



**Programa de conservació integral,
estudi i valorització del jaciment de
la farga i del martinet del Madriu
(Vall de Madriu-Perafita i Claror)**

Memòria administrativa
Campanya 2022



Programa de conservació i valorització de la farga i de la ferreria del Madriu

Memòria administrativa de la campanya 2022

El programa integral de conservació i valorització del jaciment de la Farga del d'Andorra desenvolupat en col·laboració amb l'institut de recerca sobre arqueomaterials del CEA/CNRS (LAPA-IRAMAT) i l'associació Artisans Bâisseurs de Pierres Sèches (ABPS) s'emmarca en el conveni marc signat entre el Ministeri de Cultura i Esports del Govern d'Andorra i la Comissió de Gestió de la VMPC (12/07/21) i el conveni específic al programa signat el mateix dia. Aquestes institucions el financen mitjançant una dotació plurianual (2021-2024) i disposa de les autoritzacions del Consell Assessor del Patrimoni (13/07/21) i del Departament de Medi Ambient i Sostenibilitat (27/05/21).

Durant l'any 2022 s'han enllestit els treballs de gabinet derivats de la primera campanya (2021) i s'han desenvolupat els treballs de terreny que corresponen a la segona campanya executada de l'1 al 26 d'agost.

1. Procediments administratius i memòries

D'acord amb el deure de documentació que s'imposa a qualsevol intervenció sobre el Patrimoni Cultural, i més encara quan es tracta d'un bé inscrit a la llista del Patrimoni Mundial, i en aplicació dels procediments específics aplicables a la Vall del Madriu-Perafita-Claror s'han redactat o encarregat els documents següents:

- Informe de seguiment del Pla de vigilància ambiental de la primera campanya redactat per l'enginyer de Forest Albert Ruzafa Tomàs (empresa boscúria). El document datat del 17 de desembre del 2021 conclou que s'han respectat les normes mediambientals establertes pel Pla de restauració i vigilància ambiental elaborat per Mossoll i Ruzafa (184/19, doc. PCFM_infTEC_2021_07 del 08/10/2020).

- **184/19, doc. PCFM_infTEC_2022_04.** Memòria administrativa de la campanya 2021 redactada pels coordinadors del programa, la Sra. Susanna Simon Torralba i el Sr. Olivier Codina Vialette, datat del 21/01/2022.
- **184/19, doc. PCFM_infTEC_2021_05.** Aquest document redactat pel Sr. Olivier Codina Vialette i el Sr. Abel Fortó Garcia reuneix dos apartats. D'una banda, l'estudi i diagnòstic dels elements patrimonials restaurats per l'equip de pedra seca durant la campanya 2021 datat del 17 de juliol del 2021 i, de l'altra, el replanteig i memòria d'intervenció relativa als treballs de conservació de la campanya 2021, datat del 17 de març 2022.
- **184/19, doc. PCFM_infTEC_2022_06.** Diagnosi i projecte de conservació corresponent als treballs que s'han de desenvolupar a la ferreria de la farga del Madriu durant la campanya del 2022, redactat pels Srs. Olivier Codina Vialette i Abel Fortó Garcia (10/06/ 2022).

Aquests documents han integrat els expedients administratius del Ministeri de Cultura i Esports i de la Comissió de Gestió, i s'han tramès al Consell Assessor del Patrimoni i a la propietat dels terrenys (Comú d'Escaldes-Engordany).

D'altra banda, el 16 de juny del 2022, aquests documents s'han lliurat als experts nomenats per assegurar el seguiment extern del projecte.

Convenis, concursos i contractacions

Cap dels capítols pressupostaris nous previstos per l'any 2022 supera el límit establert per la Llei de Contractació Pública per organitzar un concurs públic. Les despeses que ho superaven es deriven de contractes pluriennals licitats durant l'any 2021. Conseqüentment, en base a les clàusules dels seus contractes respectius, s'han redactat els informes corresponents als salaris licitats del Sr. Rémy Jeannot, codirector de l'excavació designat pel CNRS, (184/19, doc. PCFM_nota pag 1_2022_09_20) i dels Srs. Dimitri Gutton i Florian André, membres de l'equip de mestres de pedra seca ABPS (184/19, doc. PCFM_nota pag 2_2022_09_20).

Per aquests darrers cal precisar que, el 07 de juny del 2022, el Srs. D. Gutton i F. Berthomier van notificar que havien comès un error en el calendari d'execució del contracte (art. 3), és a dir, que l'any 2022 el mestre CQP N3 que es desplaçaria a Andorra era el Sr Gutton mentre que el Sr. Berthomier ho faria l'any 2023. Aquesta notificació no modifica la composició general de l'equip al qual els treballs havien estat adjudicats i les condicions de treball (durada efectiva de la campanya, salari diari, etc.) són similars. Per tant, aquest canvi menor no ha tingut cap incidència sobre el finançament o l'execució dels treballs contractats.

D'altra part, tret de l'heliportatge del material, pel qual només existeix una única empresa a Andorra, per tota la resta dels capítols previstos es procedeix a una contractació directa sol·licitant uns pressupostos comparatius. D'acord amb aquest procediment s'han redactat uns documents per precisar les condicions tècniques dels serveis sol·licitats i s'han demanat els pressupostos següents:

Col·laboradors

- **Segona fase de tala selectiva d'arbres.** En base a les especificitats del pla de restauració ambiental es redacta un document per establir les condicions tècniques (Doc. PCFM_2022_05_03_inf_01) i se sol·liciten tres pressupostos. L'oferta més ajustada és proposada per Natura Activa que queda seleccionada (PCFM_nota_2022_06 del 15/06/2022).

- **Equip de pedra seca.** El dia 26 de maig del 2022, en base a les sol·licituds rebudes, es tancava la composició de l'equip d'alumnes pel curs de pedra seca que s'havia d'impartir a la farga.

D'acord amb les prioritats marcades pel programa, primer, s'havia ofert la possibilitat de participar als comuns que integren Comissió de Gestió prioritzant els operaris que havien iniciat la formació durant la campanya 2021. Tenint en compte el *numerus clausus* fixat pels formadors (5/6 alumnes en ple temps amb possibilitat de fraccionar-ho per quinzenes) es comptava amb els operaris del Comú d'Andorra (Isaac Alaez, Antoni Morgade, Mustafa Taouil, Xavi Suarez, Justo Garcia, David Mendez, Carles Paris, Kevin Courrieux, Unai Olea, Albert Flecha) als quals s'afegien dos alumnes que també havien participat a la formació 2021 (Sergi Flamand i Antonio Paiva) i dos alumne nous (Hugo Cruz i Josep Babi) que es comprometien a participar a la resta de campanyes programades. Posteriorment, el Comú d'Andorra la Vella comunica al Ministeri de Cultura i Esports que el seu personal no podria participar a la campanya 2022.

En aquest moment, a un mes de la campanya, no ha estat possible trobar alumnes per a quatre setmanes. Tenint en compte que la consolidació de les estructures arquitectòniques de la ferreria s'havia fet de manera provisional a l'espera de restaurar-les definitivament durant la campanya 2022, en coordinació amb l'ABPS i els mestres artesans contractats es valora la quantitat mínima de professionals de graus N2 o N3 necessaris per assegurar la realització dels treballs de conservació 2022.

S'inicia la cerca d'obriers especialitzats però la major part dels professionals responen que ja estan ocupats per l'estiu 2022. Finalment, s'assoleix contractar els Srs. Nathan Wallace, Pedro Lopes i Roger Solé. Aquests col·laboradors presenten una proposta econòmica coherent amb les estimacions pressupostàries i les condicions d'allotjament són similars a les que s'apliquen als artesans de pedra seca d'ABPS (l'organització assumeix les despeses associades amb el desplaçament i l'estada a Andorra, PCFM_nota_2022_8 del 5/07/2022).

Val a dir que per assegurar la realització dels treballs l'eventualitat de contractar professionals en lloc de gestionar un equip d'alumnes s'havia previst en la partida pressupostària inicial del programa. Aquesta despesa s'assumeix sense necessitat d'ampliar la dotació del programa i la participació dels professionals escollits ha estat validada pel president de l'ABPS (Édouard Duterte) i pel mestre artesà N3 que havia de dirigir els treballs de la campanya 2021 (Dimitri Gutton). En aquest sentit, cal esmentar que, l'any anterior, ja s'havia considerat la possibilitat d'integrar el Sr. Pedro Lopes al programa. Aquest professional andorrà amb experiència fou descartat per l'ABPS perquè no disposava del grau N2 en pedra seca. El Sr. Lopes ha obtingut el seu títol a la tardor 2021, raó per la qual l'ABPS ha validat la seva participació per la campanya 2022.

- **Arqueòlegs paleosidèrgistes.** D'acord amb l'article quart del seu contracte, l'11 de febrer del 2022, l'un dels membres de l'equip d'arqueòlegs paleosidèrgistes constituït pel CNRS, el Sr. Hemmamouthé Goudiaby, va comunicar per carta que no li seria possible participar a la campanya del 2022. En base al conveni signat amb el CEA/CNRS (LAPA-IRAMAT), el dia 7 de juny 2022, el director de recerca de l'IRAMAT proposava un candidat per substituir-ho, el Sr. Christophe Ars, un arqueòleg professional que treballa regularment amb el CNRS i l'INRAP. Es dedica a l'estudi de les fargues pirinenques (tesis en curs) i s'ha especialitzat en l'arqueologia de la hidràulica i de l'edificació (*bâti*). Aquest perfil s'adapta a les necessitats del programa i s'accepta la proposta.
- **Arqueòlegs no siderúrgistes.** Per constituir l'equip d'arqueologia dedicat a la vessant no siderúrgica del projecte dirigida pel Sr. Abel Fortó, el 24 de maig del 2022, se sol·liciten pressupostos per a quatre setmanes de treball mitjançant un document (PCFM_2022_05_03_inf_02) que precisa les condicions de treball i les especificitats de la intervenció arqueològica (campament aïllat en autonomia, terminis ajustats, documentació arqueològica d'estrats compostos d'un volum considerable de blocs rocosos,...). Aquests pressupostos es demanen a autònoms i empreses per tal de que la proposta inclogui la cobertura social i l'assegurança del treballador. Es pren contacte amb empreses i arqueòlegs d'Andorra (6) i de Catalunya (6), tres comuniquen que no disposen de disponibilitat en aquestes dates, quatre no responen i cinc responen positivament. Totes

presenten el perfil professional exigít i, a partir del criteri econòmic, s'escullen Eina, Daniel Vázquez i Patrimoni Actiu (doc. PCFM_nota_2022_07 del 22/06/22).

Tal com s'havia fet l'any anterior, aquest equip també compta amb l'estudiant en arqueologia Andreu Falcó que integra l'equip mitjançant una contractació temporal feta per l'empresa construccions Roca per tal d'assegurar-li la cobertura social i sanitària escaient.

El dia 4 de juliol del 2022, el Sr. Daniel Vázquez comunica que no pot participar a la campanya del mes d'agost. Posteriorment, el dia 12 de juliol, el Sr. José Miguel Gallego comunica que per raons familiars tampoc no podrà desplaçar-se a Andorra. En primer lloc es contacten les dos empreses que s'havien descartat. A pocs dies de l'inici de la campanya, ja havien acceptat altres propostes. Llavors, es pren contacte amb altres arqueòlegs per cobrir la necessitat.

Vistos els pressupostos i els currículums rebuts, s'opta per la Sra. Mireia Batet, en substitució del Sr. Vázquez. Per completar l'equip no es localitza cap arqueòleg que pugui treballar quatre setmanes seguides, la única solució ha estat la contractació de dos arqueòlegs amb experiència que tenien una disponibilitat parcial. Es contracten la Sra. Ester Serra i el Sr. Andrew Kelly per dos setmanes cadascú. Tots tres presenten un perfil professional adient i els pressupost presentats s'ajusten a la previsió econòmica (doc. PCFM_nota_2022_07add).

- **Formació pedra seca.** Pel que fa als alumnes professionals que han de treballar en la consolidació i restitució de les estructures, es dona continuïtat a la contractació del Sr. Antonio Paiva que havia estat seleccionat pel coordinador del programa Primera Pedra per la seva implicació en el programa de formació. S'afegeixen tres altres alumnes: el Sr. Sergi Flamand, responsable de camp de la VMPC, el Sr. Josep Babi, empresari que ha participat al curs de pedra seca, i el Sr. Hugo Cru. Aquest darrer no té experiència però es compromet a participar a totes les campanyes programades i al curs de perfeccionament plantejat pel 2024 de manera a acumular les hores de formació exigides per l'ABPS. En data del 15 de juliol del 2022, aquest darrer tramet un certificat mèdic segons el qual no li serà possible assistir a la formació a causa de una incapacitat causada per un accident laboral.

- **Seguiment ambiental.** Per assegurar la qualitat del servei es dona continuïtat a la col·laboració amb el l'enginyer de Forest, Albert Ruzafa (empresa boscúria) que ha iniciat aquesta tasca l'any 2021 i és, ara per ara, el millor coneixedor de les característiques ambientals del sector de la farga i de les prescripcions del pla de conservació ambiental. D'altra banda, se li encarrega l'estudi de les edats dels arbres talats que havien ocupat la farga des del seu abandonó.

Material, alimentació i transports.

- **Material.** Pel material, les eines i els productes alimentaris se sol·liciten diversos pressupostos i es consulten les pàgines web de diverses empreses del país. La varietat dels estris i dels productes necessaris dificulta la comparació en lots. Tal com es va fer l'any anterior, es decideix adaptar les comandes tenint en compte el valor unitari de cada producte perquè és la principal variable financera sobre la qual es pot influir per ajustar la despesa. L'objectiu és equilibrar els comptes d'un campament de dinou a vint persones.

Les adquisicions s'han ventilat entre les empreses següents: Ferreteria MAVID, materials Riba, Viladomat-Interesport, Ferreteria industrial GR, Mr. Bricolatge i Bellacer.

- **Alimentació i cuina del campament.** Pels productes alimentaris necessaris per a prop de 740 àpats, 390 esmorzars i 750 snacks i berenars, una vegada consultades les pàgines web de diferents proveïdors, vist que la previsió de despesa era inferior al llindar de 7.500 euros fixat per la Llei de contractació per convocar un concurs, es centralitzen les compres en el supermercat que oferia globalment els millors preus (River). D'aquesta manera s'ha optimitzat la gestió dels estocs tot beneficiant d'un ventall d'ofertes que permetia l'adaptació progressiva dels encàrrecs a la composició d'uns menús diaris condicionats per les condicions inherents al campament en autonomia (llarga conservació sense refrigeració).
- **Allotjament fora del campament.** Pel que fa a l'allotjament amb àpats inclosos a Andorra fora dels períodes de campament, és a dir el dia d'arribada, els tres caps de setmana del mes d'agost i el dia de sortida d'Andorra, se sol·liciten tres pressupostos. L'empresa escollida és Andorratours que ha presentat l'oferta més ajustada i ha allotjat els operaris a

l'Hotel Cérvol d'Andorra la Vella en regim de mitjà pensió (esmorzar i sopar). Pels dinars no inclosos en el servei ofert per l'hotel, cada operari presenta una factura en base a les tarifes del quadre de referència del Govern d'Andorra (servei, Zona C).

Cal precisar que el dia 3 d'agost els Sr. D. Gutton i F. André van comunicar que volien allotjar-se en un hotel de categoria superior. L'organització respon que s'han de mantenir obligatòriament els preus obtinguts gràcies a la central de reserves. En conseqüència, vist que s'assoleix anul·lar la seva reserva pels tres caps de setmana d'agost i el dia de sortida d'Andorra sense cap penalització, els artesans contracten directament l'hotel. En conseqüència, d'acord amb els articles 7 i 9 del seu contracte, generen una factura final en base als preus de l'oferta contractada pels organitzadors (Andorratours).

- **Desplaçaments.** La única reserva per desplaçament assumida directament per la organització és la del Sr. Rémy Jeannot que viatja de Besançon a Andorra (anada i tornada). El servei es contracta prop de l'Agència Relax d'Andorra (tren i bus). La resta dels col·laboradors (D. Gutton, F. André, F. Tereygeol, C. Ars, O. Vingolte, JC. Méaudre, N. Wallace, P. Lopes i R. Solé) es desplacen amb el seu cotxe personal i el cost es comptabilitza en base al quadre tarifari de Govern (0,33 ct. per Km).
- **Transport de material i productes alimentaris.** Pel transport del material, de l'equipament i dels productes alimentaris durant la campanya no s'ha pogut promoure la concurrència. Pels vols d'helicòpter d'inici, mitjà i fi de temporada s'ha contractat directament la única



empresa que ofereix aquest servei a Andorra (Heliand). Una vegada comptabilitzats tots els vols necessaris, la factura final supera el límit de contractació directa. Conseqüentment es prepara una nota justificativa pel Govern per proposar el pagament (doc. PCFM_nota

pag 3_2022_09_20).

Pels trajectes amb animal de bast (productes alimentaris frescos) per la segona i tercera setmana, s'ha continuat amb la única empresa que havia ofert els seus serveis l'any 2021 (David Vilana).

- Revegetació de la ferreria.** Finalment, d'acord amb el projecte 2022, es demanen els pressupostos per poder enllestir els treballs de restauració de la ferreria. Es demanen pressupostos per la revegetació a tres empreses: Natura Activa, Boscúria i *Green Finger* (PCFM_2022_08_31_inf_08). La primera només pot oferir granes procedents del nord d'Europa (Alemanya). Vist que aquest origen no s'ajusta a les exigències ambientals del projecte, finalment, no presenta cap pressupost. La composició de la sembra proposada per

les dos altres difereix de la que es demanava en el document de condicions tècniques. El Departament de Patrimoni Natural de Govern valora tècnicament les dos propostes de sembra i considera que l'oferta presentada per Boscúria presenta una major biodiversitat i s'adiu més al sector protegit de la VMPC. Per contra, una de les subespècies d'herbàcia proposada (càrex brizoide) no s'ha documentat mai a la VMPC i s'exigeix que s'elimini de la barreja.

L'empresa confirma que es tracta d'un error i que el seu proveïdor lliurarà la barreja de granes sense incloure aquesta planta. Tenint en compte la valoració tècnica, malgrat que el preu ofertat és lleugerament superior, vist que l'origen (Pirineu Oriental en prats de més de 1.600 d'altitud) i la varietat del planter és el més coherent amb la protecció de la VMPC, l'empresa queda

seleccionada (doc. PCFM_nota_2022_09).

- Tanques i senyalística de la ferreria.** D'altra part, per fer les dos tanques de fusta que han de limitar l'entrada d'animals a l'interior de la ferreria i pels tòtems informatius d'aquest sector s'encomanen a la fusteria EBEN i l'empresa de disseny WOW que l'han produït seguint el model emprat per la Comissió de Gestió de manera a unificar el disseny amb el que s'utilitza a la resta de la VMPC.



2. Treballs previs a la campanya

a. Avaluació pels experts externs

El dia 20 juny del 2022, els tres experts nomenats, la Sra. Cathie O'Neil d'ABPS, El Sr. Eudald Guillaumet i el Sr. Xavier Llovera es desplacen a la farga del Madriu per realitzar l'avaluació *in situ* del programa, de la primera fase d'execució i del projecte d'intervenció del 2022. Redacten un informe final, datat del 24 de juny del 2022, les consideracions del qual són positives. També emeten unes recomanacions, algunes de les quals reafirmen els eixos i els criteris establerts pel programa i, d'altres, s'hauran de prendre en compte en el seu desenvolupament.

Algunes d'aquestes recomanacions ja s'han aplicat durant la campanya del 2022, les altres integraran els projectes de les campanyes 2023 i del 2024.

Finalment, els experts conclouen que 'tant el programa com el projecte de conservació 2022 són coherents amb l'alt grau de protecció del qual gaudeix el jaciment. Les actuacions realitzades i les que s'han programat pel 2022 asseguraran la perennitat de les restes tot respectant la seva autenticitat. La percepció transversal que aportarà la posada en valor final del conjunt contribuirà a la creació d'un punt interès cultural tot respectant el criteri de manteniment passiu que regeix el projecte'.

b. Tala d'arbres, fase 2

Les intervencions s'han programat en tres fases del 2021 al 2023. La tala d'enguany s'ha centrat en la part superior de la farga. S'han eliminat els arbres del sector del canal d'alimentació (FRIF1) i, de moment, s'han exclòs els arbres que rodegen la cabana de la farga (FRCB7) per la qual la intervenció s'haurà de replantejar. Per respondre a les constatacions arqueològiques i a les recomanacions dels experts, s'ha afegit un arbre ubicat vora del mur exterior del botàs per poder ampliar la restauració de la possible entrada del primer canal d'alimentació de la farga (segle XVIII) i tres altres sobre l'estructura del segon canal (segle XIX).

Per agrupar els tions, en coordinació amb el l'enginyer de forest (A. Ruzafa) encarregat del seguiment ambiental es delimita una nova zona d'emmagatzematge vora del camí de la Muntanya. Tal com ho estableix el Pla de restauració ambiental, la brancada s'espargeix en el sector dels Brancs de la Farga a continuació del sector utilitzat l'any 2021. D'altra banda, per documentar la fase d'abandó de la farga, es talen unes seccions circulars dels troncs per realitzar un estudi de les edats de la coberta forestal. Vist que no es disposa de cap sèrie dendrocronològica a Andorra, aquesta aproximació encomanada al Sr. Albert Ruzafa hauria de facilitar la tria d'un model de referència extern per estudiar les fustes arqueològiques de la farga i del martinet.

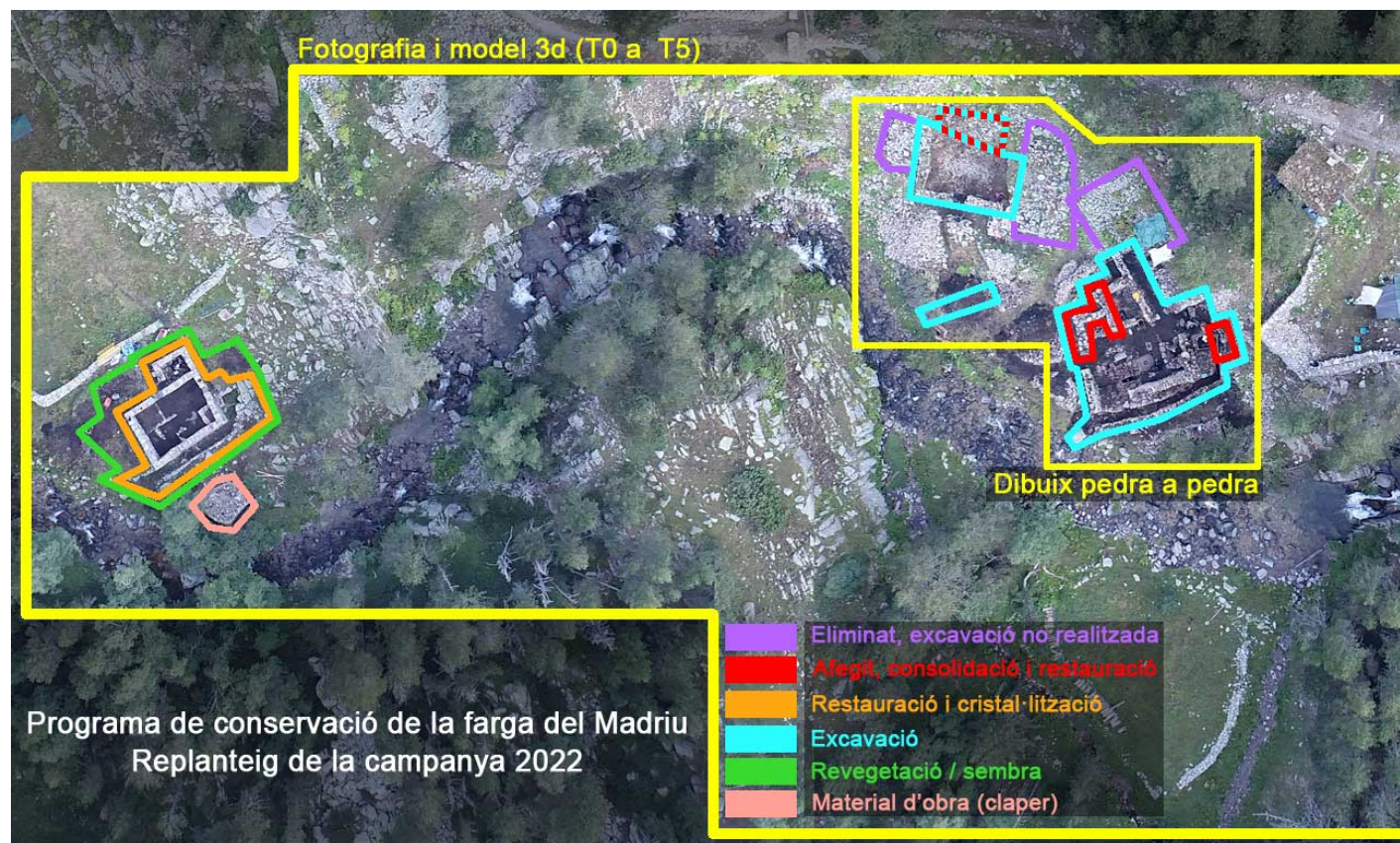


3. 01/08 - 26/08. La segona campanya del programa

a. Replanteig

El projecte de la segona fase de restauració es centrava en la ferreria (FRIF9). D'una banda, incloïa la restauració i cristal·lització de les parets del taller, del cambrot i dels murs de la zona d'aigua. De l'altra, integrava l'adequació dels sòls per assegurar la protecció de la reserva arqueològica abans de procedir a la recreació de la planta dels principals ginys i la revegetació (sembra). D'altra part, a finals de campanya s'havia programat la restauració del tram superior est del Prat de Paleta (tram superior del FRTN12 ubicat damunt del que s'ha restituit l'any 2021). La durada d'aquesta operació estava supeditada a l'estat de conservació real de les parets de la ferreria que s'observaria durant la fase de sanejament. Només es preveia intervenir-hi si l'avançament dels treballs permetia escurçar el calendari d'execució.

L'evolució dels treballs arqueològics ha mostrat que era prioritari actuar en la farga perquè el mur de contenció nord del sector de les trompes havia col·lapsat gairebé des de la base i el mur ja no es recolzava sobre un terra ferm. El rebaix de l'excavació havia debilitat el terraplè nord, que s'estén fins a la cabana de la farga del segle XX (FRCB7), en la qual es fonamenta parcialment l'angle sud-oest de l'antepara del botàs (FRIF1). Malgrat haver d'atalussar el pendent, una esllavissada d'aquest sector era previsible. L'enfonsament podria afectar una part del botàs restaurat l'any 2021 i, en tot cas, en resultaria una colmatació de les estructures posades a la llum l'any 2022. En acord amb el mestre artesà s'incrementen els objectius diaris a la ferreria per alliberar uns dies de treball per estabilitzar el mur nord de la farga, ja sigui apuntalant temporalment el terreny o iniciant una fase de consolidació en pedra seca.



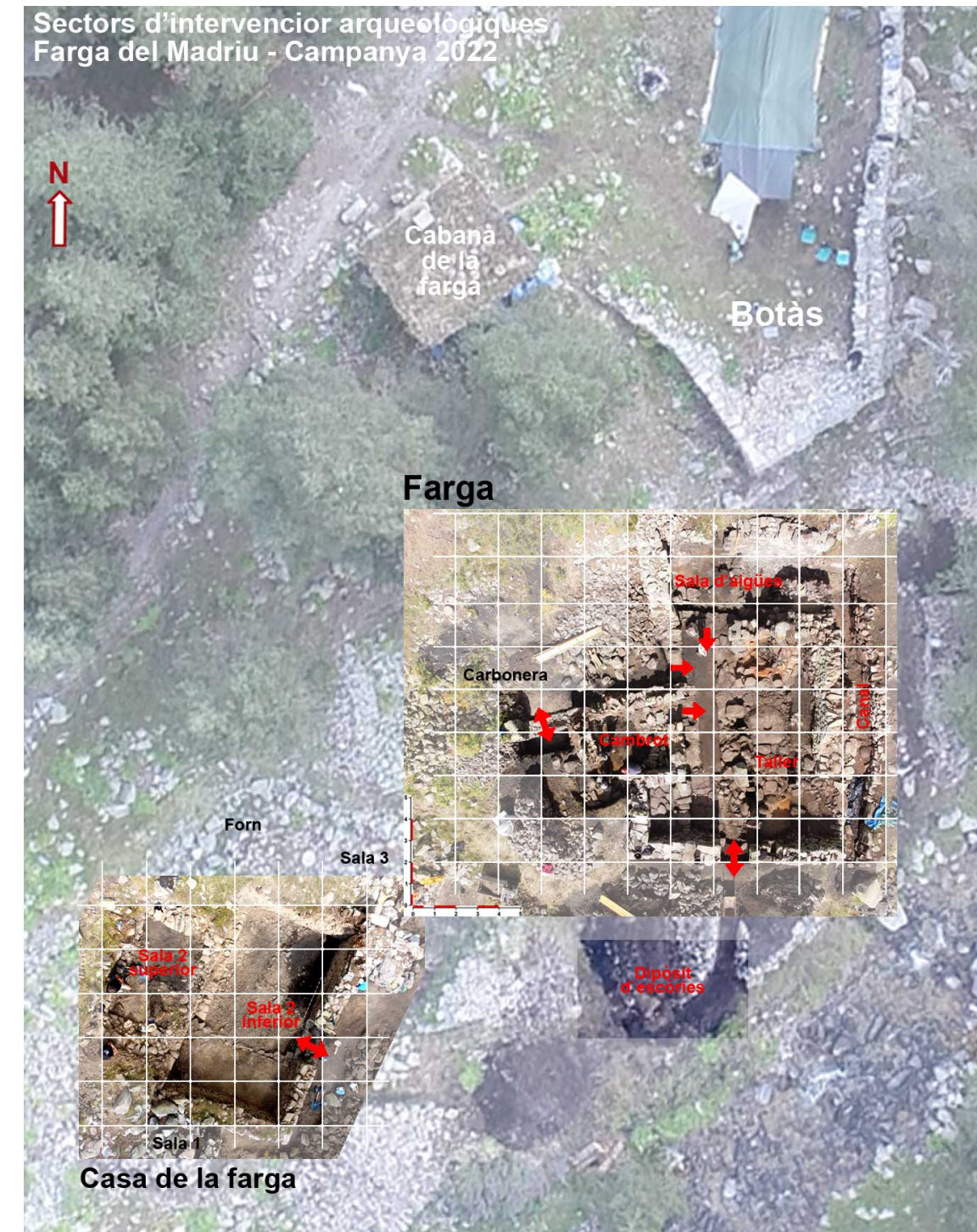
Pels arqueòlegs el programa inicial se centrava en el conjunt de la farga. És a dir, que l'equip de paleosiderurgistes, amb el reforç inicial del segon equip, s'havien de dedicar a la fàbrica (taller, canal, cambrot, sala d'aigua i escorial). Una vegada enllestida aquesta fase preliminar, el segon equip havia d'actuar en la carbonera i en els tres àmbits de la casa de la farga (FRCB4).

La complexitat de l'estratigrafia documentada en el taller (3 fases d'ocupació) i la potència de l'enderroc implicava una major dedicació pel conjunt d'arqueòlegs. Cal, també, afegir-hi la tasca suplementària derivada del fet que l'alçada conservada dels murs de la casa de la farga superava la previsió i, de retruc, els metres cúbics de sediments a tractar doblaven els que s'havien calculat per establir el programa. Tenint en compte el termini de dos anys de treball de terreny fixat pel conveni amb el CNRS i la necessitat de disposar del mostreig siderúrgic per iniciar la segona fase d'analítiques als laboratoris de l'IRAMAT de Saclay i Besançon (octubre 2022) era imprescindible enllestir la documentació dels espais productius per evitar la programació d'una tercera fase d'excavació siderúrgica. Consegüentment, es modifiquen els objectius del segon equip.

Per ajustar els objectius a la durada de la campanya es prenen dos decisions.

- Primer, s'anul·la la intervenció en els murs de contenció nord de la carbonera perquè les restes estan cobertes i protegides per uns dos metres de runa que els estableixen. L'excavació es centra en les parets que limiten amb el cambrot i la sala d'aigua (dipòsit temporal de carbó) que s'han d'intervenir obligatòriament perquè el seu estat de conservació és precari. En el marc de la posada en valor, la resta de la sala es deixarà sense intervenir de manera que el visitant pugui comparar l'estat inicial d'aquest sector en relació a la resta del conjunt arqueològic que s'haurà restaurat i consolidat.
- La segona decisió concerneix els tres edificis que componen la casa de la farga (FRCB4). En aquest l'any 2021 s'havien identificat unes construccions l'existència de les quals no es coneixia. En particular, al nord, una cabana implantada en la pendent ubicada i un probable forn de pa que s'ubiquen, respectivament, damunt del sector d'habitació i de la sala annexa est de la casa. Vista la interrelació funcional entre els dos àmbits centrals, es prioritza l'excavació d'aquesta construcció. A la part baixa, al nivell del pati de la farga, la sala principal fa uns 60 m²

i la sala superior en fa uns 24. La documentació dels dos espais laterals de la casa i el forn es deixen per la campanya 2023.



restes muràries de la ferreria. Aquesta solució constructiva és la que assegura el manteniment passiu dels vestigis arqueològics salvaguardats.

b. Intervencions de conservació

1. El jaciment de la ferreria del Madriu

Seguint el projecte de conservació 2022 (84/19, doc. PCFM_infTEC_2022_05), els treballs es desenvolupen en tres espais edificats diferenciats (el taller, el cambrot, i el sector hidràulic) i en l'entorn del jaciment. En termes generals, les restes de l'edifici requereixen una intervenció integral (restauració, anastilosi i coronament) sobre les quatre façanes del taller (MR53 a 56) i les tres parets del cambrot (MR57 a 59), mentre que pel canal i la sala d'aigua de la trompa la tasca es cenneix a la restauració dels murs. La diagnosi realitzada una vegada alliberats els murs de l'enderroc ha mostrat que les patologies eren actives i, ineluctablement, portarien a la pèrdua completa dels vestigis.

Globalment, la intervenció de conservació sobre les parts edificades es parteix en tres fases:

- La primera considera la restauració de l'estructura existent. S'inicia pel sanejament i la restauració dels murs històrics. El sanejament es fa progressivament per tal de lliurar una diagnosi detallada que permet adaptar els treballs a l'estat sanitari real de cada estructura. Damunt de la base salvaguardada, es practica una anastilosi funcional que serveix per recuperar les parts de murs caigudes o desmuntades necessàries per sostenir estructuralment la totalitat de les alçades arquitectòniques preservades
- La segona fase correspon a l'anastilosi destinada a la posada en valor del jaciment i a la seva protecció general, és el recreix necessari per facilitar la interpretació de l'edifici. Conjuminada amb l'adequació de les entrades (terraplè i tanques), aquesta restitució ha d'impedir l'entrada d'animals grossos a l'interior de l'edifici. Durant aquesta fase es rehabilita el pany de paret de l'obertura de la tovera que s'havia documentat fotogràficament abans de la seva ensulsiada.
- Finalment, la tercera correspon a la cristal·lització dels murs. Aquesta operació és indispensable per assentar les estructures- Els murs s'han de coronar amb uns blocs de mides grans que uneixen les dos cares de cada paret de manera a aturar la principal patologia documentada i així evitar que la seva evolució acabi destruint la totalitat de les



Posicionament d'un bloc de coronament (MR56)

Una vegada intervingudes les estructures edificades, s'ha adequat l'interior dels dos edificis. S'ha restaurat la fornal, restituint el paviment del cambrot i recreat la planta del martinet sobre l'estrat de protecció de la reserva arqueològica. Finalment, s'ha endreçat l'entorn per retornar el terreny al seu estat inicial de manera a efectuar la vegetalització del conjunt a la tardor 2022.

L'objectiu patrimonial és salvaguardar la major part possible de les estructures originals prioritant els elements arquitectònics destacats com són les cadenes d'angle o les obertures. En relació a la valorització del jaciment de la ferreria, la finalitat de la campanya 2022 és enllestir la feina iniciada l'any 2021 per tal de poder implantar les tanques protectores i la primera senyalística durant la primavera 2023. D'aquesta manera, a l'estiu, es podrà mostrar als visitants el resultat final plantejat pel programa en una part del jaciment de la farga.

- **Fase de restauració.** En relació als treballs de l'any anterior, els treballs presenten una complexitat superior. S'actua en unes parets amb doble parament fetes en *opus incertum* i amb una alçada que llinda puntualment els 3 metres (cadena d'angle sud-est i nord-est). Els murs han estat afectats diferentment pel període d'abandó (1846-2021). El grau de conservació divergeix freqüentment entre les dos cares de la paret. Per cada tram de mur els

dos parament es treballen individualment com si es tractés de dos parets diferents recolzades sobre un mateix rebliment central. De retruc la part que s'ha de sanejar per retrobar una estructura estable difereix entre els dos costats. En tot cas, es privilegia una intervenció mínima i es procura limitar la restauració al purgat de les esquerdes i es completa l'aparell constructiu per cohesionar les porcions de mur sobre les quals s'aixecaran l'anastilosi i el coronament.

Tal com ho deixava témer el sentit cap al qual havien col·lapsat els murs, alguns trams del parament intern han necessitat un major grau de sanejament perquè l'estat de conservació era pitjor del que es creia. En relació a la diagnosi, al taller, destaquen particularment el segment ubicat a l'esquerra de l'obertura del mur nord (MR55) i el mur est (MR54) que presentaven unes patologies diferents. Al cambrot el mur més afectat era el sud (MR58) i el seu sanejament ha mostrat que el sistema constructiu original diferia del que s'havia identificat prèviament.

- **MR55.** A l'oest de la porta nord del taller, la part superior del mur edificat en un retall de la pendent natural havia col·lapsat. Quedava prop d'un metre de parament intern que es volia preservar. A la seva base, el sanejament confirma l'existència d'una patologia crítica. Amb la voluntat de consolidar la base de la paret, primer, s'intenta reparar-ho però la pròpia acció de restauració incrementa més encara la inestabilitat del conjunt. Conseqüentment, per tal d'afermar el mur mitger, es decideix desmuntar-ho fins a les primeres fileres posicionades damunt de la rasa de fonamentació. En contrapartida, es manté la cota superior de l'anastilosi projectada per tal de recuperar l'alçat necessari per salvaguardar el parament extern que queda molt per sobre del nivell de desmuntatge.

- **MR54.** Entre la llum del calaibre i l'angle nord-est del taller la dissociació de les dos cares del mur havia fet caure el parament extern i, a l'interior, el metre i escaig de parament conservat ja no recolza en una estructura ferma. L'estabilitat d'aquest tram de mur s'havia de garantir perquè havia de fonamentar l'anastilosi destinada a recolzar la cadena d'angle original (unió de les façanes est i nord de la ferreria). L'alçada preservada es redueix a uns 70 cm. en lloc dels 110 programats i, de retruc, s'amplia proporcionalment el sector d'anastilosi reparadora.



D'altra banda, pel que fa a la llum del calaibre, l'alineament vertical s'havia desplaçat i tota l'estructura amenaçava de desplomar-se. Es prova de rectificar el brançal des de la base però, en lloc de redreçar-se, la base de pilar llisca cap a l'exterior. Resulta impossible salvaguardar la totalitat de l'obertura. Per limitar al màxim l'afectació s'apuntala la llinda per circumscriure el desmuntatge al pilar més malmès i, per reduir la càrrega que suporta la part preservada de l'obertura, es redueix l'alçat de l'anastilosi que cobreix la llinda.

- **MR58.** En aquest mur del cambrot el sanejament de la meitat propera de la porta s'ha ampliat respecte al projecte. Durant la seva realització es constata que la fornícula doble que es volia preservar era el producte d'una refecció precària probablement realitzada quan la ferreria servia com a borda. L'estat força precari d'aquesta reparació ha requerit un desmuntatge complet del brançal de la porta i de la fornícula. La restitució s'ha adaptat a les evidències arquitectòniques preservant l'alçada de

l'anastilosi per mantenir la coherència visual a la totalitat del coronament del cambrot.

- **anastilosi i consolidació.** El recreix obtingut amb l'anastilosi i el coronament es cenyeix a la previsió. S'ha resseguit el marge superior de les restes preservant, sense passar-les, les alçades màximes marcades pels capcers dels angles sud-est i nord-est del taller que marquen molt

probablement l'alçada màxima de l'edifici històric.

Tècnicament, l'anastilosi s'ha fet reprenent la tècnica original de cada mur i, per ajustar els blocs, una part dels carreus es tallen per amidar-los al perfil històric. Durant aquesta fase del treball s'utilitza exclusivament el material petri procedent del jaciment.

La única variació en el tipus de material emprat concerneix el cambrot. Seguint el model constructiu documentat, la tècnica usada per l'anastilosi és la de la pedra seca (recolzament dels blocs entre ells) per contra els buits i els

intersticis entre les pedres s'han omplert amb terra per recuperar el sistema constructiu original que servia per aïllar l'espai de vivenda.

La fase final de la consolidació correspon a la cristallització indispensable per estabilitzar les estructures salvaguardades. Els murs es coronen amb uns blocs prou grans per unir les dos cares de la paret de manera a aturar la dissociació dels paraments interns i externs. A més d'unes mides ajustades a l'amplada del mur, la tria dels blocs ha de garantir l'estabilitat estructural i, alhora, resistir les conductes poc respectuoses (pujar o caminar sobre els capcers dels murs). Les pedres proporcionades pel jaciment no presenten aquestes característiques perquè, inicialment, existia una coberta per protegir els murs i aquesta tècnica de consolidació no fou necessària. Consegüentment, tal com s'havia fet l'any anterior, els blocs de coronament

s'extreuen essencialment de les pedreres que foren utilitzades durant la construcció de la ferreria.

El coronament de la totalitat dels murs s'ha regit pels criteris fixats pel projecte. Només s'ha modificat la forma prevista per coronar el capcer del mur sud (MR53). La recerca ha mostrat que la coberta del taller de la ferreria era a una sola aigua amb una pendent de cap a l'oest (cambrot). Per facilitar la lectura de les restes, en lloc de reprendre el perfil aleatori de la ruïna, l'anastilosi i el coronament d'aquesta façana s'han fet per obtenir un capcer rectilini que rememora la inclinació probable de la teulada original.

Finalment, cal destacar que s'ha aconseguit refer l'obertura d'entrada de la tovera gràcies a la documentació fotogràfica i la identificació de les principals pedres que la composaven. Tal com ho preveia el projecte, aquesta restitució s'ha cosit a la cadena d'angle nord-est del taller. Mitjançant el travat obtingut amb l'anastilosi de les dos façanes laterals (MR54 i 55) s'ha assolit salvaguardar aquest element arquitectònic destacat que ja no recolzava contra cap mur.



Aïllament del rebliment intern del mur oest del cambrot de la ferreria (MR56)



Comparatiu. Vista de la ferreria del Madriu des del nord

- **Posada en valor i adequació de l'entorn.** A l'interior del taller s'han consolidat les restes del forn i restituit la part que s'havia parcialment desmuntat durant la seva documentació arqueològica. D'altra part, s'ha anivellat el terra profilàctic per obtenir les pendents necessàries per evacuar l'aigua de pluja cap a l'obertura del calaibre que és la cota inferior del sòl del taller. En aquest estrat s'ha delimitat la planta del sector d'emmagatzematge del carbó i s'ha recreat la de la soqueria del martinet. Aquesta darrera s'ha anivellat a partir de la pedra d'enclusa que, amb el forn, és la única peça original de la maquinària que s'ha mantingut visible. Finalment, al cambrot s'ha restaurat el paviment de pedra.

A l'exterior, al marge d'adaptar el talús nord per recuperar el nivell de l'entrada a l'edifici, s'ha netejat i endreçat l'entorn de tota la runa extreta del jaciment. Per fer-ho el material de construcció sobrer s'ha apilat al marge del jaciment en un espai prou allunyat de la ferreria i del riu Madriu per no entorpir el circuit de la visita i no influir en el curs de la ribera. Per reduir-ne el màxim possible l'impacte visual de la pedra s'ha construït un claper d'uns 12 m² que reprèn el model d'altres estructures semblants existents a la vall del Madriu.

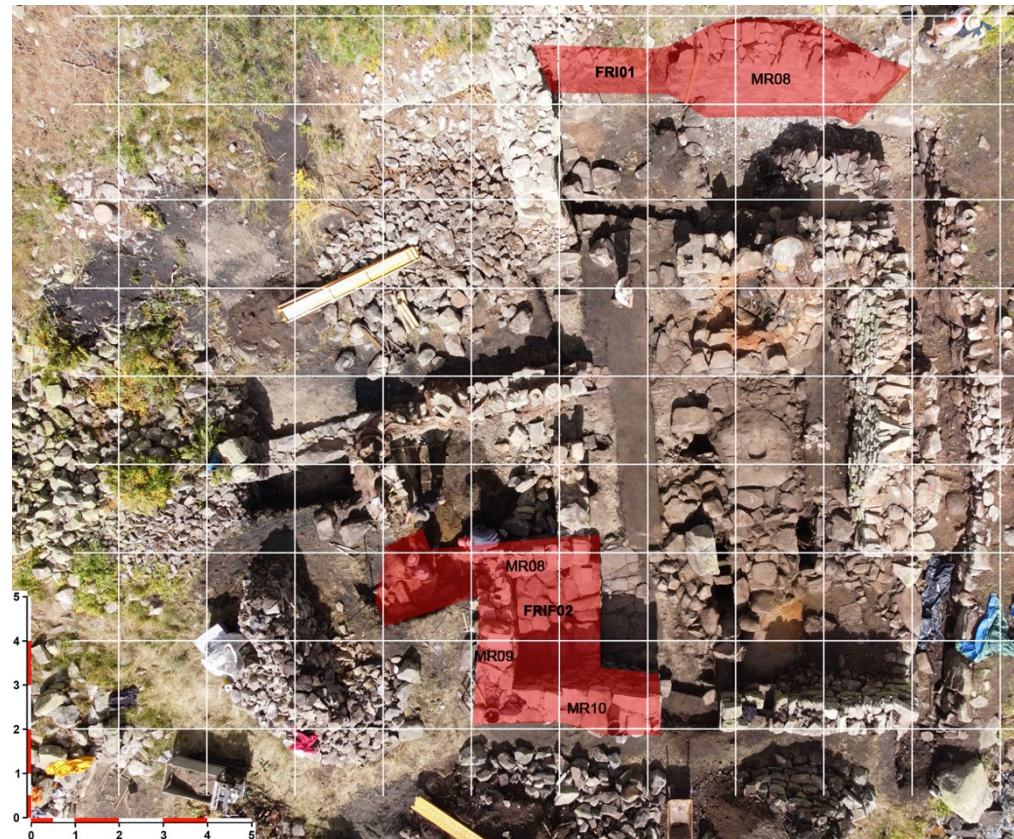
- **Recuperació de l'entorn:** Finalment, al mes d'octubre, s'han sembrat el jaciment (canal, sala d'aigua i taller) i l'entorn proper que havia quedat afectat per les obres. Aquesta sembra s'ha fet a la tardor per tal que les gramínies seleccionades puguin germinar abans de l'hivern. Per completar la selecció de grans feta en base a l'inventari botànic, també s'ha dallat una part del Prat de Paleta per disposar d'una capa de protecció vegetal que hauria de permetre ampliar la biodiversitat de la sembra.

Al marge del seu aspecte estètic aquesta capa vegetal ha de fixar la capa de protecció col·locada per preservar la reserva arqueològica del subsòl. Raó per la qual, a la primavera del 2023, es valorarà el creix de la sembra i, si escau, es corregirà per poblar els sectors on la densitat no sigui suficient. En aquell moment s'instal·laran les tanques adquirides a la tardor 2022



Treballs de sembra a la ferreria del Madriu

2. Intervenció de conservació en el jaciment de la farga del Madriu



Sectors d'intervenció de conservació a la farga 2022

Com ja s'ha esmentat, aquest sector no integrava el projecte de conservació 2022 i s'ha imposat perquè en depenia el bon desenvolupament del programa. Segons acabaven les tasques previstes a la ferreria, els membres de l'equip de pedra seca inicien els treballs entre el 18 i el 22 d'agost. De bon principi se centren en el mur de contenció nord de la sala d'aigua de la trompa l'estat sanitari del qual justifica la urgència (FRIF 1, MR08). A partir del dia 22, vist que l'espai per obrar en el sector hidràulic no permet que tots els operaris treballin conjuntament, es parteix l'equip i s'inicia un fase de conservació començant pel pany de paret oest de la façana sud-oest de la fàbrica i prosseguint al voltant de la zona de tractament de mineral descoberta pels arqueòlegs (FRIF 2, MR08 a 10). En tot cas, hi són d'aplicació els criteris generals de conservació establerts pel programa i, en base a les evidències arqueològiques i

documentals, es fixen unes directives patrimonials coherents amb els principis que han regit els treballs al botàs (2021) i a la ferreria (2022).

- **Sector de la sala d'aigua.** El mur havia col·lapsat i les poques restes de la base havien perdut completament la seva coherència i el talús superior amenaçava de lliscar. Consegüentment ha primat la recerca de la solució que garantia la major protecció contra els riscos eminents d'ensulsiada. El mur restituït presenta un perfil lleugerament més esbiaixat que l'original i se n'ha ampliat la base reduint al màxim l'impacte sobre el conjunt arqueològic. Per assegurar la fermesa i l'estabilitat de la construcció no s'ha pogut utilitzar el material lliurat pel jaciment. Una part substancial dels blocs s'han treballat per adaptar-los a les exigències constructives.

D'un costat el mur s'ha unit amb les restes del muret que delimita la base inferior del botàs. De l'altre costat (oest) la paret es deixa preparada per poder enllaçar-la posteriorment amb el mur que delimita la zona d'emmagatzematge de carbó veïna. L'estat de conservació d'aquest darrer tram és molt deficient i una primera diagnosi no permet assegurar que es podrà salvaguardar. S'apuntala per mantenir-ho fins a la campanya del 2023, moment en el qual es sanejarà i es determinarà si és factible restaurar-ho.

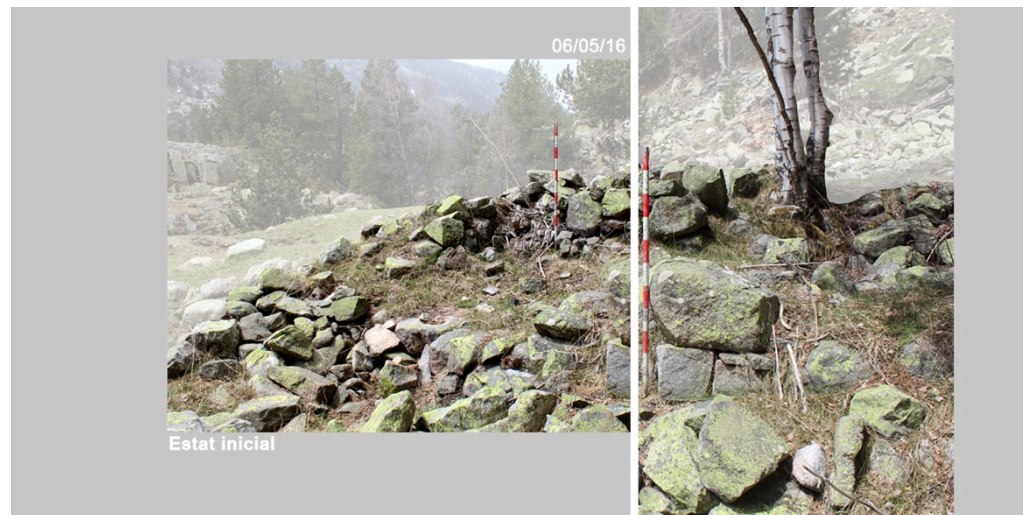
L'excavació no ha lliurat cap indicatiu per estimar la seva alçada inicial. Per consegüent, el recreix d'aquesta secció s'ajusta a l'alçada necessària per contenir el talús resultant de les obres del segle XX i el seu acabament definitiu es definirà en el projecte d'intervenció del 2023.



Intervenció d'urgència en el mur nord de la farga (MR08)

➤ **Sector oest del taller de la farga.** Vora de l'entrada de la farga, l'excavació ha posat a la llum un petit espai dedicat al tractament del mineral que ocupa l'angle sud-oest del taller. El sòl d'aquesta saleta oberta conforma una plataforma empedrada que queda per damunt del terra tècnic de la farga. L'estat de conservació del sòcol és bo i és evident que s'ha de mantenir íntegre. L'acció de conservació i consolidació s'ha de centrar en les parets que delimiten aquest espai tècnic. Els criteris emprats per actuar-hi responen exclusivament als objectius de conservació i valoració del programa.

L'excavació confirma la primera diagnosi realitzada el 2019. L'alçat del parament conservat



Intervenció de conservació en el sector de tractament de mineral

varia de més a menys seguint el diferencial entre la cota exterior del terreny i l'interior de la farga. En el sector de l'entrada el brancal oest de la porta de la farga ha desaparegut gairebé completament. A l'altre costat, es conserven uns 140 cm. de parament però un bedoll que hi ha crescut ha infiltrat les seves arrels fins a l'alçada de la fonamentació.

En termes generals, a la banda sud, els murs

s'han consolidat de manera important perquè les fileres superiors havien perdut completament la seva coherència estructural, mentre que, al nord, el sistema reticular desorganitzava l'aparell constructiu i ha calgut desmuntar la part de paret necessària per extreure-la.

Pel que fa a la mida del recreix, l'alçada final es subordina a la conservació de

l'angle nord-oest del sector de tractament de mineral. L'alçat preservat, l'anastilosi i el coronament necessari pugen 120 cm per damunt de l'empedrat de la plataforma. Aquesta punt marca la cota superior de l'anastilosi / consolidació de la resta de murs intervinguts el 2022. Cap a l'est, en direcció del mall, el gruix s'ha reduït gradualment per anivellar-ho amb el parament est del cambrot que s'acabarà de restaurar el 2023. Al llarg del perímetre exterior del sector de tractament de mineral, el decreixement és menys pronunciat per tal de donar una coherència visual a la restauració de la façana sud del taller de la farga.



Intervenció de conservació i valorització. Sector de tractament de mineral (MR10)

3. Intervenció arqueològica

Durant les dos primeres setmanes els dos equips se centren en la farga i, a partir de la tercera setmana, l'equip dirigit pel CNRS continua treballant-hi mentre que el segon passa a la casa de la farga.

➤ **Farga.** S'ha excavat la totalitat del taller, del cambrot i del sistema hidràulic i la part de la carbonera prevista. Potencialment s'han documentat tres fases d'ocupació siderúrgiques successives que correspondrien a la fase d'implantació de la farga del Madriu pels germans Raguer (1732), a una primera millora de l'aparell productiu de data indeterminada i a la darrera modernització, cap al 1800, moment en què es va edificar la ferreria. Aquesta successió cronològica s'ha documentat en tots els elements estructurals conservats.

Pel que fa als ginys, a la inversa del que va succeir a la ferreria, l'estructura de fusta de la caixa de vent no s'havia mantingut, només queden els elements constructius de pedra. Per contra es conservava parcialment l'estructura de fusta del calaix de la roda hidràulica. Aquesta darrera s'ha documentat i, posteriorment, s'ha cobert de terra per preservar-la.

Al marge dels elements que s'esperava documentar (baix forn i mall), s'han identificat diversos components tècnics que es desconeixien. A l'exterior, durant la realització del sondeig en rasa previst (9x1 m) en el dipòsit d'escòries s'ha trobat les restes d'un forn de grillat (recuit). Aquesta estructura que havia funcionat durant les primeres fases d'ocupació havia acabat coberta pel rebuig siderúrgic. El lloc de la seva implantació i el seu estat de conservació no permetia plantejar recuperar-la per mostrar-la, consegüentment una vegada constituït el mostreig destinat al laboratori s'ha tornat a recol·locar l'estrat de rebuig siderúrgic.

A l'interior del taller, la plataforma que s'havia interpretat com un nus de comunicació entre el taller i el cambrot ha resultat ser un espai tècnic pel tractament del mineral. Aquesta funcionalitat ha estat confirmada pel fet que hi havia diversos molins de mineral integrats en l'empedrat d'aquest saleta oberta. També és coincident l'acabat del terra situat al peu de la plataforma, és l'únic que s'havia pavimentat, probablement per facilitar la recuperació de la mena esmicolada.

D'altra part, al peu del mur del cambrot s'ha posat a la llum un petit forn independent. Ara per ara, els paral·lels més propers provenen de la siderúrgia de la plata i deixen entendre que es tracta d'un forn per provar la qualitat del mineral lliurat a la farga abans d'integrar-ho en la cadena de producció. Finalment, al nord, entre el forat de la caixa de vent i el mur de la carbonera, un espai s'havia adequat per emmagatzemar temporalment el carbó. Actualment, la hipòtesi més probable és que es tracta de la versió antiga del que es coneix com a parsons a la Farga Rossell.



Baix forn de la farga del Madriu

En conjunt, la tipologia i la implantació de l'aparell productiu de la farga del Madriu, particularment el mall i el baix forn, han confirmat que aquesta fàbrica diferia de les que es coneixien a les Valls. S'ha confirmat que el seu estudi permetrà caracteritzar el pas tecnològic entre les molines medievals i les fargues a la catalana modernes. De fet, els elements arquitectònics també mostren aquesta evolució. El canal ha estat modificat i el canvi de traçat correspon a la modificació tardana del botàs documentada l'any 2021 (antepara i canal d'alimentació). A més, tot i que queda per confirmar, la implantació de la coberta a dos aigües, testificada gràcies a uns forats de pal, integraria el mateix horitzó cronològic tardà. De bon principi, sembla que la farga no disposava de teulada. Només hi havia una petita coberta per crear un espai ombrívol damunt del mall que servia perquè el fargaire apreciï les variacions del color del ferro incandescent i, així, adapti el seu treball a la temperatura del metall.

➤ **La casa de la farga.** El treball, realitzat en dos setmanes, s'ha centrat en la sala central i en l'ampliació de l'edifici retallada en la pendent. El volum de sediment tractat triplica la previsió i l'alçat de paret conservat es força significatiu. En els dos espais l'excavació s'ha dut a terme fins atènyer el sòl d'ocupació i s'haurà de reprendre per confirmar que aquesta construcció no amortitza una implantació anterior.

L'espai inferior de 60 m² es dividia en dos àmbits separats per un envà. Els dos terços est corresponien a una borda, en la qual encara hi ha la base construïda d'unes menjadores. La resta era un magatzem per guardar la producció de la farga abans de vendre-la. En aquesta sala, per primera vegada a Andorra, s'han localitzat uns productes manufacturats en brut (barres de ferro i eines). Per la seva banda, la sala superior de 24 m² és un sala d'habitació que perllonga la primera planta de la construcció central cap al nord.

La datació relativa de l'edifici sembla posterior a l'any 1800 i és semblant per tots els objectes, s'hagin trobats a la planta superior i a la inferior. Ara per ara, tot apunta que la casa de la farga pertany a la darrera fase de treball de la farga quan l'explotació havia passat en mans del comú d'Andorra.

Aquesta datació és coherent amb la cronologia deduïda a partir dels objectes trobats en l'estratigrafia de les primeres ocupacions de la farga (2022) i amb els fragments de ceràmica localitzats en el rebliment del primer botàs (2021), els quals daten majoritàriament del segle XVIII. L'adscripció de la casa a una cronologia tardana també es confirmada per l'estratigrafia documentada a l'exterior dels edificis. Els primers indicis apunten que el pati de la farga actual resultaria d'una adequació del terreny feta posteriorment a la implantació de la farga feta per anivellar l'espai entre la fàbrica i la casa. A l'espera que ho confirmi l'arqueologia, sembla probable que la primera casa, documentada mitjançant la documentació escrita, cal ubicar-la en els vestigis de la construcció sobre la qual ha estat edificada la cabana de vaquer del segle XX.



Exacvació de la farga del Madriu





➤ **Estat sanitari dels vestigis.** Cal diferenciar el taller de la casa. Tal com ho ha mostrat el sanejament realitzat enguany per assegurar temporalment el jaciment, a la farga, els murs resulten de diverses refeccions i estan força debilitats. De fet, malgrat el sanejament temporal realitzat per limitar la caiguda de blocs durant els treballs, posteriorment, uns blocs s'han després de la façana i han caigut en el canal, confirmant la urgència de la intervenció de conservació. Si no s'actua, el procés de destrucció de l'edificació és irremeiable a mig termini i el grau d'anastilosi necessari per recuperar la solidesa dels murs serà important. A la inversa, el terres i els espais tècnic, que caracteritzen la fàbrica, s'han conservat gairebé completament i el tipus de construcció permetrà de presentar-ne una bona part als visitants.

A la casa, a priori, els capcers han sofert de l'abandó però el procés de deterioració de l'aparell constructiu sembla menor. Per contra, igual que passa a la fàbrica, diverses soques s'hauran d'extreure i les estructures s'hauran de cristal·litzar per garantir-ne la perennitat.



➤ **Material.** Pel que fa al material arqueològic recollit, la diversitat de tipologia és major de la que caracteritza les troballes de l'any anterior a la ferreria. S'han trobat objectes de ceràmica, de vidre, de metall i alguns objectes sencers, com una aixeta de bronze, uns estris o monedes. Comparativament amb altres jaciments d'alta muntanya documentats a Andorra o en altres excavacions als Pirineus orientals la quantitat d'artefactes trobats a la farga del Madriu és relativament més elevada. La realització de l'inventari i l'estudi de la col·lecció es portarà, segons el cas, des del Patrimoni Cultural o des de l'IRAMAT.

El mostreig relatiu al treball del ferro extret durant el 2022 totalitza una trentena de caixes de material que se sumen a les tretze caixes que ja s'havien exportat als laboratoris de l'IRAMAT de Saclay i Belfort per ser estudiats i els metalls hi seran estabilitzats / restaurats. La primera determinació de les tipologies de rebuig i ferros inventariats ha confirmat el pronòstic, per primera vegada, el corpus reunit cobreix la totalitat la cadena de producció des del mineral fins a l'objecte acabat.

Ara per ara, sense haver enllestit els treballs arqueològics previstos durant el quadrienni del programa, la col·lecció d'artefactes lliurats pel jaciment és important i el seu potencial expositiu és innegable.

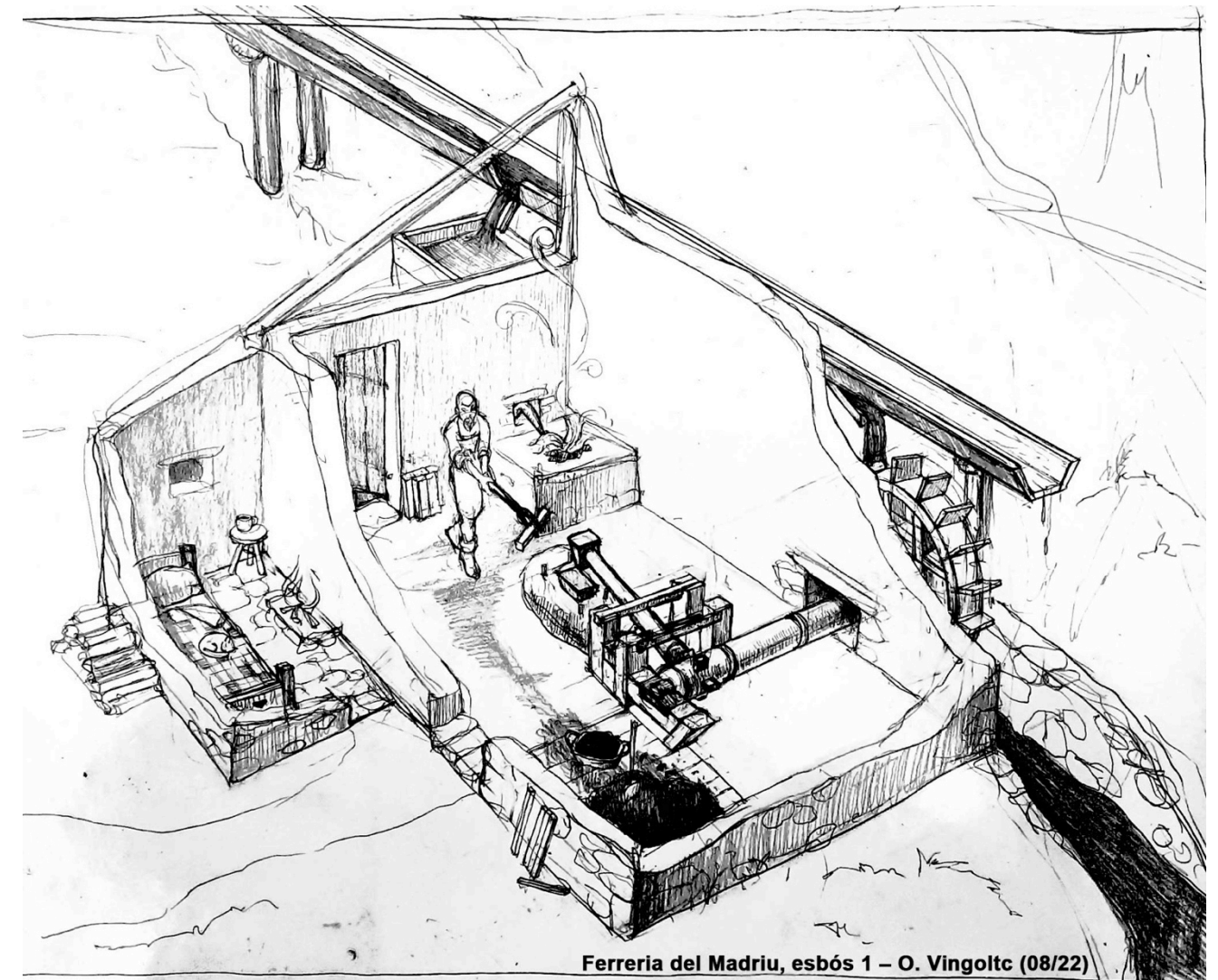
4. Documentació patrimonial

Pel que fa a la documentació digital, s'ha ampliat la definició del marc ortogràfic documentat l'any 2021. D'aquesta manera s'ha ajustat al marc general del programa (15.000 m²), particularment, cap a l'altra riba del Madriu, on s'han detallat el llocs on hi ha unes pedreres que han servit a la construcció de la farga i el primer prat de la farga que s'utilitzava abans d'implantar el martinot vora del Prat de Paleta. A la part superior del complex s'ha documentat el sector d'alimentació del botàs fins al lloc on devia ubicar-se el capagol.

En tots els àmbits, restaurats o excavats, de la ferreria s'ha completat l'aixecament fotogramètric de les diverses fases d'intervenció per documentar el programa fins a l'estat final. A la farga s'ha fet el dibuix pedra a pedra dels vestigis (elevacions i plantes) alliberats durant la campanya. Aquesta tasca es continuarà durant el 2023 i per garantir la compatibilitat de les representacions s'intentarà ampliar puntualment la col·laboració amb l'enginyer i la dibuixant

del CNRS que s'han encarregat de la realització dels primers treballs (O. Vongolte i J. C. Méaudre).

Paral·lelament, en base a un primer plantejament de senyalització, la dibuixant ha realitzat els primers esbossos que figuraran en els faristols informatius de la ferreria. Pel que fa als cartells i peanyes que s'utilitzaran, el disseny és el que ha triat la Comissió de gestió de la VMPC per la totalitat del paisatge de la VMPC. El recorregut patrimonial, la quantitat, la col·locació concreta i els continguts de cada panell (textos i grafisme) es definiran en el projecte de senyalística general de l'itinerari siderúrgic que es redactarà durant el primer semestre del 2023.



Ferreria del Madriu, esbós 1 – O. Vongolte (08/22)
Primera esbós per il·lustrar una peanya dedicada al treball de la ferreria

4. Valoració de la campanya

Tal com es temia, els treballs arqueològics del sector de la farga són complexos i la quantitat d'estructures implica una extensió del temps de dedicació, raó per la qual l'excavació del 2022 s'ha replantejat i caldrà reajustar els objectius de les campanyes següents perquè les troballes repercuteix en les fases següents de conservació i valorització. Pel que fa a la conservació en pedra seca d'enguany, la zona de treball s'ha ampliat per respondre a la urgència identificada a la farga.

Val a dir que al marge d'aquestes contingències imprevisible, però normals, en un treball d'aquest tipus, cal afegir-hi la climatologia adversa. Les pluges a la tarda, gairebé quotidianes, han dificultat el correcte desenvolupament del cronograma. A partir de la segona setmana, per limitar la pèrdua de temps, ha calgut modificar els horaris de treball per establir una jornada intensiva de les 7:00 a les 15:00 hores. Tots els operaris han acceptat aquest canvi poc propici a la recuperació. Igual que l'any anterior, els resultats obtinguts es deuen en bona part a dos factors fonamentals: el professionalisme del personal escollit i la implicació constant de tots els membres de l'equip.

Entre el primer i el 19 d'agost, en 15 dies laborables, s'ha restaurat i consolidat el 100% de les estructures programades a la ferreria. El volum de pedra utilitzat en les estructures edificades volta els 67 m³ (36,6 al taller, 7 al cambrot, 20 al claper i 3,4 pels paviments i el fornall). En total, s'han reciclat (identificació, transport, talla i col·locació) unes 174 tones de material. Els 24 metres lineals del canal (MR51 i MR52) i els murs del sector de la sala de la trompa no integren aquest còmput perquè la intervenció s'ha limitat a unes restauracions puntuals. En relació a les restes muraries que es pretenien salvaguardar segons la diagnosi prèvia, la proporció preservada varia d'entre el 95 % i el 34 % i la mitjana volta els 70 %. En conjunt, en relació amb el conjunt acabat (restauració, anastilosi i coronament) la part preservada representa el 57 % del volum edificat visible al taller i, al cambrot, aquesta proporció es redueix al 32 %. Per contra, pel que fa als estrats històrics, se n'ha preservat prop del 100 % (sòls i ginys)

A la farga, malgrat el cubicatge considerable de terra i rocs que s'han extret els arqueòlegs han respectat els terminis replantejats per documentar prop de 200 m². A partir del volum acumulat en les terreres, pel cap baix, els arqueòlegs han traslladat manualment més de 138 m³, de rebliment, unes 358 tones.

D'altra part, el resultat final de la intervenció d'urgència de conservació realitzada pels mestres de pedra seca a la farga és un mur de contenció de 2,5 metres d'alt per uns 3,5 d'ample i d'una amplada de 180 cm a la seva base. Per fer-ho s'han reciclat i tallat 13,5 m³ de pedra que representen el tractament i la col·locació d'unues 35 tones de material petri en cinc dies.

Paral·lelament, s'han restaurat i cristal·litzat els murs que conformen el sector de tractament de la mena preservant-ne les estructures horitzontals (plataforma i paviment), i s'ha iniciat la recuperació del cambrot. El coronament d'aquest darrer lloc integrarà el pròxim projecte de conservació.

En total, al taller de la farga, s'han consolidat i restituit uns 14 m³ de mur (36 tones de pedra). En relació a la ferreria, a causa de l'estat de conservació deficient que presentaven les parets i, només s'han pogut salvaguardar la meitat dels vestigis muraris i el percentatge de mur original preservat en la restitució final és menor (18%) perquè no quedava cap filera de pedra al seu lloc per damunt del terra del pati de la farga i la fase d'anastilosi era més important.



FERRERIA m ³						
	Taller		Cambrot		Total	TOTAL
	Extern	Intern	Externa	Interna		
Adequació	-	-	-	-		20,000
Restitució	0,777	1,341	0	0,563		4,209
Coronament	2,406	1,990	0,956	0,759		6,111
Anastilosi	4,314	4,723	1,485	0,997		12,058
Restauració	13,676	7,399	1,353	0,948		24,764
	21,173	15,453	3,794	3,266	7,060	67,141
	Kg: 95.229		Kg: 18.355			174.566
Salvaguardat	64,59%	47,88%	35,67%	29,03%	32,60%	36,88%
Proporció soterrada	0%	11%	0%	19%		-

FARGA m ³					
	FRIF 01, MR08		FRIF02, MR08 a 10		TOTAL
	contenció	-	Extern	Intern	
Adequació	-	-	-	-	-
Restitució	13,542	-	-	-	13,542
Coronament	0,000	-	2,264	1,556	3,819
Anastilosi	0,000	-	4,100	3,435	7,535
Restauració	0,000	-	0,137	2,436	2,572
	13,542	-	6,501	7,426	13,927
	Kg: 35.209		Kg: 36.210		71.419
Salvaguardat	-	-	2,11%	32,80%	18,47%
Proporció soterrada	-	-	-	-	-

En termes generals, en els diferents àmbits restaurats el mestre artesà considera que les parts originals intervingudes s'han estabilitzat i, mentre no es produeixi cap incident imprevisible (caiguda d'arbres, efectes d'un temporal, etc.) la seva salvaguarda s'ha assegurat a llarg termini (50/60 anys).

Cal destacar que, a la ferreria, la fixació vegetal del terra que protegeix la reserva arqueològica sembla que vagi en bon camí. En una visita realitzada el dia 20 de novembre s'ha constatat que una part de la sembra ja havia arrelat i germinat. Conseqüentment, és molt probable que l'adequació de l'entorn es pugui donar per enllestida a la primavera propinent. Amb la col·locació de les tanques i de les senyals aquest sector del jaciment es convertirà en una mostra concreta de la filosofia del programa que integrarà les visites que s'organitzin.

➤ **Formació.** La campanya del 2022 ha estat atípica. D'una banda la quantitat d'alumnes s'ha vist reduïda (3) en relació al grup màxim de sis alumnes acceptat pel mestre l'any anterior. El sistema d'aprenentatge s'ha adaptat. La presència de diversos artesans professionals ha facilitat la constitució de binomis, que s'han anat modificant perquè cada alumne puguin copsar diverses facetes i maneres de treballar la pedra seca.

Potencialment, si es confirma la possibilitat de disposar d'un formador al 2024, al cap dels quatre anys, dos alumnes haurien de sumar les hores per presentar-se al nivell superior *d'obrer professional en pedra seca*. El tercer, que participava per primera vegada, i els del

primer any (2021) que puguin reintegrar el cicle formatiu a partir del 2023, haurien de poder optar al nivell inferior sempre i quan es moduli el calendari d'assistència en les futures campanyes per ajustar-ho a les exigències formatives imposades per l'escola ABPS i els examinadors.



➤ **Logística, coordinació i visites.** La supervisió dels treballs i del campament s'han portat de la mateixa manera que l'any anterior, en base a una coordinació bicèfala entre els dos coordinadors, l'un del Departament de Patrimoni Cultural i l'altra de la Comissió de Gestió. D'una costat, una persona fixa al campament realitza una jornada gairebé ininterrompuda de les 05:30 a les 23:00 hores, i una altra s'encarrega dels tràmits fora de la Vall. Aquest mecanisme ha facilitat l'adaptació a les contingències d'una campanya a la qual participava un quantitat superior de professionals. D'aquesta manera s'han anticipat les necessitats de material (reparacions, complement d'eines) i s'han actualitzat regularment els inventaris

alimentaris (compra i transport) per respondre a les necessitats generades pel dia a dia d'un campament que requeria un terç més de productes en relació a l'any anterior.

El rol essencial de la coordinació de terreny és resoldre els dubtes dels directors des treballs en relació als casos imprevistos que tenen a veure amb l'estat de conservació, ja sigui dels vestigis posats a la llum (excavació) o dels que resulten del sanejament durant la fase de restauració (pedra seca). La presa de decisió s'ha de fonamentar en una percepció àmplia dels objectius perquè pot influir en la futura posada en valor del jaciment i ha de ser ràpida per evitar les aturades tècniques perquè els terminis de la campanya no són extensibles i s'inscriuen en una programació llarga que tampoc ho és (programa quadriennal).

Al marge de la coordinació dels treballs i de les tasques relacionats amb el funcionament diari del campament, obligatòries per permetre la recuperació dels professionals que acumulen una despesa física considerable, s'han organitzat unes visites obertes al públic. Aquestes s'havien programat cada dijous a la tarda, però la climatologia nefasta ha minvat la previsió de visites (anul·lacions de reserves). Per contra, a diferència de l'any anterior, quan s'obrava a la ferreria, el fet de treballar en un lloc molt visible i proper del camí principal ha revelat l'interès potencial del visitant espontani. Ubicada vora del Camí de la Muntanya, la farga ha despertat la curiositat i, al llarg dels vint dies, s'han atès de 3 a 5 visites diàries no programades. Les reaccions sempre han estat positives i les impressions recollides durant aquestes visites es prendran en compte a l'hora de dissenyar l'itinerari i la senyalística del jaciment.

Balanç comptable i estat de comptes

a. Balanç comptable general

El pressupost quadriennal del programa (2021-2024) era inicialment de 399.149,39 €, finalment els ajustaments realitzats a l'hora d'entrar el pressupost 2022 ha fet variar aquesta quantitat que ha quedat en 392.499,39 dels quals 130.650,80 es destinaven a la campanya del 2022. 88,5 % corresponen al Ministeri de Cultura i Esports del Govern d'Andorra i 11,5 % a la Comissió de Gestió del Madriu.

La despesa total imputada a la campanya 2022 és de 118.429,27 €. En resulta que el balanç comptable és positiu de 12.221,53 €. Aquest romanent és consecutiu d'un esforç per contenir la despesa demanat per l'Àrea de Patrimoni Cultural. Al marge de la reducció assolida mitjançant la contenció dels capítols destinats als consumibles (consultes de preu i substitució d'articles), dos factors han contribuït a rebaixar la previsió inicial: la reducció de la quantitat de persones que havien de participar a la formació (despeses de campament i logística pels alumnes) i la quantitat menor de material adquirit perquè s'ha aprofitat més material antic del que es preveia (desgast, trencadissa, pèrdua, etc.).

S'ha executat al 90,6 % del pressupost. Igual que va passar l'any anterior, es constata que la previsió s'ha ajustat i deixa un lleuger marge de maniobra imprescindible per fer front als imprevistos tècnics o humans que podrien aparèixer durant la preparació o l'execució de la campanya.

Programa de conservació de la farga del Madriu					
	Estat dels comptes el : 15-oct-22				
PRESSUPOST	2021	2022*	2023*	2024*	TOTAL
Conveni del 23/03/21					
Govern - Min. Cultura i Esports	69.373,19 €	115.650,80 €	87.025,20 €	75.450,20 €	347.499,39 €
Comissió VMPC	15.000,00 €	15.000,00 €	15.000,00 €	- €	45.000,00 €
	84.373,19 €	130.650,80 €	102.025,20 €	75.450,20 €	392.499,39 €
*les dades del pressupost estimatiu i les pressupostades pel MCE varien lleugerament a la baixa					
LIQUIDAT i COMPROMÈS	liquidat	compromís			SALDO
	2021	2022*	2023*	2024*	
Govern-MCE, 920-920-proj 0010	68.827,36 €	103.429,27 €	25.289,00 €	4.389,00 €	201.934,63 €
TOT VMPC, nº liq 165878	15.000,00 €	15.000,00 €	- €	- €	30.000,00 €
IRAMAT i coordinadors**	582,86 €	- €	- €	- €	531,86 €
	84.410,22 €	118.429,27 €	25.289,00 €	4.389,00 €	232.466,49 €
Saldo comptable MCE***	545,83 €	- 2.778,47 €	76.736,20 €	71.061,20 €	190.564,76 €
Saldo programa**	- 37,03 €	12.221,53 €	76.736,20 €	71.061,20 €	160.032,90 €
Balanç final / disponible***	- €	12.221,53 €	76.736,20 €	71.061,20 €	160.018,93 €

*convenis ABPS i CNRS / contractes i concursos
**despesa realitzada no repercutida en el balanç comptable
***Saldo no reconduïble (capt. 2)

b. Ventilació de la despesa liquidada

Un 75,95 % (89.949,98 €) de la despesa liquidada el 2022 ha servit per realitzar els treballs de terreny al Madriu de l'1 al 26 d'agost, la resta s'ha repartit entre les tasques prèvies (2,31 %: tala d'arbres), el finançament dels treballs de post excavació (exportació del mostreig, inici de la segona fase d'anàlitzes, estudi dels materials, enginyeria de dades, etc.), la revegetació i el condicionament ambiental de la ferreria (15,62 %) i, finalment, pel material que s'instal·larà l'any 2023 (4,95 % en senyalística i tanques de la ferreria).

Pel que fa a la mantenció s'ha mantingut l'estimació per dia de 15€, repartits en 5,5 € per àpat (2), 1 € per l'esmorzar i 1,5 € pels snacks de mig matí i tarda (2). El cost diari ha estat de 13,80 €, quantitat que inclou transport fins a la farga (51 % de la partida).

En conjunt els transports especials de material (vols d'helicòpter i trajectes de mules) i la logística del campament, obligatoris per treballar en autonomia a la VMPC, s'han repercutit en un 14,2 % del valor de la campanya.

D'acord amb les prioritats patrimonials del programa, una part substancial del pressupost de la campanya s'ha destinat a la remuneració dels equips d'especialistes (60.111,25 €). Ordenada per ordre decreixent, la despesa executada s'ha repartit en 42,37 % per la conservació/formació, 30,42 % per l'arqueologia (19,20 % per la paleosiderúrgia i 11,22 % per l'arqueologia no siderúrgica) i 10,62 % per la documentació fílmica, gràfica i/o digital.

Comparativament, entre la campanya 2021 i 2022, els canvis més significatius en la ventilació corresponen a la reducció de la partida atribuïda als treballs previs (tala d'arbres i topografia de 7,6 a 1,4%) perquè la major part d'aquests treballs foren realitzats el 2021. A la inversa, s'han afegit les primeres partides per als treballs derivats de la conservació i la valoració, i l'avaluació dels experts externs (3,8%) i la compra del material per senyalitzar l'espai de la ferreria (4,95%), partides que integren al desenvolupament ordinari, i previst, del projecte.

La partida que ha sofert l'augment més significatiu és imputable als treballs de pedra seca i prové de la contractació d'una quantitat més gran de mestres artesans. Per respondre a la major tècnica de l'obra (murs a doble parament que assoleixen els 3 metres d'alt) i a l'extensió dels treballs no és possible allargar la durada, consegüentment cal ampliar la massa salarial. De bon principi, per l'any 2022, el programa redactat amb l'ABPS (2020) ja preveia un increment dels cabals destinats als professionals de la pedra seca a partir del 2022 (+ 76 %), proporcionalment la puja s'ha duplicat, principalment, per prendre en compte els nous amidaments determinats gràcies al millor coneixement del jaciment (campanya 2021) i, de manera menor, per suplir la reducció quantitativa de l'alumnat.

DESPESA, any 2021	adequació jaciment	direcció, gestió, seguiment	conservació, formació, pedra seca	Filmació, fotogrametria i dibuix	arqueologia	laboratori i mostreig		
Treballs previs	6.387,44 €	700,00 €					7.087,44 €	8,40%
Contractació campanya		700,00 €	17.723,20 €	6.479,00 €	12.644,50 €		37.546,70 €	15,81%
Contractació post campanya				3.135,00 €	7.733,00 €	5.725,00 €	16.593,00 €	19,66%
Transport Madriu	2.821,50 €	358,02 €	2.506,15 €	787,65 €	2.022,82 €		8.496,15 €	3,34%
Transport altres (convenis)		100,00 €	1.242,03 €	1.221,96 €	1.630,81 €		4.194,80 €	12,99%
Material		182,25 €	2.744,94 €	400,96 €	4.799,25 €		8.127,39 €	0,22%
Alimentari		149,19 €	1.044,36 €	328,23 €	842,95 €		2.364,74 €	29,85%
	9.208,94 €	2.189,47 €	25.260,68 €	12.352,79 €	29.673,33 €	5.725,00 €	84.410,22 €	
% despesa	7,78%	1,85%	21,33%	10,43%	25,06%	4,83%	84.410,22 €	100,00%
% campanya	-	2,57%	43,62%	15,92%	37,89%	-	57.908,28 €	58,87%
% campanya i post	-	2,00%	33,91%	16,58%	39,83%	7,68%	74.501,28 €	78,52%

DESPESA, any 2022	adequació jaciment	direcció, gestió, seguiment	conservació, formació, pedra seca	Filmació, fotogrametria i dibuix	arqueologia	laboratori i mostreig		
Treballs previs	1.679,66 €	642,80 €	4.445,21 €				6.767,67 €	5,71%
Contractació campanya		1.400,00 €	35.559,26 €	6.479,00 €	16.672,99 €		60.111,25 €	50,76%
Contractació post campanya	1.343,30 €			3.135,00 €	7.733,00 €	6.380,80 €	18.592,10 €	15,70%
Transport Madriu	1.285,35 €	549,96 €	3.299,75 €	1.374,90 €	4.399,67 €		10.909,62 €	9,21%
Transport altres (convenis)			4.050,59 €	625,45 €	2.964,83 €		7.640,87 €	6,45%
Material	5.867,87 €	283,67 €	1.505,96 €	412,11 €	2.507,77 €		10.577,38 €	8,93%
Alimentari		218,88 €	1.313,27 €	547,20 €	1.751,03 €		3.830,38 €	3,23%
	10.176,18 €	3.095,30 €	50.174,05 €	12.573,66 €	36.029,28 €	6.380,80 €	118.429,27 €	
% despesa	8,59%	2,61%	42,37%	10,62%	30,42%	5,39%	118.429,27 €	100,00%
% campanya	-	2,71%	55,53%	10,45%	31,31%	-	90.361,49 €	76,30%
% campanya i post	-	2,28%	46,63%	11,68%	33,48%	5,93%	107.610,29 €	90,86%

DESPESA, programa 21 i 22	adequació jaciment	direcció, gestió, seguiment	conservació, formació, pedra seca	Filmació, fotogrametria i dibuix	arqueologia	laboratori i mostreig		
Treballs previs	8.067,10 €	1.342,80 €	4.445,21 €				13.855,11 €	6,83%
Contractació campanya		2.100,00 €	53.282,46 €	12.958,00 €	29.317,49 €		97.657,95 €	48,15%
Contractació post campanya	1.343,30 €			6.270,00 €	15.466,00 €	12.105,80 €	35.185,10 €	17,35%
Transport Madriu	4.106,85 €	907,98 €	5.805,90 €	2.162,54 €	6.422,49 €		19.405,77 €	9,57%
Transport altres (convenis)		100,00 €	5.292,62 €	1.847,41 €	4.595,64 €		11.835,67 €	5,83%
Material	5.867,87 €	465,92 €	4.250,90 €	813,07 €	7.307,01 €		18.704,77 €	9,22%
Alimentari		368,07 €	2.357,64 €	875,43 €	2.593,98 €		6.195,12 €	3,05%
	19.385,12 €	5.284,77 €	75.434,73 €	24.926,45 €	65.702,61 €	12.105,80 €	202.839,49 €	
% despesa	16,37%	4,46%	63,70%	21,05%	55,48%	10,22%	202.839,49 €	100,00%
% campanya	-	2,66%	50,88%	12,58%	33,88%	-	148.269,77 €	73,10%
% campanya i post	-	2,16%	41,42%	13,69%	36,08%	6,65%	182.111,57 €	89,78%



Ara bé, aquesta eventualitat s'havia contemplat en el pressupost estimatiu inicial concebut en base a una projecció que prenia en compte l'eventualitat d'uns canvis en la programació per poder ajustar-se a la realitat del jaciment excavat.

Cal recordar que, una vegada iniciada l'execució de l'obra, la realització de la fase final de preservació és essencial per evitar un resultat invers a la missió fonamental del programa: salvaguardar el jaciment. Les fases dedicades a la conservació responen a una obligació patrimonial derivada directament d'un dels atributs majors de la VUE de la VMPC. Conseqüentment, la realització d'una excavació o qualsevol altre afectació serien inadmissibles si no s'acompanyessin de les mesures de preservació adients. Ara bé, tot i que s'ha provat de considerar diverses eventualitats, la progressió del programa evidencia, cada cop més, la complexitat del

projecte. Al marge de modificar alguns objectius concrets, com per exemple el tipus de restitució que es farà a la carbonera de la farga, ara per ara, no es pot excloure totalment que s'hagi de revisar el pressupost del 2024 o s'hagin de modificar alguns terminis d'execució.

c. Cost comparatiu

La zona intervinguda a la ferreria del Madriu fa 142 m² (estructures edificades i entorn). S'havien de preservar integralment (restaurar, consolidar i cristal·litzar) uns 42 metres lineals de murs (taller i cambrot), restaurar puntualment algun capcer dels murs del canal i de la sala d'aigua i adequar l'entorn (anivellaments del terreny i endreçar la runa sobrerera).

Durant la campanya s'han afegit les primeres accions de preservació a la farga, fonamentalment s'ha edificat un mur de contenció al nord del sector de les trompes i s'han restaurat uns 15 metres lineals de murs del taller.

El volum d'edificació restaurat, restituit (anastilosi) i consolidat és de 69,5 m³. Per l'arqueologia, al marge de les tasques generals d'excavació superficial per realitzar la documentació inicial de la farga (estat 0), els treballs s'han centrat en el taller de la farga, una part de la carbonera i les dos sales centrals de la casa dels quals s'han extret manualment uns 138 m³ de rebliment. Paral·lelament, s'ha continuat generant la documentació gràfica de les estructures i s'han documentat i modelitzat els espais perifèrics del jaciment siderúrgic (prat de la farga, sector entre el botàs i la peixera superior).

El peu unitari (m³) calculat pel personal per la restauració és de 366,98 € per un mur fet amb pedra tallada de nou. Valor que supera d'un 63% el de l'any anterior (224,93 €) i reflecteix el tipus de treball més especialitzat. Per contra, tot i l'increment, el cost unitari del Madriu s'ha mantingut en la franja baixa dels preus francesos i espanyols ja que el preu unitari (m³) mitjà d'obra en pedra natural de nova planta dels dos mercats és de 450 € pel desenrunat i la fàbrica del mur (entre 220 i 760 € a França i 262 i 580 € a Espanya), més el cost de la matèria primera (granit) que supera els 300,00 €. Ara bé, val a dir que el preu final del Madriu inclou la cerca i la talla de la pedra nova, les característiques arquitectòniques peculiars del jaciment (no estàndard) i les condicions de treball particulars (allunyament, campament en autonomia, etc.) Per l'arqueologia, el preu unitari establert en base la quantitat de sediment tractat s'ha mantingut, el creix de la despesa l'any 2022 (+ 21 %) és proporcional a l'augment del volum.

A la ferreria, es pot establir el rati entre la superfície final tractada i la despesa gairebé totalment executada. El cost de les intervencions del 2021 i 2022 sumant totes les fases de treball que resulten de la missió específica encomanada pel programa (documentació científica i treballs de restauració i valorització), és de 606 euros per m². Aquesta xifra pren en compte el cost generat pel desenrunament, l'excavació, l'enginyeria de dades, el dibuix, la restauració, l'adaptació de l'entorn i l'estudi de laboratori, als quals s'afegiran el valor de la implantació de la senyalística i les futures despeses editorials. Tot i això, es confirma la conclusió de l'any 2021, malgrat l'increment que resulta de l'allunyament del jaciment i d'un tipus d'intervenció patrimonial singular, la repercussió per unitat tractada és comparable als preus estimats per uns treballs de construcció molt menys especialitzats.

a. Pressupost i inversió

Per establir el balanç complet del primer any cal afegir la prorrata salarial corresponent a la remuneració del personal delegat per les diverses institucions mitjançant els convenis signats. És a dir: un director de recerca i dos enginyers del CNRS, un arqueòleg i un coordinador/historiador del Patrimoni Cultural, els un alumne i un coordinador de la Comissió de Gestió.

Només es pot fer una aproximació d'aquestes aportacions indirectes perquè són gestionades internament per cada institució segons unes polítiques que els hi són pròpies. Tot i això, es pot estimar que les aportacions en capítol 1 sumen al voltant de 54.183,33 €, el que representa un increment del 31,4 % de la despesa liquidada. Respectivament, l'aportació del Govern d'Andorra es redueix del 81,5 % al 67,5 %, la contribució de la Comissió de Gestió de la VMPC es manté al voltant del 15 % i destaca l'aportació del laboratori IRAMAT que, en termes del conveni, no contribueix a la despesa directa, però participa mitjançant la posada a disposició del seu personal, el salari del qual representa el 17,4 % de la inversió.

En termes generals, un 30,80 % de la inversió de la campanya 2022 s'ha dedicat a la conservació/formació en pedra seca, un 32,5 % a l'arqueologia, un 17,38 % a la documentació, dibuixos, fotogrametria i enginyeria de dades), un 12,4 % per l'analítica, la redacció de projectes i les memòries, finalment, un 6,3 % ha servit per a la gestió i el seguiment (patrimonial i mediambiental) i un 4,2 % per l'adequació del jaciment. Aquesta repartició és coherent amb les prioritats marcades pel programa de conservació de la farga del Madriu.

	2021 programa	inversió	Total	%
treballs previs				
Govern / MCE	9.908,94 €	4.833,33 €	14.742,27 €	10,56%
IRAMAT	- €	1.500,00 €	1.500,00 €	1,07%
VMPC	1.761,00 €	1.000,00 €	2.761,00 €	1,98%
subtotal	11.669,94 €	7.333,33 €	19.003,27 €	13,62%
Campanya Madriu				
Govern / MCE	45.273,92 €	4.833,32 €	50.107,24 €	35,90%
IRAMAT	582,86 €	6.382,00 €	6.964,86 €	4,99%
VMPC	10.290,50 €	12.100,00 €	22.390,50 €	16,04%
subtotal	56.147,28 €	23.315,32 €	79.462,60 €	56,94%
post campanya				
Govern / MCE	13.644,50 €	5.500,00 €	19.144,50 €	13,72%
IRAMAT	- €	18.000,00 €	18.000,00 €	12,90%
VMPC	2.948,50 €	1.000,00 €	3.948,50 €	2,83%
subtotal	16.593,00 €	24.500,00 €	41.093,00 €	29,44%
Total general	84.410,22 €	55.148,65 €	139.558,87 €	100,00%
Govern / MCE	68.827,36 €	15.166,65 €	83.994,01 €	60,19%
IRAMAT	582,86 €	25.882,00 €	26.464,86 €	18,96%
VMPC	15.000,00 €	14.100,00 €	29.100,00 €	20,85%
Govern / MCE	81,54%	27,50%		
IRAMAT	0,69%	46,93%		
VMPC	17,77%	25,57%		
	60,48%	39,52%	100,00%	

	2022 programa	inversió	Total	%
treballs previs				
Govern / MCE	5.910,49 €	4.833,33 €	10.743,82 €	6,22%
IRAMAT	- €	1.500,00 €	1.500,00 €	0,87%
VMPC	857,18 €	1.000,00 €	1.857,18 €	1,08%
subtotal	6.767,67 €	7.333,33 €	14.101,00 €	8,17%
Campanya Madriu				
Govern / MCE	76.044,60 €	5.500,00 €	81.544,60 €	47,24%
IRAMAT	- €	10.500,00 €	10.500,00 €	6,08%
VMPC	11.028,49 €	2.350,00 €	13.378,49 €	7,75%
subtotal	87.073,09 €	18.350,00 €	105.423,09 €	61,07%
post campanya				
Govern / MCE	21.474,18 €	2.750,00 €	24.224,18 €	14,03%
IRAMAT	- €	18.000,00 €	18.000,00 €	10,43%
VMPC	3.114,33 €	7.750,00 €	10.864,33 €	6,29%
subtotal	24.588,51 €	28.500,00 €	53.088,51 €	30,76%
Total general	118.429,27 €	54.183,33 €	172.612,60 €	100,00%
Govern / MCE	103.429,27 €	13.083,33 €	116.512,60 €	67,50%
IRAMAT	- €	30.000,00 €	30.000,00 €	17,38%
VMPC	15.000,00 €	11.100,00 €	26.100,00 €	15,12%
Govern / MCE	87,33%	24,15%		
IRAMAT	0,00%	55,37%		
VMPC	12,67%	20,49%		
	68,61%	31,39%	100,00%	

	2021/22 programa	inversió	Total	%
treballs previs				
Govern / MCE	15.819,43 €	9.666,66 €	25.486,09 €	8,16%
IRAMAT	- €	3.000,00 €	3.000,00 €	0,96%
VMPC	2.618,18 €	2.000,00 €	4.618,18 €	1,48%
subtotal	18.437,61 €	14.666,66 €	33.104,27 €	10,60%
Campanya Madriu				
Govern / MCE	121.318,52 €	10.333,32 €	131.651,84 €	42,17%
IRAMAT	582,86 €	16.882,00 €	17.464,86 €	5,59%
VMPC	21.318,99 €	14.450,00 €	35.768,99 €	11,46%
subtotal	143.220,37 €	41.665,32 €	184.885,69 €	59,23%
post campanya				
Govern / MCE	35.118,68 €	8.250,00 €	43.368,68 €	13,89%
IRAMAT	- €	36.000,00 €	36.000,00 €	11,53%
VMPC	6.062,83 €	8.750,00 €	14.812,83 €	4,75%
subtotal	41.181,51 €	53.000,00 €	94.181,51 €	30,17%
Total general	202.839,49 €	109.331,98 €	312.171,47 €	100,00%
Govern / MCE	172.256,63 €	28.249,98 €	200.506,61 €	64,23%
IRAMAT	582,86 €	55.882,00 €	56.464,86 €	18,09%
VMPC	30.000,00 €	25.200,00 €	55.200,00 €	17,68%
Govern / MCE	84,92%	25,84%		
IRAMAT	0,00%	51,11%		
VMPC	14,79%	23,05%		
	64,98%	35,02%	100,00%	

5. Difusió del programa.

Seguint el model iniciat l'any anterior, la campanya s'ha iniciat amb l'organització d'una roda de premsa en l'ocasió del llançament de la campanya 2022. Durant el mes d'agost, el ministeri de Cultura i la Comissió de Gestió de la VMPC s'han coordinat per difondre regularment l'actualitat dels treballs mitjançant les web corporatives i les xarxes socials.

Al marge de les publicacions digitals institucionals (Govern, Ministeri, VMPC, CNRS, RDFAP) i la seva menció en algun noticiari audiovisual, el programa de la farga del Madriu ha produït diversos articles d'actualitat a la premsa escrita, s'ha tractat en programes radiofònics i, el projecte i l'itinerari transfronterer, han generat un article de fons en el *El temps de les arts*, un portal digital de difusió de la cultura catalana en els àmbits de les arts visuals, el patrimoni, l'arquitectura, les arts escèniques i la música.

Prèviament al llançament de la campanya, s'havien organitzat unes visites per les Jornades Europees del Patrimoni (JEP) i, durant la seva execució, s'han organitzat unes visites setmanals al jaciment, se n'han atès diverses d'imprevistes, i la darrera setmana la ministra de Cultura i Esports ha acompanyat una visita oficial *in situ* amb representació dels comuns implicats.

Per donar més visibilitat al programa, els objectius i els primers resultats s'han ressenyat en la memòria d'activitats anual del Centre dels Itineraris Europeus i s'ha inclòs en la formació dels informadors turístics organitzada per la formació professional continuada. D'altra banda, el programa i el projecte d'itinerari local transfronterer s'ha presentat a *Pyréneo*, una trobada transfronterera organitzada per l'associació "Une marque pour les Pyrénées" i l'Agència dels Pirineus.

Globalment el retorn obtingut d'aquesta difusió és positiu.

6. Previsions per la campanya 2023

a. Treballs previstos

Els treballs de la campanya del 2023 se centraran en les estructures de la farga. Al taller, en el sector hidràulic i a la carbonera s'ha intervingut puntualment a l'espera de la fase de consolidació definitiva que n'ha d'assegurar-ne la salvaguarda. Les parets han quedat exposades a la intempèrie i el seu estat de conservació deficient no permet assegurar el seu manteniment més enllà de l'hivern de transició previst (2022/23). En aquest sector, els estrats arqueològics ja s'han protegit temporalment amb una aportació de terra. L'adequació dels terres per acabar de protegir la reserva arqueològica s'enllestirà l'any vinent. A diferència de la ferreria, l'estructura del mall, feta de grans blocs, hauria de poder mantenir-se vista. Aquest aspecte és un dels punts que cal desenvolupar en el projecte d'intervenció pel 2023. Per contra, la vegetalització només es realitzarà quan la fase de conservació s'hagi finalitzat en la totalitat del jaciment (farga i casa de la farga). Probablement caldrà programar-la pel 2024.

Tal com s'ha esmentat, a la casa de la farga s'han deixat tres espais sense documentar (sales annexes ubicades a banda i banda de l'habitació central i probable forn de pa). Aquesta és la primera prioritat marcada pels arqueòlegs pel 2023. Per tant, la cabana ramadera ubicada al marge del Prat de Paleta (CB14), l'excavació de la qual es va iniciar el 2021, seguirà a l'espera fins al 2024. Durant l'excavació de la casa de la farga, tret que ho justifiqui la urgència com ha passat al taller de la farga, es procurarà evitar un solapament entre els treballs arqueològics i els de conservació. Per assolir-ho, el cronograma detallat haurà de prendre en compte el resultat de les memòries de les campanyes ja realitzades i els recursos humans pressupostàriament disponibles per acabar de definir-ho. D'aquesta manera, una vegada alliberada la casa de la farga, els arqueòlegs podran dedicar-se a la primera casa de la farga situada vora del Camí de la Muntanya mentre s'iniciarà la restauració / consolidació de l'edifici d'habitació principal.

Cal finalitzar els treballs de camp perquè les darreres actuacions de conservació puguin fer-se durant la campanya del 2024. En aquest sentit, val a dir que el creixement considerable del cubicatge de runa extret del jaciment implica un replanteig de la intervenció per tal de restituir

correctament l'entorn minimitzant al màxim l'afectació i facilitar la implantació de l'itinerari per les diverses estances de la farga.

D'altra part, a partir del 2023, cal disposar de la totalitat de la informació necessària per concloure la memòria arqueològica de síntesi que integrarà els resultats de les analítiques laboratoris que es faran durant el primer semestre de l'any. Paral·lelament, s'han localitzat alguns fons documentals inèdits i la documentació històrica s'ha de treballar per tal que l'estudi pugui passar en fase editorial el 2024 (monografia i guia). Consegüentment, l'objectiu central de l'any 2023 és ultimar les actuacions de documentació de terreny sobre el complex siderúrgic per passar en fase i avançar en les problemàtiques d'història de la tècnica.

b. Equip de professionals (arqueologia i pedra seca)

Tenint en compte la dimensió dels treballs i l'estat sanitari de les restes, per poder assolir els objectius de l'any 2023, la composició de l'equip de pedra seca de la campanya 2022 s'haurà de consolidar. És a dir que a més del mestre i de l'artesà d'execució (conveni ABPS), caldrà afegir-hi uns margers professionals (3) que es contractaran amb l'aval de l'ABPS i es regiran per les mateixes clàusules. Per la tria d'aquest personal es proposa de donar prioritat als que s'havien seleccionat enguany perquè han donat plena satisfacció i han expressat el seu interès per continuar en el projecte. Per la part formativa, es donarà prioritat als alumnes que ja han participat i, si escau, s'obrirà la possibilitat a altres persones per completar el grup màxim de sis persones.

Pel que fa a l'arqueologia, en base al conveni signat amb el CNRS, l'equip de paleosidèrgistes ja no ha de participar sobre el terreny i desenvoluparà la feina de gabinet i de laboratori. Tot i això, és possible que s'hagi de programar una intervenció puntual curta, d'un cap de setmana, per realitzar un sondeig de verificació en el sector hidràulic de la farga per la qual el programa només es faria càrrec de la logística. D'altra part, amb la voluntat de donar una continuïtat a la documentació patrimonial (tècnica i de difusió) sobre el complex siderúrgic, s'ha pactat amb el Dr. Tereygeol que es provaria de programar una fase de treball *in situ* d'una setmana per documentar els nous espais excavats a la casa de la farga. Per fer-ho, el laboratori posaria a disposició l'enginyer encarregat de la fotogrametria i de la restitució 3D, el Sr. Jean Charles

Méaudre, i el programa assumiria el cost de la intervenció de la dibuixant, la Sra. Oksana Vingolt. Sens dubte aquesta seria la millor opció per garantir la homogeneïtat dels productes finals.

D'altra part, d'acord amb el programa, la composició de l'equip de terreny dirigit pel Sr. Abel Fortó s'ha ampliat l'any 2022. Pel 2023, cal poder comptar amb quatre arqueòlegs professionals i també participaria l'estudiant en arqueologia, el Sr. Andreu Falcó. Pels quatre primers, sempre que es pugui, es potenciarà la participació d'arqueòlegs que ja s'han implicat i són coneixedors del projecte i del jaciment.

c. Projectió de les despeses 2023.

El pressupost establert per l'any 2023 és de 76.736,20 euros, dels quals 25.289,00 ja s'han compromès. Una primera projecció a partir de la despesa del 2022 permet estimar que la despesa del programa adaptat als canvis que resulten del millor coneixement del jaciment i de l'evolució dels treballs s'hauria de poder encabir en la partida pressupostària. En tot cas, els ajustaments necessaris per respectar el compromís econòmic es consideraran quan es detalli el projecte de la campanya.

Andorra, el 30 de novembre del 2022

Coordinació del programa integral de conservació de la farga del Madriu

Susanna Simon Torralba

Olivier Codina Vialette