua ezin daiteke berrerabili beste zereginetarako, antzua geratzen dira. Azpiegituren inguruko lurren erabilera egokia egitea,

aldez aurretik hartu beharreko erabakia da (6). Eta badago nahikoa arrazoi horrela pentsatzeko. Izan ere, 2002. urtean EAEn 18.000 hektareako azalera zuten azpiegiturek guztira. Duela zortzi urteko kalkulu horri, AHT, Donostia eta Bilboko bigarren ingurubidea, Eibar-Gasteiz autobidea eta beste hainbat gehitu behar zaizkio (7). **Hiri lurrek beste okupatzen dute EAeko azpiegiturek.**

Ez da gaur egungo ideia, Florentziako zubia kasu, azpiegitura hauen azpialdeak edo gainaldeak beste edozein aktibitatearako erabiltzea. Ideia horren adibide eguneratuagoak dira Le Corbusier-en Argel, Rio de Janeiro, Montevideo eta Sao Pauloko hirigintza- eta azpiegitura-planak. Gertuko adibideak ere badauzkagu, azpiegituren gainean edo azpian beste erabilera bat jarri diren kasuenak. Bitxiak dira Donostiako Miramar jauregiaren parke azpian, Antigua auzoa eta hiriko erdigunea lotzen dituen tunela dagoela. Adibide berria bezain egokia da, baita ere, Jon eta Iñaki Begiristainek diseinaturiko Donostiako Ur-kirolak taldearen egoitza.

Azpiegituren *egiturak eta zoladurak* eraikitze material nagusia hormigoia eta asfaltoa dira gurean. Azpiegitura hauek eraikitze, harrobiak gertu izatea, ezinbestekoa da. 50 harrobi daude martxan Euskal Autonomia Erkidegoan. 17,5 milioi tona agregakin kontsumitzen dira urtero erkidego horretan. Horietatik 15 lortzen dira bertako harrobietan eta 2,5 tona lurraldetik kanpo ekartzen dira. Uraren ondoren, agregakina da gehien kontsumitzen den lehengai. **EAEn 8,3 tona/biztanleko kontsumitzen dira.** Europarrek batez beste 8 tona behar izaten dute (8). Bide eta errepideen eraikuntzak agregakinen kontsumo osoaren % 35 suposatzen du. Autopista kilometro baten zoladura egiteko, 30.000 tona agregakin behar dira, egin beharreko zubiak edo egiturak kontuan hartu

Vihantasalmi-ko (Finlandia) zur laminatuzko zubia.  
Iturria: [http://fi.wikipedia.org/wiki/Tiedosto:Vihantasalmi\\_bridge\\_AB\\_1.jpg](http://fi.wikipedia.org/wiki/Tiedosto:Vihantasalmi_bridge_AB_1.jpg)  
Egilea: Antti Bilund



Abadiño eta Afxondo arteko biaduktua. AHTren lanak egiten ari direla.  
Iturria: <http://www.sindominio.net/ahtez/?q=es/comment/reply/3215>  
Egilea: AHT EZ

gabe. Trenbide km bat egiteko, 10.000 tona agregakin behar dira. Harrobiak, gurean zoritxarrez, natur Parkeetatik gertu edo arkeologia-ondareen alboan izaten dira askotan. Arrazoi horrek azpiegiturak egiteko beste material batzuk bilatzeko ahalegina eraginarazi beharko liguke. Harrobietako lurzorua antzutasun ia itzulezina minimizatzea lortu beharko litzateke. Eta hori bilatze aldera, bi adibide aipa ditzakegu: batetik eraitsitako hormigoizko egituretatik eratorritako agregakin birziklatua. Bestetik, zurezko zubien erabilera.

Agregakin birziklatua lortzeko, erabilerarik gabeko eraikin edo egitura bat eraistea beharrezkoa da. Makineria eraiste-gunera bertara mugitu daiteke, lortzen den agregakina garraiatzea erraztuz. Agregakin mota honen prezioa ere lehiakorra da meatzeko agregakinarekin konparatuz. Baina agregakin kontsumitzaileek ez dute oraingoz, agregakin birziklatua kontsumitzeko ohiturarik. Honen arrazoietako bat izan daiteke agregakin birziklatua oraindik normalizatu edo arautu gabe dagoela.

Zurezko zubiak ugariak izan dira herrialde nordikoetan. Aipatzekoa da 1996. urtean **Finlandian eginiko Vihantasalmi-ko zur laminatuzko zubia**. Mestra Engineering ingeniari-taldeak diseinatu zuen. Zubiak 168 metroko luzera eta 11 metroko zabalera du. Zubiak autoentzako bi erre eta oinezkoentzako beste bi pasabide ditu. Zubiak eratzeko, hiru egitura triangelatu klasiko erabiltzen direla esan daiteke, harrizko lau zutabetan eusten direnak. Zubiaren zoria osatzeko, zurezko habe eta habekken gainean, tamalez, hormigoizko laua erabiltzea erabaki zen (9). Hormigoizko zoru hau ekiditea izan daiteke zurezko zubien hurrengorronka.



## Bibliografia

- (1) FRANCISCO, E. de (1997): "Perspectivas de la Red de carreteras de la Comunidad Autónoma del País Vasco". Rev. int. estud. vascos 42,2, 1997, 355-366. [ISSN 0212-7016]
- (2) RODRIGUEZ-MIRANDA, M.A., LANCH A. (1977): "Comportamiento de un gran predaplén construido con un gran talud a 45 grados". Revista de Obras Públicas. 1977ko ekaina. [ISSN 0034-8619/94]
- (3) ABHIMAN DAS MULMI (2009): Green Road Approach in Rural Road Construction for the Sustainable Development of Nepal Journal of sustainable development. [ISSN 1913-9063]
- (4) SANGALLI, P., VALENZUELA, M. (2008): Bioingeniería o Ingeniería Biológica. Introducción a la Bioingeniería o Ingeniería Biológica COIC. Bilbo, 2008ko abenduaren 11.
- (5) [http://ec.europa.eu/spain/novedades/ampliacion/25\\_aniversario\\_firma\\_entrada\\_espana\\_europa\\_es.htm](http://ec.europa.eu/spain/novedades/ampliacion/25_aniversario_firma_entrada_espana_europa_es.htm) [2010]
- (6) SEILER, A., FOLKESON L. (2006): "Habitat fragmentation due to transportation infrastructure". VTI. Linköping. [ISBN 0347-6030]
- (7) [http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/r496152/eu/contenidos/informacion/04\\_transporte/eu\\_10074/presiones\\_impactos.html](http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/r496152/eu/contenidos/informacion/04_transporte/eu_10074/presiones_impactos.html) [2010]
- (8) MORENO, J. (2007): "Una aproximación a la situación de las canteras de caliza en el País Vasco". Sociedad Espeleológica Burnia. [2010]. <http://www.cordilleracantabrica.org/spip.php?article150>
- (9) <http://www.ponvia.fi/Tietoikkunat/vihantasalmi.htm> [2010]  
<http://sange.fi/mestra/en/projects/cbb.php#vihantasalmi> [2010]

© Kepa Iturralde arkitektoa da