

AFRONTAR I SUPERAR ELS REPTES DE L'ALTA MUNTANYA

TEXT: ADRIÁN SANTES, ENGINYER EN CONSTRUCCIÓ I OBRA CIVIL, ENGITEC · FOTOS: ADV

Quan qualsevol de nosaltres passem per aquests 232 metres lineals de carretera nova, en cotxe, amb la bicicleta, o passejant, veiem "una carretera". Però què hi veu un enginyer?

Si algú volgués conèixer quins són els reptes a l'hora d'executar una obra de carretera en muntanya, sense dubtes, aquesta obra és un gran exemple.

El projecte perseguia els següents objectius: (1) millorar la visibilitat, la consistència i la capacitat del tram; (2) garantir la circulació, en condicions de seguretat, de vehicles, vianants i ciclistes i (3) comptar amb una galeria de serveis accessible.

A l'inici de les obres, al setembre de 2021, ens vam trobar amb traçat antic, poc consistent, amb poc més de vuit (8) metres de plataforma, un carril per sentit, sense voral, sense voravia, amb visibilitat molt limitada i totalment encaixada entre la muntanya i el riu.

Al finalitzar-les, al desembre de 2023, el tram ha passat a comptar amb un traçat consistent, amb visibilitat, dos carrils ascendents, voral per la circulació de ciclistes, voravia per vianants i una galeria accessible per al pas de serveis.

Com vam passar d'un moment, a l'altre? Aquesta és la "màgia" de l'Enginyeria Civil. Comencem pel principi.

La necessitat d'una gran plataforma va portar a executar la plataforma al límit de canes del riu, havent de salvar una diferència de cota entre la rasant de la carretera i el riu d'onze metres en vertical. Per això, es va dissenyar i executar un de formigó ancorat de vuit metres (8 m) d'alçada i, a sobre, la galeria tècnica de 2,9 m d'alçada. Aquests dos elements, junt amb el remat de la voravia, configuren el parament de fins a onze metres (11m) que es pot veure.

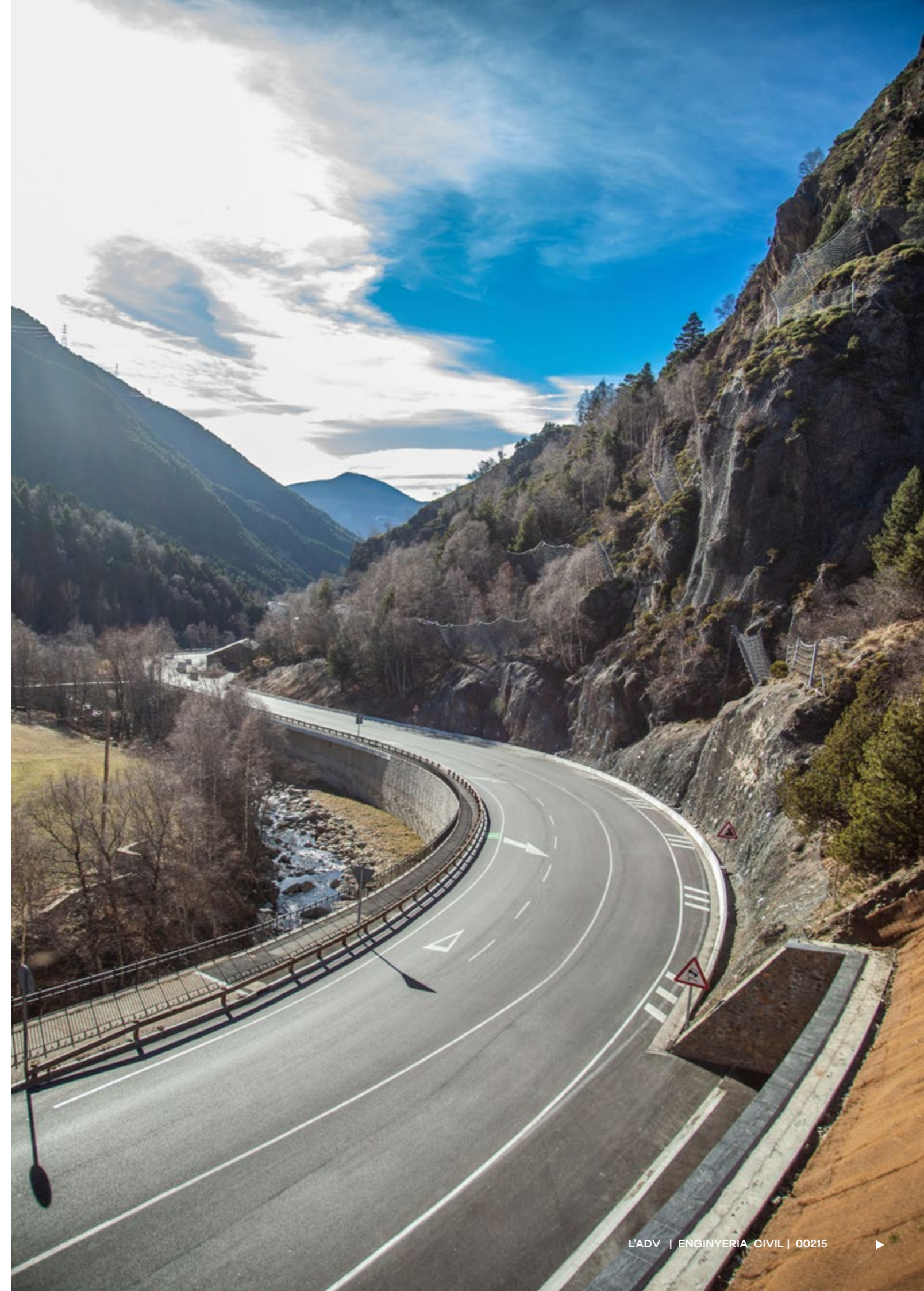
PENSAT I FET?

L'enginyeria a la muntanya no és tan fàcil. Aquest parament exterior, sumat a l'execució d'una sabata amb un encep micropilotat que havia de quedar per sota de la rasant del riu, ens porta a comptar amb un parament interior de fins a dotze (12) metres d'alçada (equivalent a un edifici de quatre plantes).

Per tal de reduir l'afectació al trànsit i garantir els dos carrils de circulació, s'havia d'executar una pantalla provisional de micropilots al trasdós del mur, també ancorada, i el mur definitiu executat "per dames" (de dalt a baix). Amb tot això es va iniciar "la obra invisible", els conductors continuen circulant lliurement, mentre al seus peus els operaris guanyen espai per la nova plataforma.

L'obra avança en sentit descendent. A mesura que es finalitza el mur ancorat en un tram, es continua amb l'execució de la galeria i, posteriorment, es realitza el reblert amb terres seleccionades adequadament compactat per anar finalitzant l'explanada de la plataforma. Amb la galeria finalitzada, s'executa el voladís sobre el riu amb la que es completa l'explanada pel costat riu. L'obra comença a ser visible per als usuaris.

Cal destacar que, per tal d'evitar el tall complet d'uns dels carrils, es va executar una nova pantalla de micropilots, al cap del talús de l'antiga carretera, que va permetre executar la galeria de formigó en condicions de seguretat, tant per al trànsit, com per als operaris.



“

L'exemple i la rectificació de la CG-2 a Bordes de l'Aldosa és tot un exemple de com l'enginyeria civil andorrana afronta i supera els reptes de l'alta muntanya.





▲ Alguns elements de la intervenció: la barana per vianants, les barreres protectores i la senyalització vertical i les marques vials.





“

El projecte assoleix els següents objectius: millorar la visibilitat, la consistència i la capacitat del tram; garantir la circulació, en condicions de seguretat, de vehicles, vianants i ciclistes i comptar amb una galeria de serveis accessible.

◀ El nou pont d'accés a Cal Pellicer, es un pont isostàtic d'un únic vano i un taulell de 4,15m d'amplada i bigues pretesades que, a més de garantir l'accés des de Cal Pellicer a la nova plataforma, augmenta notablement el calat hidràulic, restaura les marges naturals del riu i permet una ampliació futura.





Pel costat muntanya, els treballs es centren en l'estabilització dels talussos, tant de roca, com del sòl format per material fluvio-torrencial. A l'entrada a l'Aldosa de Canillo es disposa d'un mur de formigó que dona continuïtat a la voravia i l'espai d'aparcament existent, que fa de sosteniment d'una llengua de material fluvio-torrencial. A l'entrada de Cal Baptista el talús de sòl s'ha executat amb un talús 1/1 i tractat amb hidrosembra per tal de protegir-ho front a l'erosió.

Els talussos en roca es van executar sub-verticals, amb una malla de sosteniment d'acer galvanitzat i bulons. Per l'excavació en roca es va disposar de pantalles prefabricades de formigó que evitaven la projecció de materials als usuaris de la via.

A mesura que la nova explanada s'executa en sentit descendent, s'arriba al punt crític de l'obra: l'execució del nou pont d'accés a Cal Pellicer. Es tracta d'un pont isostàtic d'un únic vano i un taulell de 4,15m d'amplada i bigues pretesades de fins a vint-i-tres (23) metres. A més de garantir l'accés des de Cal Pellicer a la nova plataforma, augmenta notablement el calat hidràulic, restaura les marges naturals del riu i permet l'ampliació futura a un taulell de 10m d'amplada, amb un estrep dret executat ja per a tal fi.

El transport i instal·lació de les bigues prefabricades va ser un dels principals reptes logístics de l'obra, finalitzant amb un espectacular hissat

de les dos bigues de grans dimensions per sobre del riu.

Per últim, l'obra va finalitzar amb l'execució de la barana per vianants, barreres protectores, senyalització vertical i marques vials, tot sota criteris de seguretat viària i respectant la normativa vigent en aquesta matèria.

Durant l'execució de les obres, l'afectació al trànsit va ser una de les principals preocupacions, donat que en cap moment es podien fer talls complets de la calçada al ser la única via de comunicació amb les Valls d'Orient i amb França.

Paral·lel a tots aquests treballs es van dur a terme treballs de control de qualitat dels materials i de les solucions constructives per part del Grup Pirineu, així com un seguiment ambiental exhaustiu per part de l'empresa Ambiotec i dels tècnics del Ministeri de Medi Ambient.

L'obra va suposar enfrontar un gran número de reptes, contratemps i dificultats derivades de les inclemències de l'alta muntanya.

No obstant, el bon enteniment entre l'empresa constructora, Locubsa, la Direcció d'Obra, de la mà d'Engitec i els tècnics del Ministeri de Territori i Urbanisme, han permès garantir un bon resultat.

L'eixample i la rectificació de la CG-2 a Bordes de l'Aldosa és tot un exemple de com l'enginyeria civil andorrana afronta i supera els reptes de l'alta muntanya. ▲



E N G I T E C
 ENGINYERS I ARQUITECTES ASSOCIATS

ARQUITECTURA

- Habitatge unifamiliar
- Habitatge plurifamiliar
- Equipaments
- Reformes i sostenibilitat
- Concursos
- Oficines
- Espais públics
- Equipaments industrials
- Espais comercials

URBANISME I PLANEJAMENT

- Planejament general
- Planejament derivat
- Reparcel·lacions
- Estudis de detall

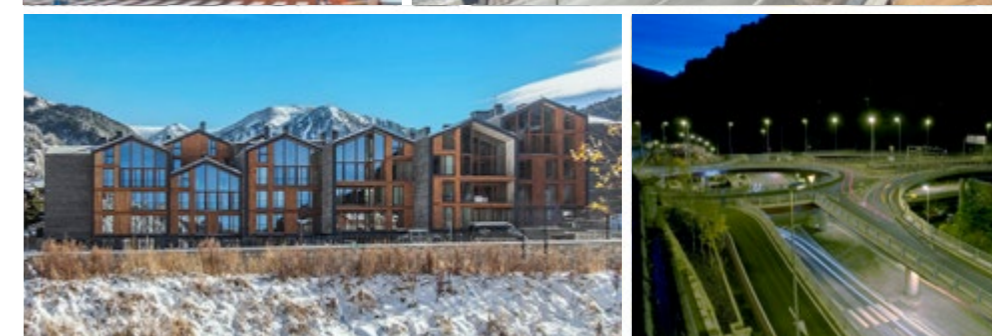
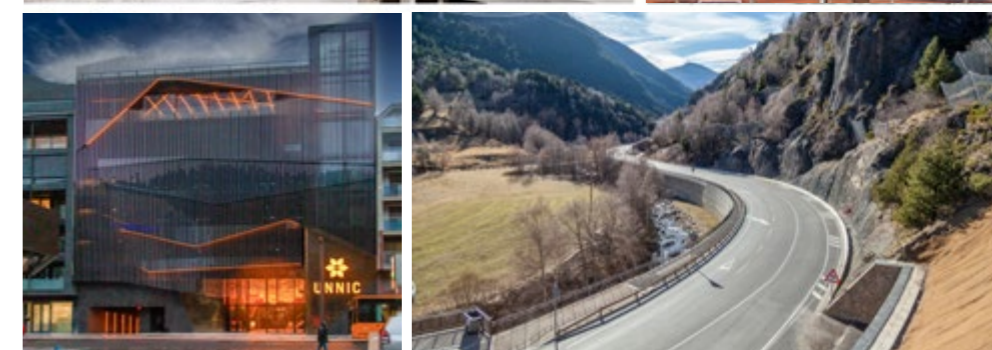
ENGINYERIA CIVIL

- Infraestructures
- Estructures edificació i obra civil
- Geologia i geotècnia
- Excavacions i sosteniments
- Túnel
- Hidrologia i hidràulica

ENGINYERIA D'INSTAL·LACIONS

- Electricitat, domòtica
- Climatització, fluids
- Projectes de gas
- Contra incendis
- Energies renovables
 - Geotèrmia
 - Aerotèrmia alta/baixa temperatura
 - Solar fotovoltaica
 - Solar tèrmica
 - Biomassa
- Xarxes informàtiques
- Sistemes de seguretat
- Audiovisuals
- Sanejament, depuració
- Piscines

PERITATGES I VALORACIONS



◀ La imatge de la Carretera general 2, abans (foto esquerra) i després de la intervenció (foto dreta), on s'aprecia la millora i l'augment de l'amplada de les vies.

El nou tram compta amb un traçat consistent, amb visibilitat, dos carrils ascendents, voral per la circulació de ciclistes, voravia per vianants i una galeria accessible per al pas de serveis.

PROJECTE:
 EIXAMPLE I LA RECTIFICACIÓ DE LA CG-2 A BORDES DE L'ALDOSA

ENGINYERIA: ENGITEC

CONSTRUCTORA: LOCUBSA

