



Consorci Ruta Minera

Avantprojecte de l'itinerari exterior de la Ruta del Cretaci de Fumanya

Documentació Escrita

Redacció

Eduard Balcells Montané, *Arquitecte* /
Eduard Balcells Arquitectura+Urbanisme+Paisatge

Gestió

Patricia Gaspà Gamundi, *Arquitecta*
Servei d'Equipaments i Espai Públic

Desembre 2018



E Q U I P A M E N T S I E S P A I P Ú B L I C



**Diputació
Barcelona**

Àrea de Territori
i Sostenibilitat

És un treball del SERVEI D'EQUIPAMENTS I ESPAI PÚBLIC de l' Àrea de Territori i Sostenibilitat de la Diputació de Barcelona en col·laboració amb els Serveis Tècnics i del Consorci Ruta Minera

Redacció: Eduard Balcells, arquitecte
Eduard Balcells Arquitectura+Urbanisme+Paisatge

Gestió: Patrícia Gaspà Gamundi, Arquitecta, tècnica gestora de projectes

AVANTPROJECTE DE L'ITINERARI EXTERIOR DE LA RUTA DEL CRETACI DE FUMANYA

DOCUMENTACIÓ ESCRITA

DE.1 MEMÒRIA

MR. Memòria Resumida

MG. Dades Generals

MG.1 Identificació i objecte del projecte

MG.2. Agents del projecte

MG.3. Relació de documents complementaris

MD. Memòria Descriptiva

MD.1 Antecedents

MD.2 Àmbit d'actuació

MD.3 Objectius del projecte

MD.4 Preexistències i generalitats

MD.5 Descripció global de la proposta: un projecte sensible per a un patrimoni excepcional

MD.6 Integració de la proposta en el patrimoni

MD.7 Integració de la proposta en el medi natural

MD.8 Reversibilitat de totes les actuacions

MD.9 Sostenibilitat i innovació tècnica

MD.9 Innovació museogràfica: les Finestres Interpretatives

MD.11 Accessibilitat

MD.12 Justificació del pressupost

MT. Memòria Tècnica

MT.1 Enderrocs i serveis existents

MT.2 Moviment de terres

MT.3 Paviments, materials i elements

MT.4 Estructures i fonamentacions

MT.5 Mobiliari

MT.6 Instal·lacions

MT.7 Drenatge del camí i dels talussos

MV. Visualitzacions de la proposta

MA. Annexos a la memòria

MA.1 Aixecament topogràfic

DE.2 ESTIMACIÓ DE PRESSUPOST

PR. Estimació de pressupost

PR.1 Justificació de l'estimació de pressupost

PR.2 Estimació de pressupost

PR.3 Resum de l'Estimació de Pressupost

MR. MEMÒRIA RESUMIDA

Un patrimoni excepcional: petjades de dinosaure, natura, geologia i paisatge

El jaciment de petjades de dinosaures de Fumanya és el més important d'Europa i un dels més importants mundialment. Està format per una paret de roca calcària -creta- quasi vertical, de 75 metres d'altura per mig quilòmetre de llarg; un monumental fris paleontològic que conté més de 2.000 petjades de titanosaures i dromeosaures, espècies que van viure just abans de l'extinció dels dinosaures, fa 65 milions d'anys. Alhora, el jaciment, que va quedar al descobert durant l'explotació de carbó de la mina a cel obert de Fumanya-Sud, es troba en un marc paisatgístic excepcional, al Coll de Fumanya, amb vistes panoràmiques sobre els espais naturals que l'envolten: la Serra d'Ensija, els Rasos de Peguera, o els Cingles del Boixader. D'acord amb aquestes qualitats excepcionals, el jaciment també disposa d'un alt grau de protecció: és BCIN -Bé Cultural d'Interès Nacional- en la categoria de Paleontologia, així com PEIN -Pla d'Espais d'Interès Nacional- dels Rasos de Peguera-Serra d'Ensija i també està englobat dins la xarxa europea Natura 2000.

La prioritat de la proposta és donar el màxim protagonisme al patrimoni, cosa que s'aconsegueix mitjançant intervencions mínimes i concentrades en llocs estratègics des d'un punt de vista de la interpretació del jaciment.

Acostar els visitants a les petjades de dinosaure

L'objectiu del projecte és acostar els visitants a les espectaculars petjades mitjançant la creació d'un itinerari exterior que recorrerà, majoritàriament, pels camins que utilitzaven els camions durant l'explotació de l'antiga mina. La creació d'aquest itinerari exterior suposa també quadruplicar la capacitat de càrrega del Centre d'Interpretació actual, i complementar-ne el contingut mitjançant la visita del jaciment.

Integració de la proposta en el patrimoni

La integració en el patrimoni paleontològic es produeix mitjançant l'ús de materials que dialoguen amb el cromatisme del jaciment. Els tons del paviment del camí seran els mateixos que els de les terres i roques del jaciment, ja que el paviment es realitzarà per estabilització del terreny existent, sense aportació d'àrids externs. Així mateix, el color gris clar de l'acer galvanitzat emprat a les passeres i plataformes que donen continuïtat al camí dialogarà amb el color gris clar de la roca calcària de la paret de les petjades.

Integració de la proposta en el medi natural

La integració en el medi natural s'aconsegueix mitjançant la implantació de l'itinerari sobre camins existents i mitjançant l'ús de passeres i plataformes en aquells indrets on no existeix camí. Aquestes estratègies permeten preservar la vegetació espontània pionera que s'ha format al jaciment, i que estabilitza els nombrosos talussos de runam i d'argiles.

Reversibilitat total

La reversibilitat de totes les intervencions superposades -passeres, plataformes- s'assegura mitjançant l'ús de fonamentació per micropilots roscats, que poden ser desenroscats sense generar residus ni vibracions en el terreny.

Sostenibilitat

Com a mesures de sostenibilitat cal destacar: el reciclatge dels camins existents mitjançant l'estabilització de la pròpia terra del camí, evitant l'aportació d'àrids; l'ús de materials reciclables com l'acer galvanitzat per a les passeres; la maximització de la fabricació a taller per tal de minimitzar residus i minves; així com la utilització de micropilots roscats, que no generen cap residu a l'obra alhora que eviten qualsevol moviment de terres o alteració topogràfica.

Innovació tècnica

Es proposa la utilització de tècniques innovadores per la seva sostenibilitat, com la pavimentació natural dels camins existents per estabilització del ferm, o la fonamentació reversible i reciclable per micropilots roscats. Aquestes tècniques s'empren des de fa temps en d'altres països europeus, així com als Estat Units i al Canadà, i ara s'estan introduint amb èxit a Catalunya i Espanya.

Museografia innovadora i intergeneracional

Es proposa una innovadora museografia transparent, amb l'objectiu de donar el màxim protagonisme al patrimoni. Es tracta d'un recurs museogràfic també utilitzat amb èxit en d'altres països europeus. Així, la museografia es basa en l'ús de "Finestres Interpretatives": es tracta de grans panells de metacrilat transparent imprès amb els continguts, a través dels quals s'observa l'objecte interpretat, en aquest cas, les petjades de dinosaure sobre la paret de roca. Com si d'una "realitat augmentada física" es tractés, s'afegeix, per tant, una capa d'informació sobre l'objecte observat, sense alterar-lo en absolut. Així es facilita la localització de les petjades i rastres als visitants, i aquesta mateixa idea s'adapta als altres punts d'interpretació i continguts sobre natura, geologia i paisatge.

Donat el caràcter familiar d'una part important dels visitants de Fumanya, la museografia incorpora els infants a la visita, amb un disseny de continguts alhora atractius, lúdics i rigorosos, que permeti diferents nivells de lectura. Aquesta vocació intergeneracional també es materialitza en l'ús d'escambells davant de cada Finestra Interpretativa, de manera que els nens de qualsevol edat podran pujar-hi i situar els seus ulls al mateix nivell que el dels adults, compartint, d'aquesta manera, la descoberta dels continguts i del jaciment.

Accessibilitat òptima

Gran part del jaciment es fa accessible gràcies a una rampa adaptada que permetrà baixar a l'aiguamoll que s'ha format al fons de l'antiga mina, i una passera també adaptada que permetrà travessar-lo i enllaçar amb el camí existent. Per fer accessibles els camins existents, que tenen un pendent no adaptat, es podran utilitzar els dispositius que la Diputació de Barcelona ja empra amb èxit als Parcs Naturals que gestiona, com per exemple l'ús de terceres rodes, de cadires "Joëlette", o de "handikes", que es poden posar a disposició dels visitants prèvia reserva.

MG. DADES GENERALS

MG 1. Identificació i objecte del projecte

Títol del projecte:

Avantprojecte de l'itinerari exterior de la Ruta del Cretaci de Fumanya

Objecte de l'encàrrec:

Fumanya és el jaciment de petjades de dinosaure més important d'Europa, i també un dels més importants a nivell mundial.

Els visitants que actualment visiten el Centre d'Interpretació Dinosauris Fumanya poden albirar les petjades des de la terrassa exterior del centre, però no s'hi poden acostar per veure-les de prop amb seguretat, ja que el camí que permet aproximar-s'hi està en mal estat i en falta un tram.

Per tal que els visitants puguin veure de prop les petjades originals, cal projectar un itinerari exterior de visita del jaciment.

L'objecte de l'encàrrec és la redacció de l'Avantprojecte d'aquest itinerari exterior.

Situació:

Carretera de Fígols a Vallcebre
Municipi de Fígols, Berguedà

MG 2. Agents del projecte

Promotor:

Consorci Ruta Minera
Ctra. de Ribes, 20, bxs.
08698 Cercs
Telèfon 93 824 78 90 / 93 824 79 91

Gestor:

Servei d'Equipaments i Espai Públic
Àrea de territori i Sostenibilitat de la Diputació de Barcelona
Edifici del Rellotge. Carrer Urgell, 187 4a planta
08036 Barcelona
Telèfon 934 022 760

Projectista:

Eduard Balcells Montané, Arquitecte
NIF 46353807K
Travessera de les Corts 265 escala A 6è 2a de Barcelona. 08014 Barcelona
Telèfon 93 211 30 64
Col·legiat 44488/1

Especialistes col·laboradors en l'elaboració del projecte:

Consultor en estructures i arquitecte tècnic:
Bernuz i Fernández SLP
Carrer del Dr. Trueta, 154. 08005 Barcelona
Telèfon 932 980 352

Visualitzacions:
Playtime Barcelona SL
C/ Comtessa de Sobradí 10, 2º2ª
08002 Barcelona (Spain)
Telèfon +34 933 104 546

MG 3. Relació de documents complementaris

Estudi topogràfic
Realitzat per:
Mira – Oficina de Topografia
Cal Feixas de Camps
08259 Fonollosa
Telèfon 639 355 481

MD. MEMÒRIA DESCRIPTIVA

MD.1 Antecedents

Com s'ha esmentat, Fumanya és el jaciment de petjades de dinosaure més important d'Europa, i també un dels més importants a nivell mundial.

Actualment, el jaciment disposa d'un Centre d'Interpretació i d'un pavelló d'accés i botiga oberts fa un any. Al Centre d'Interpretació es fa una interpretació del jaciment atractiva i alhora científicament rigorosa.

L'any 2011, abans de l'obertura del Centre d'Interpretació, la Diputació de Barcelona va encarregar l' "Estudi de Viabilitat de l'entrada en funcionament del Centre d'Interpretació de Paleontologia de Fumanya". Aquest estudi identificava la relativament reduïda superfície de l'edifici del Centre d'Interpretació com un factor limitant per al creixement del nombre de visitants. Com a solució, l'estudi recomanava l'aprofitament dels espais exteriors per tal d'incrementar molt substancialment la capacitat de rebre visitants del centre.

És dins d'aquest marc que el Consorci Ruta Minera decideix que, després de l'obertura exitosa del centre l'estiu del 2017, el pròxim pas ha de ser l'increment de la capacitat de rebuda de visitants del centre mitjançant la creació d'un itinerari exterior. L'any 2018, el Servei d'Equipaments i Espai Públic detecta la necessitat contractar l'Avantprojecte de l'itinerari exterior de la Ruta del Cretaci de Fumanya, per tal de poder procedir a la recerca dels recursos necessaris per a la seva execució.

MD.2 Àmbit d'actuació

L'àmbit d'actuació coincideix força exactament amb l'àmbit del BCIN (Bé Cultural d'Interès Nacional) de Fumanya. A grans trets, l'àmbit limita al Sud-Est amb la carretera entre Fígols i Vallcebre, al Nord-Oest amb la paret de roca que conté les petjades de dinosaure, al Nord-Est amb una pista forestal, i al Sud-Oest amb l'aparcament de cotxes del Centre d'Interpretació Dinosaures Fumanya.

La superfície de l'àmbit d'actuació és, aproximadament, de 6.3ha.

MD.3 Objectius del projecte

Les petjades del jaciment de Fumanya estan situades sobre una paret de roca calcària quasi vertical, d'aproximadament 75m d'altura i 500m de llarg. Sobre aquesta paret s'han registrat unes 2.000 petjades de dinosaure, formant rastres. Es tracta, per tant, d'un jaciment excepcional tant per al seva riquesa paleontològica com per la seva mida, convertint-lo en el més important d'Europa i un dels més importants del món.

L'objectiu principal d'aquest avantprojecte és el disseny d'un itinerari exterior per tal que els visitants de Dinosaures Fumanya puguin veure de prop les impressionants petjades de dinosaure que l'explotació de la mina a cel obert de Fumanya Sud va deixar al descobert.

Aquest itinerari exterior recorrerà en gran part pels camins existents que usaven els camions durant l'explotació minera. L'itinerari també incorporarà diversos punts d'interpretació que explicaran als visitants de manera atractiva i alhora científicament rigorosa els valors presents al jaciment: paleontologia, natura, geologia i paisatge.

Donat que els visitants de Dinosaures Fumanya són, en gran part, famílies, l'avantprojecte fa un èmfasi especial en incorporar els infants a la visita, de manera que puguin compartir-la amb els adults.

Aquest Avantprojecte concreta el recorregut de l'itinerari, així com els seus elements -camins, miradors, punts d'interpretació i repòs- i en fa una estimació de pressupost de cara a la recerca dels recursos necessaris per a la seva posterior execució.

Per tal de poder executar l'itinerari, serà imprescindible la realització del corresponent Projecte d'Execució, que constitueix la fase següent d'aquest Avantprojecte. El Projecte d'Execució servirà per acabar de dissenyar tots els elements, i poder tenir un Pressupost d'Obra. Durant la redacció del Projecte d'Execució serà imprescindible la estreta coordinació amb l'equip que dissenyi els continguts i elabori el disseny gràfic dels panells interpretatius, ja que, com es veurà, aquests es troben estretament lligats al disseny arquitectònic i paisatgístic.

MD.4 Preexistències i generalitats

Les preexistències que el projecte incorpora i amb les quals dialoga són el jaciment paleontològic de Fumanya i el Centre d'Interpretació Dinosaures Fumanya, juntament amb el seu pavelló d'accés i botiga.

El jaciment de Fumanya és el resultat de l'explotació de l'antiga mina a cel obert de Fumanya Sud, d'on s'extreia lignit, un tipus de carbó. L'excavació de la mina va deixar al descobert una paret quasi vertical formada per un estrat de pedra calcària que conté unes 2.000 petjades de dinosaure -titanosaures i dromeosaures-. Aquestes espècies de dinosaures formen part del grup d'espècies que van viure just abans de l'extinció dels dinosaures, fa 65 milions d'anys, i que marca el final de l'era del Cretaci. La paret de cretes -un tipus de roca calcària que dona nom a l'era geològica- té unes dimensions espectaculars: uns 75m d'altura per 500m de llarg. A la paret també s'hi ha trobat empremtes de plantes de formaven l'ecosistema dels dinosaures, en especial, fulles i troncs de palmeres primigènies, i constitueix un enorme "fris" paleontològic.

Les parets de l'excavació de la mina que no contenen fòssils també tenen un alt interès geològic, ja que s'hi poden observar sèries estratigràfiques molt completes que contenen també vetes de carbó, i expliquen la història de la Terra com si d'un llibre obert es tractés, on cada pàgina és un estrat rocós.

Finalment, el jaciment també té interès pel que fa al medi natural, ja que s'hi ha format biomes d'interès, com per exemple els dos aiguamolls alpins a les parts més baixes del forat de la mina. També té interès el procés en curs de "cicatrització" que s'està duent a terme espontàniament: plantes pioneres autòctones, herbàcies i arbustives, estan formant, lentament, un primer mantell vegetal sobre la terra erma, consolidant així els talussos de runam i les esplanades, i evitant-ne l'erosió. Explicar el procés espontani de successió

biològica fins al clímax local -el bosc de pi negre dels voltants del jaciment- també és un element d'interès.

MD.5 Descripció global de la proposta: un projecte sensible per a un patrimoni excepcional

Un patrimoni excepcional amb un alt grau de protecció

El jaciment de petjades de dinosaures de Fumanya és el més important d'Europa i un dels més importants mundialment. Alhora, es troba en un marc paisatgístic excepcional, envoltat per espais naturals d'alt valor mediambiental com la Serra d'Ensija, els Rasos de Peguera, o els Cingles del Boixader.

D'acord amb aquestes qualitats excepcionals, el jaciment també disposa d'una protecció especial: és BCIN (Bé Cultural d'Interès Nacional) en la categoria de Paleontologia, així com PEIN (Pla d'Espais d'Interès Nacional) dels Rasos de Peguera-Serra d'Ensija. Alhora, el jaciment també està englobat dins la xarxa d'espais naturals protegits Natura 2000.

Principis d'actuació: respecte màxim pel patrimoni

Per tant, es tracta d'un patrimoni d'un valor excepcional en el qual qualsevol actuació ha de realitzar-se des del més gran respecte i amb la més gran cura possible. En aquest sentit, la proposta es basa en l'aplicació dels principis següents:

- *Integració de la proposta en el patrimoni*
- *Integració de la proposta en el medi natural*
- *Reversibilitat de totes les actuacions*
- *Sostenibilitat i innovació tècnica*
- *Innovació museogràfica*
- *Accessibilitat òptima*

Elements de la proposta: intervencions mínimes

La proposta consisteix en actuacions que mostrin el màxim respecte pel marc excepcional del projecte. En aquest sentit, es proposen les intervencions mínimes per tal de poder fer visitable el jaciment i incorporar la interpretació dels seus trets fonamentals al llarg de l'itinerari de visita.

Les actuacions que es proposen són les següents:

- *Reciclatge dels camins existents*

La majoria de l'itinerari discorre sobre els camins que utilitzaven els camions durant l'explotació de la mina. D'aquesta manera es protegeix el patrimoni paleontològic que pugui sorgir de futures excavacions i s'evita qualsevol possible impacte negatiu que causat per un moviment de terres. Aquests camins s'acondicionaran per a un trànsit de vianants còmode i per a un trànsit de vehicles de manteniment. Els camins també es delimitaran mitjançant baranes

baixes laterals per tal d'evitar la circulació dels visitants per tot el jaciment, cosa que en produiria una inevitable degradació.

- *Passeres i plataformes elevades per sobre del terreny existent per donar continuïtat al camí, allí on aquest no existeix*

On no existeix camí i és imprescindible fer-ne per tal de donar continuïtat a l'itinerari, s'hi incorporaran passeres i plataformes elevades per sobre del terreny existent.

D'aquesta manera s'evitaran els impactes negatius causats per moviments de terres i s'assegurarà la reversibilitat total del projecte, ja que els fonaments d'aquestes passeres i plataformes seran de micropilots roscats, que es poden desenroscar i extreure sense generar residus ni impactes físics en el medi.

- *Museografia innovadora integrada al camí*

En sis punts estratègics del camí es disposaran punts d'interpretació per a l'explicació atractiva i alhora rigorosa dels valors principals del jaciment: paleontologia, natura, geologia i paisatge.

La construcció necessària per a la realització d'aquests punts d'interpretació serà la mínima, per tal de donar el màxim protagonisme al patrimoni i evitar qualsevol impacte negatiu.

Pel que fa al recorregut de l'itinerari, els visitants aniran i tornaran pel mateix lloc. S'ha descartat un recorregut circular per les següents raons:

- La millor experiència de visita pel que fa a vistes i a la possibilitat de disposar la museografia és òptima fent passar el recorregut pels camins existents. Malauradament, però, els camins existents que es reciclen no permeten un recorregut circular, sinó només lineal.
- La construcció de nous camins per tal d'efectuar un camí circular seria desproporcionadament complexa i costosa, a més de l'impacte visual molt gran que aquestes construccions causarien al jaciment.

El fet que el recorregut no sigui circular, sinó lineal, no va en absolut en detriment de l'experiència de la visita, ja que l'experiència de l'itinerari de pujada cap a les petjades -anada- és molt diferent de l'experiència de la baixada des de les petjades -tornada-.

La visió de prop de les petjades, que només és possible al cim del jaciment, constitueix el clímax de la visita, ja que és només en aquest lloc que és possible acostar-se molt a prop de les petjades, i només així és possible poder-ne copsar la seva enorme mida -cada petjada mesura 60x40cm-, i per tant, imaginar-se la mida enorme dels titanosaures -quasi 15m d'altura, és a dir un edifici de 5 plantes- amb el coll aixecat.

Al llarg del recorregut de pujada cap a les petjades, el camp visual és relativament curt, ja que s'inscriu dins el forat de l'antiga mina a cel obert: la vista predominant és la propera de les roques de les parets de la mina, amb les petjades i els estrats de carbó.

Durant el recorregut de baixada des de les petjades, en canvi, s'obre el paisatge llunyà i es pot tenir una visió global del tot el jaciment, i predominen les vistes espectaculars que permet la situació del jaciment al Coll de Fumanya: es té una visió panoràmica del paisatge de la Serra del Cadí-Moixeró, els Cingles del Boixader, la Serra dels rasos de Peguera, i a la llunyania, la Serra del Catllaràs.

Per tant, es tracta del mateix camí, però d'experiències de visita molt diferents i contrastants.

MD.6 Integració de la proposta en el patrimoni

Les estratègies d'integració de la proposta en el patrimoni són les següents:

- *Preservació del jaciment de cara a futures excavacions*

El fet de reciclar els camins existents que feien servir els camions durant l'explotació de la mina implica que no s'altera innecessàriament el jaciment, cosa que implica un respecte màxim per al patrimoni existent i pel que pugui sorgir d'excavacions futures

- *Integració cromàtica de la proposta*

Tant les tècniques constructives com els materials utilitzats tant en el camí com a les passeres i plataformes tenen la voluntat d'assolir un cromatisme que s'integri tant com sigui possible en els colors del patrimoni i de l'entorn.

- o *Integració cromàtica del camí*

Per a la realització del camí es proposa un paviment natural que consisteix en l'estabilització del ferm del camí existent. Aquest ferm, format per terres de runam de la pròpia mina, té, per tant, els colors propis de les roques del jaciment. D'aquesta manera s'aconsegueix una integració cromàtica màxima.

- o *Integració cromàtica de les passeres i plataformes*

Les passeres i plataformes seran d'acer galvanitzat, que té un color gris clar semblant al color gris clar de la paret de cretes -roca calcària- que conté les petjades de dinosaure. Per tant, altre cop, es garanteix una integració cromàtica molt elevada amb els elements patrimonials.

MD.7 Integració de la proposta en el medi natural

Es proposen les següents estratègies per tal de garantir un màxim respecte pel medi natural.

- *Respecte màxim per a la vegetació espontània autòctona que s'ha format des que es va tancar la mina*

La proposta es caracteritza per la voluntat de generar un impacte nul o quasi nul en la vegetació existent dins del jaciment. Amb aquesta finalitat es proposen les següents actuacions:

- o *Reutilització dels camins existents*

El reciclatge dels camins existents, pels quals circulaven els camions de l'antiga mina a cel obert, garanteixen un respecte màxim per a la vegetació herbàcia i arbustiva autòctona que s'ha format espontàniament durant els últims 25 anys, des del tancament de la mina.

- o *Passeres i plataformes per sobre del terreny existent.*

Allí on no existeix camí i aquest és imprescindible es proposen passeres i plataformes de paviment de relliga d'acer galvanitzat per sobre del terreny. Això suposa un respecte màxim per la topografia i la vegetació existents, alhora que el paviment de relliga deixa passar una quantitat de llum considerable a través seu, cosa que permet que fins i tot la vegetació situada sota la passera pugui viure.

- *Paviment natural*

En comptes d'una pavimentació dura i amb un alt impacte visual en aquest context, com podria ser el formigó o l'asfalt, es proposa realitzar la pavimentació dels camins existents mitjançant un sistema d'estabilització del tipus "Terra Sòlida" o similar. Amb aquest sistema es garanteix una màxima integració cromàtica del camí amb el color de les terres del lloc, pel fet no s'utilitzen àrids d'aportació externa, sinó que és el mateix terreny existent que constitueix el material principal amb el que es fa el camí.

MD.8 Reversibilitat de totes les actuacions

En un entorn tan sensible des del punt de vistes del patrimoni paleontològic com natural, i alhora format per un terreny de molt baixa capacitat resistent -el terreny està format per runam majoritàriament-, es proposen diverses estratègies per tal d'aconseguir que totes les actuacions siguin completament reversibles:

- *Sistema de fonamentació per micropilots roscats*

El sistema de fonamentació de tots els elements superposats – passeres, plataformes, punts d'interpretació- es proposa amb micropilots roscats d'acer galvanitzat. Es tracta d'un sistema de fonamentació cargolada, sense morters ni formigons afegits, que, en qualsevol moment que es desitgi, permet ser descargolada i retirada sense generar residus ni impactes negatius.

Així mateix, aquest tipus de fonamentació permet ser realitzat amb una maquinària dimensions mínimes: la màquina és un tractor-eruga petit, de la mida d'un tractor tallagespa. Aquesta màquina genera, per tant, un camí de

treball mínim -d'un ample menor que el de la passera mateixa- i, com que quasi no deixa rodera, permet respectar al màxim la vegetació existent.

Es tracta, per tant, d'un sistema de fonamentació que permet la completa reversibilitat de totes les subestructures -fonaments-.

- *Sistema constructiu desmuntable*

L'ús extensiu de l'acer galvanitzat per a tots els elements superposats -passeres, plataformes i punts d'interpretació- implica que cal minimitzar i, si es pot, eliminar completament, les soldadures en obra. Per tant, els diferents elements es fabricaran a taller i senzillament es muntaran a l'obra. Els elements que calgui afegir en obra, com les baranes, així com dels diferents elements estructurals entre ells, tindran unions a base de cargols, no soldades. Per tant, tots els elements de superestructura es podran desmantellar fàcilment quan es desitgi.

MD 9 Sostenibilitat i innovació tècnica

S'ha buscat una màxima sostenibilitat en totes les actuacions. Aquesta sostenibilitat s'ha aconseguit també mitjançant l'aplicació de tècniques innovadores, com la pavimentació natural mitjançant estabilització del terreny existent amb els sistema "Terra Sòlida" o similar, així com amb la tècnica innovadora de fonamentació a base de micropilots roscats.

Les estratègies de sostenibilitat són les següents:

- *Evitació de moviments de terres i alteracions topogràfiques*

Donat el caràcter patrimonial del jaciment, des del punt de vista paleontològic i natural, s'han cercat estratègies que permetin evitar els moviments de terres i l'alteració de la topografia. Els moviments de terres desestabilitzarien els talussos de runam, alhora que destruirien part de la vegetació espontània que ha tardat un quart de segle en formar-se, i que ara mateix estabilitza els talussos front a l'erosió. L'eliminació dels moviments de terres s'aconsegueix mitjançant:

- o *Reciclatge dels camins existents*

S'aprofiten tots els camins existents, condicionant-los per al trànsit de vianants, evitant així haver de realitzar moviments de terres per fer camins nous.

- o *Utilització de micropilots roscats com a fonament de passeres i plataformes*

L'ús de micropilots roscats permet evitar moure terres, ja que en la seva construcció la maquinària -un tractor-eruga- permet una construcció sense alteració de la topografia.

- *Reversibilitat de totes les intervencions*

L'ús de micropilots roscats com a fonamentació per a tots els elements superposats, així com l'ús d'unions estructurals cargolades permeten el complet desmantellament de totes les actuacions. Aquest és un criteri de sostenibilitat fonamental pel que fa al respecte cap al patrimoni paleontològic i natural.

- *Paviments naturals*

En el condicionament dels camins existents s'ha evitat l'ús de paviments durs i amb un alt impacte visual en aquest context sensible, com podrien ser el formigó o l'asfalt. S'ha buscat, per contra, un mètode de pavimentació natural que s'integri en el medi: es proposa el sistema d'estabilització del terreny existent mitjançant el sistema "Terra Sòlida" o similar, que utilitza el mateix terreny del lloc com a material de pavimentació. Per tant, s'evita l'aportació d'àrids externs, i, així, no es consumeix àrid provinent de pedrera, evitant d'aquesta manera col·laborar en l'impacte que generen les pedreres, i alhora com suprimint emissions provinents del seu transport.

- *Ús de materials reciclables*

En tots els elements superposats s'utilitzarà l'acer galvanitzat com a material predominant. L'acer és un material reciclable, que, al seu torn, es fabrica amb un alt contingut d'acer reciclat.

Els altres materials utilitzats, el metacrilat per als panells de la museografia, la fusta dels elements de mobiliari i els rodons d'acer de les baranes baixes, són també reciclables.

- *Residu zero*

L'ús de la tècnica de fonamentació mitjançant micropilots roscats implica que no es generen residus d'obra, ja que quan es rosca el pilot no es mou terra, i, per tant, no cal portar cap residu d'obra a abocador.

De la mateixa manera, la màxima fabricació a taller de tots els elements superposats -passeres, plataformes, museografia- i la seva optimització dimensional per minimitzar les mermes, garanteix que es generarà un residu zero en la posada en obra i un residu quasi nul en la seva fabricació.

MD.9 Innovació museogràfica: les Finestres Interpretatives

La museografia del camí es basa en la incorporació de sis Punts d'Interpretació que expliquen allò que es veu al llarg del camí relatiu als quatre valors del jaciment: paleontologia, natura, geologia i paisatge.

A aquests Punts d'Interpretació s'hi afegeix una plataforma petita al mig de l'aiguamoll, per al repòs i la contemplació de l'aiguamoll.

Cada punt d'interpretació conté una o dues "Finestres Interpretatives", formades per plafons interpretatius de metacrilat transparent a través dels quals es pot observar l'element

interpretat. Sobre els plafons de metacrilat transparent s'hi adhireixen vinils, també transparents, que contindran la informació per a la interpretació. D'aquesta manera, les Finestres Interpretatives afegeixen a allò que es veu una capa d'informació per tal de fer la interpretació fàcil, immediata i atractiva, com si d'una "realitat augmentada física" es tractés. Aquest tipus de plafó s'utilitza en d'altres països europeus, i la seva aplicació a Fumanya serà una innovació a Catalunya i Espanya. La justificació de l'ús d'aquest tipus de museografia i els seus punts positius són els que segueixen:

- *La localització i interpretació de les petjades i rastres de la paret del jaciment com a motiu principal del disseny museogràfic*

Les petjades de dinosaure de la paret de roca calcària que formen la part fonamental del jaciment de Fumanya són molt visibles quan fa sol, especialment amb un sol rasant, és a dir, des del migdia fins a mitja tarda. Quan no fa sol, o durant el matí, o a última hora del dia, les petjades són reconeixibles, però amb força més dificultat.

Facilitar la localització per part dels visitants de les petjades i els rastres a la paret del jaciment és l'objectiu principal del disseny de la museografia del recorregut.

És en aquest sentit que es proposen les "Finestres Interpretatives". Aquestes consten fonamentalment d'un metacrilat transparent amb un vinil adherit sobre el qual s'ha imprès la posició de les petjades i els rastres de petjades a la paret. El visitant mira la paret a través del metacrilat, que afegeix a la visió de la paret la posició de les petjades i els rastres sobre ella. D'aquesta manera s'afegeix una capa addicional d'informació sobre allò que es veu, com si d'una "realitat augmentada física" es tractés.

El funcionament de les Finestres Interpretatives es basa en la perspectiva -o anamorfisme-. És a dir, caldrà realitzar una perspectiva -o projecció- cònica de les petjades de la paret des d'un punt de vista situat a l'altura dels ulls d'un adult -1,65m d'altura des del terra-, sobre un pla de projecció -o pla de quadre- que es correspondrà amb la posició del metacrilat vertical transparent. El resultat serà la projecció de les petjades sobre el metacrilat. Per tant, la localització de les petjades sobre la paret serà immediata quan el visitant es situï sobre un punt -marcat amb un disc d'acer galvanitzat llagrimat antilliscant- sobre el terra. El dibuix de les petjades sobre el metacrilat requerirà un treball topogràfic, fotogràfic i cartogràfic.

Aquestes Finestres Interpretatives s'adapten a les diferents situacions, més enllà de la temàtica paleontologia, aplicant-se també als punts d'interpretació de les temàtiques de geologia, natura o paisatge.

- *Una museografia transparent, i, per tant, de màxima integració amb el medi*

Com s'ha dit, les Finestres Interpretatives constaran fonamentalment d'un plafó de metacrilat transparent. Aquesta transparència farà possible d'incorporar elements de la mida necessària per tal que puguin ser ben llegibles. Alhora, les Finestres Interpretatives s'integraran perfectament en

l'entorn gràcies a la seva transparència, amb la voluntat de donar el màxim protagonisme al patrimoni.

- *Una museografia amb disseny intergeneracional, pensada també per als infants*

Els infants formen una part important dels visitants del Centre d'Interpretació actual, i moltes vegades és el seu interès el que decideix als adults a visitar el centre amb ells. Degut a aquest fet, cal pensar la museografia de tal manera que pugui resultar atractiva i interessant, alhora que científicament rigorosa, tant per als adults com per als infants. Es tracta de generar una museografia que esdevingui intergeneracional, de manera que tant els adults com els infants puguin compartir una experiència que sigui enriquidora per a tots ells.

Per tant, caldrà trobar les maneres de fer que el contingut museogràfic de les Finestres Interpretatives sigui l'adient per tal de poder interessar tant a infants com a adults, i que, per tant, la museografia disposi de diferents nivells de lectura.

A més, com a element físic que materialitzarà aquesta voluntat intergeneracional, cada Finestra Interpretativa incorporarà un escambell amb barana, per tal que els infants puguin pujar-hi i situar els seus ulls a la mateixa altura que els dels adults. D'aquesta manera, adults i infants podran descobrir plegats els continguts de les Finestres Interpretatives. Així, podran resseguir junts els rastres de les petjades sobre la paret del jaciment; descobrir els noms de les muntanyes que es veuen a l'horitzó; esbrinar els animals i les plantes de l'aiguamoll; o llegir la història de la Terra en els estrats de roca de les parets de la mina.

- *Una museografia concentrada en punts estratègics: els "Punts d'Interpretació"*

La interpretació del jaciment es concentrarà estratègicament en els punts que ofereixen millors possibilitats per a la interpretació dels valors del jaciment. Es proposen vuit Punts d'Interpretació:

- *Petjades Sud*

Aquest Punt d'Interpretació està situat al primer replà de la rampa de baixada a l'aiguamoll. El replà s'eixampla i es transforma en una plataforma d'uns 35m² -la superfície necessària per tal que hi pugui cabre un grup de visita guiada de 35 persones-, que conté una Finestra Interpretativa gran formada per 3 panells de metacrilat de 2m d'amplada per 3m d'altura, situats un al costat de l'altre, que formen un plafó de dimensions globals de 6m d'amplada per 3 m d'altura. Aquesta Finestra Interpretativa té com a objectiu facilitar als visitants la localització de les petjades de dinosaure de la part sud de la paret del jaciment. A més, en aquesta part de la paret també hi ha un element de gran interès, que és l'empremta enorme del tronc d'una palmera primigènia, molt visible també, i que s'inclourà al contingut de la Finestra Interpretativa.

- *Aiguamoll i Natura – Temàtica Natura*

Aquest Punt d'Interpretació està situat a l'últim replà de la rampa de baixada a l'aiguamoll. Es situa just per sobre de l'aiguamoll, per tal de permetre'n una visió completa. Aquest Punt d'Interpretació està format per una plataforma de 35m2, i hi haurà una Finestra Interpretativa de 8m d'amplada per 1 metres d'altura on s'explicaran els valors naturals del jaciment -la "cicatrització" espontània de la "ferida" causada per la mina, que té com a màxim exponent l'aiguamoll alpí que s'ha format al fons de la mina, degut a que les roques allí són argiles força impermeables, i tota l'aigua de pluja del forat de la mina es recull en aquest punt.

- *Aiguamoll Centre - Temàtica Natura*

El Punt d'Interpretació anterior explicava els valors naturals de Fumanya. Aquest Punt d'Interpretació serveix per viure i experimentar aquests valors. Sense Finestra Interpretativa, es tracta d'una plataforma d'uns 35m2 amb un banc, lleugerament apartada del recorregut principal, amb la finalitat de poder estar entre els joncs de boga, escoltar les granotes tòtils, i sentir la remor de tots els joncs movent-se amb la brisa. També és el punt més baix del jaciment, i el banc s'orienta cap a la paret que conté les petjades, que en aquest punt es pot experimentar en tota la seva impressionant alçada de 80m.

- *Petjades Nord - Temàtica Paleontologia*

Aquest Punt d'Interpretació està situat al primer gran replà de la part de l'itinerari que discorre per sobre dels camins existents que usaven els camions durant l'explotació de la mina, passat l'aiguamoll. Sobre el replà es situa una Finestra Interpretativa, d'unes dimensions globals de 6m d'amplada per 3m d'alçada que servirà per a facilitar als visitants la localització de les petjades de dinosaure de la part nord de la paret del jaciment

- *Dinosaures i Carbó - Temàtica Geologia*

Situat al costat del Punt d'Interpretació Petjades Nord, aquest Punt d'Interpretació es situa una segona Finestra Interpretativa, també d'unes dimensions globals de 6m d'amplada per 3m d'alçada, que ajudarà a interpretar els estrats geològics, incloent-hi les vetes de carbó, que expliquen d'una manera excepcional la història de la Terra dels últims 65 milions d'anys, incloent episodis com la formació dels Pirineus, que és posterior a les petjades. També s'explicarà que el carbó es va formar a partir dels vegetals que formaven l'ecosistema dels dinosaures, i, per tant, la relació entre dinosaures i carbó.

- *Mirador del Cadí - Temàtica Paisatge*

Aquest Punt d'Interpretació està situat al mateix replà que les petjades del cim del jaciment, i permet la interpretació del paisatge situat al nord del Coll de Fumanya, és a dir, la Serralada del Cadí-Moixeró.

Aquest Punt d'Interpretació estarà format per una petita plataforma d'uns 35m2 que es projecta cap al paisatge de la Serra del Cadí-Moixeró o els Cingles de Vallcebre, i inclourà bancs de fusta esglaonats per asseure's-hi i contemplar-lo. També hi haurà una Finestra Interpretativa petita per tal de facilitar el reconeixement immediat de les diferents muntanyes i serralades.

- *Petjades Cim - Temàtica Paleontologia*

Aquest Punt d'Interpretació forma el clímax de la visita, ja que en ell és possible la visió de prop de les petjades de titanosaure, que és l'objectiu principal de la realització de l'itinerari exterior de visita. És només apropant-se fins a un metre i mig de distància de les petjades -la distància mínima per tal que els visitants no puguin tocar les petjades- que és possible veure com d'enormes són les petjades -60x40cm- i poder-se imaginar la mida immensa dels titanosaures -15m d'altura, equivalent a un edifici de 5 plantes-. Aquest Punt d'Interpretació està format per una petita plataforma de 35m2, a la qual s'accedirà des d'una petita rampa. Aquesta plataforma és necessària, ja que el terreny davant de les petjades té un pendent transversal del 15%: un pendent massa fort com per poder-se apropar a les petjades de pla.

Aquesta plataforma tindrà la barana de vidre just davant de les petjades, per tal de poder fer visible la part inferior del rastre de petjades que recorre en vertical un tram de 12m d'altura de paret.

La Finestra Interpretativa d'aquest Punt d'Interpretació serà petita -un plafó de metacrilat transparent de 2x3m, que explicarà el rastre vertical de petjades de titanosaure i les altres petjades i rastres d'aquest fragment de paret. Aquesta Finestra Interpretativa es situarà tan lluny de la paret com sigui possible, per tal de preservar el protagonisme de les petjades. Es situarà a l'inici de la petita rampa d'accés a la plataforma esmentada més amunt.

- *Mirador del Cim - Temàtica Paisatge*

Uns metres més amunt del Punt d'Interpretació de les petjades del cim, s'accedeix al replà més alt del jaciment, des del qual s'obre la vista al paisatge situat al sud del Coll de Fumanya, format pels Cingles del Boixader a l'Est, i la Vall de Fumanya i la Serra dels Rasos de Peguera al Sud. En aquest punt és possible una visió panoràmica espectacular del paisatge, de tres quarts de circumferència. Per aquest motiu, la Finestra Interpretativa d'aquest Punt d'Interpretació serà corbada en planta, escombrant els tres quarts de circumferència esmentats. Davant d'aquesta Finestra Interpretativa, i també escombrant tres quarts de circumferència, es disposarà un generós banc lineal per tal de poder asseure's-hi a contemplar el paisatge.

Seria també convenient situar un Punt d'Interpretació a l'inici de l'itinerari, és a dir just abans de començar a baixar la rampa cap al fons del jaciment i l'aiguamoll. Aquest Punt d'Interpretació contindria un planell del recorregut, amb una explicació molt breu de tot el que es veurà, i amb identificació de les distàncies i temps de trajecte. Aquest Punt d'Interpretació no s'ha pogut incloure en aquest Avantprojecte per motius pressupostaris. Seria bo estudiar-ne la viabilitat econòmica en el Projecte d'Execució.

MD.11 Accessibilitat

La proposta de l'itinerari ha estat determinada en gran mesura per les consideracions sobre accessibilitat. En aquest sentit, s'ha fet el més gran esforç possible per tal d'aconseguir la màxima accessibilitat possible combinada amb el màxim respecte tant per al patrimoni paleontològic com natural. En efecte, la Llei 13/2014 d'Accessibilitat catalana inclou en el seu àmbit d'aplicació els "espais naturals d'ús públic", que, al seu torn, engloben els paratges naturals d'interès nacional, com és el cas de Fumanya. Alhora, però, la mateixa llei, al seu Article 9 "Condicions d'accessibilitat dels espais naturals d'ús públic" especifica que: "Als espais naturals, allà on es desenvolupin activitats destinades a l'ús públic, s'han de preveure itineraris de vianants i serveis accessibles, en els casos i de la forma que sigui tècnicament possible, de manera que es combini el respecte al medi ambient amb el dret de totes les persones a gaudir de la natura".

És amb aquesta voluntat de viabilitat tècnica per tal d'assolir una accessibilitat màxima, combinada amb el respecte al medi ambient -i, en aquest cas, també al patrimoni paleontològic- que s'ha realitzat la proposta d'itinerari.

L'itinerari consta de dues parts:

- *Reciclatge dels camins existents*

Es tracta dels camins preexistents que utilitzaven els camions de l'antiga mina a cel obert. Aquests camins tenen, en la majoria del seu recorregut, un pendent longitudinal mitjà entre el 7,5 i el 15%, i, a la costa curta just abans d'arribar a les petjades, de fins al 23%. Això implica que, al llarg de la majoria dels camins existents, els pendents longitudinals són superiors als màxims permesos per als itineraris accessibles tant a la normativa catalana vigent -8%, Decret 135/1995 de 24 de març-, com l'estatal -6%, Orden VIV/561/2010 del Ministerio de la Vivienda-. També cal tenir en compte que, previsiblement, quan s'aprovi el futur nou reglament català d'accessibilitat que desenvoluparà la nova llei d'accessibilitat -Llei 13/2014- ja vigent, aquest reglament serà, com a mínim, tan rigorós com l'actual reglament espanyol, que és força més estricte que el reglament català vigent - Decret 135/1995-.

Per tant, els camins existents, degut als seus pendents superiors als màxims que marca la normativa, no són accessibles amb la seva geometria actual. Per tal de fer-los accessibles caldria convertir aquests camins en rampes, és a dir, afegir unes rampes que allarguessin el desenvolupament del camí en planta per tal de poder assolir els pendents normatius. Aquesta solució s'ha desestimat, pel seu impacte físic i visual excessiu en un entorn altament sensible i protegit, i també perquè la càrrega econòmica que suposaria seria desproporcionada, a

més d'excedir en molt els recursos econòmics contemplats per a la realització d'aquest projecte.

Per tant, la part de l'itinerari que discorre sobre els camins existents no podrà complir amb les normatives d'accessibilitat. Es podrà fer accessible, això sí, mitjançant la implantació de les mesures per fer accessibles als espais naturals que ha aplicat la Diputació de Barcelona amb èxit als Parcs Naturals que gestiona. Es podrien aplicar mesures com:

- Proporcionar terceres rodes a les cadires de rodes
 - Disposar de cadires tipus "Joëlette" amb acompanyants
 - Posar a disposició dels visitants que ho requereixin bicicletes de mà tipus "handbikes".
- *Noves passeres i plataformes allí on no existeix camí i aquest és imprescindible*

En canvi, en els trams de camí nous sí que és possible configurar-los de tal manera que puguin complir la normativa d'accessibilitat, ja que hi ha espai per tal de disposar rampes amb el desenvolupament en planta necessari, i perquè el preu unitari de la construcció d'una rampa és, aproximadament, inferior a la meitat del cost de construcció d'una escala que salvi el mateix desnivell. Per tant, el cost econòmic no resulta desproporcionat, i l'impacte visual és el mínim possible. A més, com ja s'ha comentat més amunt, les tècniques constructives emprades en les passeres i plataformes seran innovadores pel que fa a la seva reversibilitat. D'aquesta manera, s'aconsegueix que un terç del jaciment pugui ser accessible.

Així, es proposa que la part d'itinerari de nova construcció estigui format per un tram en rampa adaptada, que baixarà pel talús de runam situat davant del Centre d'Interpretació actual fins a la cota més baixa del jaciment, on hi ha l'aiguamoll, i per un tram pla o quasi pla que travessarà l'aiguamoll i enllaçarà amb el camí preexistent que usaven els camions de la mina.

Com que el reglament que desplega la llei d'accessibilitat catalana - Llei 13/2014- encara no s'ha desenvolupat, en aquesta part accessible de l'itinerari es dona compliment a la normativa vigent estatal -Ordena VIV/561/2010 del Ministerio de la Vivienda-. Aquesta normativa, tot i aplicar-se només als "Espacios Públicos Urbanizados", -i per tant, s'entén que no és d'aplicació als espais natural protegits, com és el cas de Fumanya-, és força més restrictiva que el reglament vigent català, i, com s'ha esmentat, es preveu que, quan es redacti el nou reglament català, aquest sigui com a mínim tan restrictiu com la normativa estatal.

Les passeres, doncs, compliran amb els següents requisits:

- Amplada lliure de passera i rampa de 1,80m, de manera que es puguin creuar dues cadires de rodes circulant en sentit contrari.
- Pendents de la rampa: trams del 10% de pendent de 3m de llarg, i replans al 6% -pendent que no es considera rampa encara. Aquesta és

la manera més eficient -menys llargada de rampa- de salvar el desnivell de 18m entre el nivell d'accés -nivell del Centre d'Interpretació actual- i la cota més baixa del jaciment, on hi ha l'aiguamoll.

- Passamans dobles laterals amb sòcol. Al tram de passera plana que travessa l'aiguamoll es disposaran passamans dobles amb sòcol als dos laterals de la passera, ja que aquí hi ha un desnivell important als dos laterals. En canvi, al llarg de la rampa de baixada a l'aiguamoll, només es disposarà el passamà doble amb sòcol al lateral exterior, on hi ha desnivell. A més, donada l'amplada de la rampa, una persona amb cadira de rodes no pot usar els dos braços per impulsar-se, ja que la passera és massa ampla perquè una persona pugui arribar als dos laterals estenent els braços.
- Paviment antilliscant de relliga d'acer galvanitzat, de buits de màxim 3cm d'obertura per tal que no hi pugui quedar atrapada la punta d'un bastó per a invidents.

En conclusió, amb les estratègies d'accessibilitat proposades s'aconsegueix que un terç del jaciment compleixi la normativa d'accessibilitat, i que la resta del jaciment pugui fer-se accessible mitjançant l'aplicació de les mesures que la Diputació de Barcelona ja aplica als Parc Naturals que gestiona, com per exemple la posada a disposició dels visitants que ho requereixin de handbikes, "Joëlettes", o la tercera roda.

MT. MEMÒRIA TÈCNICA

MT.1 Enderrocs i serveis existents

No es preveuen enderrocs en aquesta obra.

Els serveis existents no creuen en cap cas l'itinerari de visita exterior del jaciment, que és l'objecte d'aquest avantprojecte. Per tant, no hi ha afectacions als serveis existents.

MT.2 Moviment de terres

No es preveuen moviments de terres.

Puntualment, sí que caldrà esplanar i omplir reguerots en alguns punts del camí i els seus replans, però no per a fer un moviment de terres significatiu, sinó només per tal de deixar el camí com una pista forestal, cosa que prepararà el camí per a la seva estabilització amb el sistema "Terra Sòlida" o similar.

MT.3 Paviments, materials i elements

Paviments

S'usaran dos tipus de pavimentació:

- *Pavimentació natural als camins existents reciclats*

Com que la superfície dels camins existents pels quals circulaven els camions de l'antiga mina estan fets amb material força bo -runam calcari barrejat amb terres de diferents tipus, com margues i algunes argiles no expansives- és possible plantejar la intervenció mínima que suposa, senzillament, l'estabilització del camí. En comptes de realitzar un paviment dur convencional, com, per exemple, un formigonat o asfaltat, que també tindrien un impacte visual molt major i serien una solució menys sostenible i més cara, es proposa una estabilització realitzada amb el sistema innovador de pavimentació natural "Terra Sòlida" o similar. Aquest sistema s'ha utilitzat amb èxit en entorns d'alt valor natural i paisatgístic on es volia evitar l'impacte visual dels paviments convencionals. És el cas, per exemple, dels camins d'accés al volcà Croscat, al Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa.

Es tracta d'una estabilització del mateix terreny del camí en la qual s'utilitza aquest com a material de construcció principal del paviment del camí. Una fresadora remou i mol els 20cm primers de gruix del camí existent. Seguidament s'afegeix ciment per sobre, i llavors la mateixa fresadora torna a passar pel camí i barreja el terreny fresat, que s'usa com a àrid, amb el ciment i aigua. Per darrera, un corró compactador mecànic allisa i compacta el camí. La superfície resultant és considerablement llisa, i permet la circulació sense cap mena

d'entrebanc de vianants i cadires de rodes. Finalment, el paviment es talla, com si d'un formigó es tractés, fent-li juntes retracció per tal que no s'esquerdi durant el fraguat.

Aquest paviment es pot considerar un intermig entre la terra i el formigó, sent un paviment que pot resistir bé les gelades i les nevades.

És tracta d'un dels paviments més sostenibles, ja que no s'utilitzen àrids d'aportació, sinó el mateix terreny de l'emplaçament.

També és un dels paviments que millor s'integra a l'entorn, ja que el color del paviment s'assembla molt al del color del terreny del lloc.

- *Paviment de relliga d'acer galvanitzat a les passeres i plataformes*

A les passeres i plataformes que cal afegir per tal de donar continuïtat al camí allí on aquest no existeix, el paviment serà de relliga d'acer galvanitzat, de 3cm com a màxim entre eixos de pletines portants, de manera que no s'hi pugui clavar un bastó de persona invident. La relliga tindrà un cantell mínim de 3cm.

L'acer galvanitzat, pel seu color gris clar que es fa mate amb el temps, entra en diàleg amb el color gris clar de la paret de roca calcària que conté les petjades dels dinosaures.

La relliga d'acer galvanitzat també suposa una elecció òptima pel que fa a la seva relació durabilitat/preu. En un entorn subalpí on l'amplitud tèrmica entre el dia i la nit és gran, i on hi plou, gela i neva, cal un material que pugui resistir aquest clima de certa duresa. En aquest sentit, el paviment de relliga galvanitzada és adient, ja que té una molt bona resistència a les inclemències del temps, resisteix la corrosió atmosfèrica, té una bona durabilitat, i és considerablement antilliscant tant en sec com en mullat. A més, la relliga deixa passar la pluja, i, fins a cert punt, la neu, si neva relativament poc.

Materials

Els materials usats addicionalment als esmentats en el punt anterior són els següents:

- *Pletines i perfils d'acer galvanitzat*

Per a baranes, passamans i subestructures.

- *Fusta*

S'usarà puntualment la fusta per al mobiliari integrat. Serà fusta de pi flandes en forma de taulons, tractada a l'autoclau amb dissolvent orgànic exempt de Lindano, cobertura classe de risc 3 per a fusta a l'exterior sense contracte amb el terra o l'aigua.

- *Metacrilat transparent*

Per a la museografia - Finestres Interpretatives-, s'usarà metacrilat transparent. El metacrilat és el plàstic més transparent, té una molt bona resistència a

l'esgrogueïment per raigs UV, i té una resistència a l'impacte entre 10 i 20 vegades superior a la del vidre. La seva resistència a l'abrasió també és alta, i serà lleugerament incrementada mitjançant l'aplicació d'un vinil que contindrà la informació d'interpretació impresa. A més, el metacrilat es pot corbar amb molta facilitat, i això permetrà de realitzar Finestres Interpretatives panoràmiques corbes, com la del Mirador del Cim.

- *Barres d'acer corrugat d'armar*

Per a les baranes baixes de delimitació del camí s'utilitzaran barres d'acer corrugat sense tractar de 20mm de diàmetre que es soldaran entre elles i s'encastaran a terra mitjançant una perforació que s'omplirà de morter.

MT.4 Estructures i fonamentacions

Estructures

Les estructures seran les dels elements superposats, com les de les passeres, plataformes i Finestres Interpretatives.

- *Passeres i plataformes*

Les passeres i plataformes seran d'estructura vertical i horitzontal de perfils normalitzats d'acer, galvanitzats.

Es fabricaran a taller en la seva gran majoria, en mòduls òptims de 6m de llarg, que inclouran el paviment de rel·liga, intentant evitar en la major mesura possible les soldadures i manipulacions en obra. Les unions que s'hagin de fer en obra es plantejaran, a tot arreu on sigui possible, com a unions cargolades, de manera que s'evitin les soldadures en obra i es faciliti la reversibilitat total de les actuacions.

Aquests mòduls de passera es posaran en obra mitjançant una grua mòbil gran. La grua es podrà col·locar a l'esplanada que hi ha davant del pavelló d'accés i botiga per a la posada en obra dels mòduls de la rampa de baixada a l'aiguamoll. Per tal de col·locar els mòduls de la passera que travessa l'aiguamoll, la grua es col·locarà al final del camí existent que usaven els camions durant l'explotació de l'antiga mina.

- *Finestres Interpretatives*

L'estructura de les Finestres Interpretatives serà també de perfils i pletines d'acer galvanitzat, i fabricades a taller. Constarà de suports vertical d'acer galvanitzat, que aguantaran bigues horitzontals de pletina galvanitzada dins les quals s'encastaran els plafons de metacrilat. Les juntes entre acer galvanitzat i metacrilat seran de tires de neoprè, per tal de poder ajustar bé els metacrilats contra els suports d'acer, i per a permetre la lliure dilatació i contracció del metacrilat i l'acer.

Fonamentacions

Les fonamentacions seran les següents:

- *Passeres i plataformes*

Per a la fonamentació de les plataformes s'usarà la tècnica innovadora de fonamentació per micropilots roscats d'acer galvanitzat. Es tracta d'una tècnica innovadora a Catalunya i Espanya, però que porta molts anys sent utilitzada al Canadà, on va ser inventada, als EUA, i a França. Ara a Espanya, ja hi ha empreses que comencen a introduir aquest tipus de fonamentació.

L'elecció d'aquesta tipus de fonament està motivada pel fet que el terreny és runam, i, per tant, té una molt baixa capacitat. Així doncs, cal usar un tipus de fonamentació profunda, com és el dels micropilots. De totes maneres, caldrà realitzar un estudi geotècnic quan s'elabori el Projecte d'Execució per tal de poder determinar la capacitat resistent del terreny.

La tria d'aquest sistema de fonamentació també està motivada pel fet que el micropilot roscat, com el seu nom indica, no s'encasta dins d'un forat que s'omple amb morter, sinó que s'enrosca, i de la mateixa manera, es pot desenroscar quan es vulgui i extreure'l per complet, sense generar cap mena de residu. Això fa possible la total reversibilitat de les estructures, cosa que, alhora que és sostenible, és imprescindible en un entorn patrimonial pel que fa a paleontologia i natura.

A més, aquest tipus de fonamentació requereix la maquinària de menor mida possible que s'ha trobat -un tractoret-eruga de la mida d'un tractor domèstic de segar gespa-. Aquest fet permet que l'impacte generat per la circulació de maquinària sigui quasi nul, limitant-se a les roderes deixades pel tractoret.

Durant l'elaboració del present avantprojecte s'ha vist com les pluges intenses fan pujar el nivell de l'aigua de l'aiguamoll en més d'un metre d'altura -probablement s'arriba a 1,5 metres o més. Això fa que quan ha plogut, els joncs de l'aiguamoll quedin quasi negats per l'aigua. Si la cota de la passera s'hagués de posar a un nivell fix per sobre la cota màxima de l'aigua, als visitants quedarien per sobre de l'aiguamoll, veient sempre els joncs des de dalt, cosa que empitjora molt l'experiència de visita, que és idònia quan els visitants poden estar entre els joncs, no sobre seu. Donat aquest fet, caldrà valorar, durant la següent fase del Projecte d'Execució, la possibilitat de fer que la passera que travessa l'aiguamoll sigui una estructura flotant, la cota de la qual variï amb el nivell de l'aigua de l'aiguamoll. Aquesta possibilitat també suposaria un impacte quasi nul en la construcció de la passera de l'aiguamoll, ja que no caldrà fonamentar amb micropilots roscats sinó que només caldrà disposar mòduls de passera sobre l'aigua o el terreny.

- *Finestres Interpretatives*

Les Finestres Interpretatives tindran una fonamentació també per micropilots roscats, ja que també es situen sobre terreny de runam, de baixa capacitat

resistent, i hauran de resistir l'empenta del vent, que a Fumanya pot arribar a ser important. En aquest cas, però, entre l'estructura de la Finestra Interpretativa i els micropilots hi haurà un mínim dau soterrat de formigó armat per tal de transferir les càrregues als micropilots. Els escambells associats a cada Finestra Interpretativa es fonamentaran sobre daus de formigó soterrats.

MT.5 Mobiliari

El mobiliari s'integra en el disseny del recorregut i dels Punts d'Interpretació. Es tracta de mobiliari en forma de bancs de diferents tipus per tal de permetre el repòs, així com també la contemplació del patrimoni durant el recorregut.

Els bancs estaran construïts amb subestructura d'acer galvanitzat, ancorada a l'estructura de les plataformes, o amb fonaments puntuals soterrats de daus de formigó, en terra ferma. Els seients seran de taulons de fusta de pi flandes, tractada a l'autoclau amb dissolvent orgànic exempt de Lindano, cobertura classe de risc 3 -fusta a l'exterior sense contracte amb el terra o l'aigua-.

Es disposaran els següents bancs:

- *3 bancs situats replans de la rampa de baixada a l'aiguamoll*
- *1 banc situat a la plataforma del centre de l'aiguamoll*
- *4 bancs situat al Mirador del Cadí*
- *1 banc gran situat al Mirador del Cim*

MT.6 Instal·lacions

No es proposen instal·lacions al llarg de l'itinerari, ja que no és necessari el seu enllumenat, ni tampoc el dels Punts d'Interpretació, ja que no es preveu realitzar visites nocturnes -les petjades no són visibles llavors-. Tampoc no és necessari el sanejament, ni les instal·lacions de telecomunicacions ni de reg.

MT.7 Drenatge del camí i dels talussos

Per tal de preservar els camins de terra estabilitzada i també desguassar l'aigua que cau pels talussos sobre el camí, caldrà realitzar cunetes en alguns trams del camí, i desguassar aquestes cunetes travessant el camí mitjançant guals en forma de depressió suau. En el tram de més pendent del camí, a la costa curta just abans d'arribar a les petjades, el pendent és tal que amb cunetes no serà suficient per desaiguar el camí, de manera que es disposaran canaletes transversals de desguàs.

Els mecanismes de drenatge de camins i talussos seran, per tant, els següents:

Cunetes

La solució més sostenible, proporcionada i econòmica per tal de protegir els camins de l'erosió de l'escorrentia de pluja és disposar cunetes en aquelles zones del camí on hi cau un talús superior. La cuneta s'ha de realitzar al peu del talús, entre el camí i el talús. L'aigua ja ha començat a fer aquestes cunetes, erosionant el camí. Es tracta de consolidar-les per tal de preservar, així, el camí. Les cunetes es realitzaran mitjançant pala retroexcavadora. Per tant, tindran una secció transversal aproximada d'1m de profunditat per 1m d'altura.

Omplir les cunetes amb graves serveix per evitar l'erosió de la pròpia cuneta. Com que la cuneta té el mateix pendent que el camí, amb una mitjana del 7,5% a 15% a la majoria del camí, i un 23% al tram final -curt- abans d'arribar a les petjades del cim, omplir les cunetes de graves gruixudes drenants fa que l'aigua perdi velocitat, evitant l'erosió de la cuneta. Les graves poden aguantar en principi tots els pendents del camí, ja que el seu angle de fregament intern és superior als 30° amb la horitzontal, és a dir, més d'un 57% de pendent, molt superior al pendent màxim del camí, del 23%. En tot cas, si en aquest tram curt del camí es produís algun lliscament d'alguns fragments de grava, el manteniment és relativament senzill, ja que és fàcil reposar-la amb mitjans manuals.

La grava de les cunetes es deixarà 30cm per sota del nivell d'acabat del paviment del camí, pe tal de permetre l'execució de l'estabilització del camí mitjançant el sistema Terra Sòlida o similar. Aquest sistema requereix que la màquina fresadora no trobi obstacles al llarg del seu recorregut, en els 30cm primers de profunditat del ferm.

També s'opta en gran mesura per la solució de cuneta de graves perquè permetrà reciclar gran part de l'esllavissada que hi va haver fa dos anys. El Servei d'Arqueologia i Paleontologia de la Generalitat de Catalunya ha realitzat recentment una inspecció visual de l'esllavissada, i quantifica en un 10% el volum de terres i roques que pot contenir restes fòssils. L'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya va realitzar un informe sobre l'esllavissada el maig del 2016 en el qual quantificava el volum de l'esllavissament entre els 1.120 i els 1.680m³. Per tant, un 90% d'aquest volum, és a dir, uns 1.000m³, estaria disponible per a l'arranjament dels desperfectes actuals en els camins existents. Els fins i gravetes es podrien usar per a esplanar els reguerots del camí, i la roca calcària es podria matxucar per omplir les cunetes amb grava, i per a la consolidació de les sortides dels guals amb rocalla de més gran tamany per evitar l'erosió dels talussos que cauen des del camí.

L'aplicació de cunetes de graves permet, per tant, reciclar l'esllavissada totalment o en gran part, de manera que s'evita aportar àrids externs amb els costos econòmics i ambientals associats, així com evita també haver de gestionar l'esllavissada com a residu, que sinó s'hauria de traslladar a un altre lloc o a abocador. A més, usar pedra i terra del lloc és una opció que permet una molt millor integració paisatgística de la intervenció.

Pendent transversal del camí

El paviment del camí, estabilitzat amb mitjançant el sistema Terra Sòlida o similar, tindrà un pendent transversal del 2% com a màxim, i abocarà la seva aigua a la cuneta lateral, situada sempre on el camí té un talús per sobre seu. D'aquesta manera la cuneta recull també l'aigua del talús, i una sola cuneta ja és suficient, evitant així d'haver de fer dues cunetes, una a cada lateral del camí.

Guals

Per tal de desaiguar les cunetes i també part de l'aigua que baixa pel camí, de tant en tant

es farà un gual a la superfície del camí, en forma de depressió suau, de 20cm de profunditat i 3m de llarg, que és la solució de més fàcil manteniment i barata d'executar, ja que no requereix fer pous de desguàs ni tubs per sota el camí, difícils de mantenir. Després del gual hi hauria d'haver un canal de rocalla que guiï mínimament l'aigua i l'aturi per tal d'evitar l'erosió del talús per sota del nivell del camí. La rocalla també es podrà fer amb roca provinent de l'esllavissada, matxucada. Els guals estarien situats en els punts on ara mateix l'aigua ja creua el camí.

Canaletes de drenatge

En el tram de més pendent del camí, a la costa curta just abans d'arribar a les petjades, el pendent és tal -23%- que amb cunetes no serà suficient per desaiguar el camí, de manera que es disposaran tres canaletes transversals de desguàs. Aquestes canaletes seran d'acer corten i estaran fetes a mida. Estaran formades per una canal en U de xapa d'acer corten, amb una tapa registrable també de xapa d'acer corten.

MV. VISUALITZACIONS DE LA PROPOSTA



Punt d'Interpretació Petjades Cím



Punt d'Interpretació Aiguamoll Centre





Punt d'Interpretació Geologia



Punt d'Interpretació Mirador Cadí-Moixeró



Punt d'Interpretació Mirador Cim

MA. ANNEXOS A LA MEMÒRIA

MA.1 Aixecament topogràfic

S'annexa l'aixecament topogràfic que s'ha realitzat per a l'elaboració del present avantprojecte.







DE.2 ESTIMACIÓ DE PRESSUPOST

PR. ESTIMACIÓ DE PRESSUPOST

PR.1 Justificació de l'estimació de pressupost

La present estimació de pressupost s'ha fet amb el màxim rigor i precisió possibles. No obstant, serà la realització del Projecte d'Execució que permetrà dissenyar els diferents elements del projecte amb la precisió necessària per tal de poder elaborar un pressupost que permeti la posterior licitació de l'obra.

Per als elements innovadors del projecte, com per exemple, el condicionament dels camins existents mitjançant pavimentació natural per estabilització del ferm a través del sistema "Terra Sòlida" o similar; la fonamentació per micropilots roscat; així com la realització de la museografia amb grans plafons de metacrilat transparent, s'han consultat empreses d'àmbit català que ofereixen aquests serveis per tal de poder obtenir preus de mercat.

Pel que fa les estructures, com per exemple la de les passeres i plataformes, així com els suports dels grans panells museogràfics, s'ha comptat amb consultors en estructures per a aquest avantprojecte, que han realitzat un primer predimensionat de les estructures i han pogut així determinar preus unitaris per a aquests elements.

La present estimació de pressupost inclou tots aquells elements explícitament esmentats a la Memòria. Es tracta, bàsicament, de tots aquells elements que permeten visitar amb seguretat el jaciment, així com dels elements de museografia situats al llarg de l'itinerari que permeten interpretar-lo.

La present estimació de pressupost, no inclou, però, els següents elements acordats amb el client:

- La relliga de les passeres i plataformes, i sobretot la de la rampa de baixada a l'aiguamoll, no és una relliga dentada, sinó llisa, per tal d'ajustar el projecte als recursos disponibles. Seria convenient, per tal de millorar el caràcter antilliscant del paviment de la rampa de baixada a l'aiguamoll, que aquesta relliga acabés sent dentada. Idealment, les relligues de totes les passeres i plataformes haurien de ser dentades per tal d'incrementar la comoditat i seguretat dels visitants.
- Tractament de l'espai entre el pavelló de recepció i botiga i l'edifici del Centre d'Interpretació Dinosaures Fumanya.
- Graves per reomplir cunetes, formació de cunetes, esplanació dels camins existents per tapar reguerots, formació de guals, formació de sortides d'aigua de guals amb canalons de rocalla per evitar erosió de talussos. Es tracta dels treballs previs necessaris per a l'estabilització del camí mitjançant el sistema "Terra Sòlida" o similar. Com s'ha esmentat, la proporció de roca i terres contingudes a l'esllavissada de fa dos anys podran ser reciclades per executar esplanacions puntuals allí on el camí i els replans estan erosionats i presenten reguerots, així com omplir les cunetes dels talussos i camins amb graves per tal d'evitar-ne l'erosió actual. Degut al fet que a la runa l'esllavissada s'ha trobat una quantitat de fòssils molt inferior a l'esperada, el client ha negociat amb l'empresa que retirarà la runa de l'esllavissada de realitzar ja

les següents tasques per tal de poder reciclar la runa: formació de cunetes, esplanació dels camins existents per tapar reguerots, formació de guals i formació de sortides d'aigua de guals amb canalons de rocalla per evitar erosió de talussos. Cap d'aquests conceptes s'inclou, per tant, en el present pressupost. S'inclou, això sí, una petita partida per a possibles reparacions de desperfectes per erosió que es puguin produir fins el moment que es comenci a executar l'obra de l'itinerari pròpiament dita.

- Projecte de disseny de continguts i disseny gràfic dels elements de museografia -vinils-. Es tracta del projecte dels vinils adherits als metacrilats que formaran la museografia. Aquest projecte s'haurà de coordinar amb el Projecte d'Execució de paisatge i arquitectura per tal que la lectura i interpretació dels elements patrimonials a través dels panells d'interpretació funcioni. Caldrà trobar la millor manera de realitzar la projecció perspectiva dels elements a interpretar sobre els metacrilats. Això podrà requerir la participació de col·laboradors en topografia -cartografia- i fotografia.
- Vinils, impressió dels vinils, així com la col·locació d'aquests en obra, ni la gestió d'aquest procés.
- Panell museogràfic a l'inici de l'itinerari, és a dir, abans de començar a baixar la rampa que porta a l'aiguamoll. Aquest panell contindria un plànol del recorregut i explicaria breument els elements que es veuran al llarg de l'itinerari i els valors del jaciment -paleontologia, natura, geologia i paisatge.
- Senyalètica direccional. És a dir, elements de guiatge i que especifiquin el temps que es tarda en recórrer l'itinerari o d'anar d'un lloc a l'altre, en la forma i disseny que es decideixi.

PR.2. Estimació de pressupost

CAMÍ DE VIANANTS PER APROPAR ELS VISITANTS A LES PETJADES	346.854,27 €
CONDICIONAMENT DELS CAMINS EXISTENTS PER AL TRÀNSIT SEGUR DEIS VISITANTS	40.007,10 €
Inclou l'acondicionament dels camins existents que utilitzaven els camions per tal d'explotar l'antiga mina a cel obert. En total s'acondiciona una superfície aproximada de 2.000m2 entre camins i replans per a Punts d'Interpretació, mitjançant els següents procediments:	
Preparació del terreny	4.972,99 €
Inclou: -Anivellament i reblerts parcials per tapar reguerots i altres erosions existents i esplanar, per tal de deixar el camí com una pista forestal preparada per rebre estabilització mitjançant sistema "Terra Sòlida" o similar. Inclou 6 dies de màquina retroexcavadora i compactació mecànica -Canaletes de drenatge a la part de més pendent del camí, per tal d'evitar l'erosió del camí. De xapa d'acer corten, realitzades a mida. 3 canaletes, de 5m de llarg cadascuna. A 125€/ml.	
Estabilització del camí amb paviment natural tipus "Terra Sòlida" o similar	25.853,21 €
Inclou: -Desplaçament a obra de tot l'equip necessari per a l'execució de la "Terra Sòlida", a 3.500€ PEM. -Estabilització del camí mitjançant aplicació de paviment natural tipus "Terra Sòlida" o similar de 20cm de gruix, incloent tall de junts de retracció, a 11 €/m2 PEM, sobre una superfície aproximada de 2.000m2.	
Delimitació del perímetre dels camins i replans per tal de definir la zona transitable pels visitants	9.180,90 €
Inclou: -Barana baixa clavada a terra de rodó d'acer d'armar -corrugat- sense tractar, longitud de 300ml aproximats, amb perforacions al terra reomplertes amb morter per a encastament dels barrots verticals de la barana, cada 2,5m lineals. A 30€/ml PEM.	
PASSERES I PLATAFORMES NOVES ON NO EXISTEIX CAMÍ	306.847,17 €
Passeres	191.217,47 €
Les passeres estan formades per mòduls de 6m de llarg que es fabricaran a taller i es muntaran a obra mitjançant una grua mòbil gran. La passera té dues parts: la rampa de baixada a l'aiguamol, amb una longitud de 238ml, i el tram horitzontal que travessa l'aiguamoll, amb una longitud de 65ml. En total, 303ml de longitud. Seran íntegrament d'acer galvanitzat, tant paviment de relliga, com baranes, com subestructura, com fonaments de micropilots roscats.	
Inclou: -Paviment de relliga d'acer galvanitzat, no dentada, amplada constant de 1,8m, a 71 €/m2 PEM -Subestructura vertical i horitzontal d'acer galvanitzat, amb punts de suport cada 6ml, a 262 €/ml PEM	
-Baranes amb doble passamà i sòcol, amb barrots verticals de suport de pletina, passamans de tub de 5cm de diàmetre, i sòcol de pletina. A l'aiguamoll hi haurà barana als dos laterals de la passera. A la rampa de baixada a l'aiguamoll només hi haurà barana a un lateral: aquell que presenta desnivell, és a dir, aquell situat a la banda de l'aiguamoll. A 75€/ml PEM.	
-Fonaments de passera de micropilots roscats reversibles d'acer galvanitzat d'uns 60mm de diàmetre - a 368€/pilot PEM- a la rampa de baixada sobre el talús, i de 90mm de diàmetre -a 499 €/pilot PEM- a la part que travessa l'aiguamoll. En total, uns 110 micropilots.	
Plataformes d'interpretació de paleontologia, natura, geologia i paisatge	74.825,70 €
Les plataformes es fabricaran a taller i es muntaran a obra mitjançant una grua mòbil gran o seran col·locades per un camió-grua. Seran íntegrament d'acer galvanitzat, tant paviment de relliga, com baranes, com subestructura, com fonaments de micropilots roscats. En total, cinc plataformes amb una superfície total de 225m2 aproximadament, en total.	
Es tracta de les plataformes següents: -Plataforma situada al llarg de la rampa de baixada a l'aiguamoll, per a la interpretació de les petjades i rastres de la part sud de la paret. -Plataforma situada a la part més baixa de la rampa de baixada a l'aiguamoll, per a la interpretació de la natura i aiguamoll. -Plataforma d'observació de l'aiguamoll, al mig de l'aiguamoll. -Plataforma del mirador sobre el Cadí-Moixeró, a la part alta del jaciment. -Plataforma de les petjades del cim del jaciment, per tal de poder-se acostar a les petjades.	

Les plataformes estan formades per:
-Paviment de relliga d'acer galvanitzat, no dentada, a 71 €/m2 PEM.
-Subestructura vertical i horitzontal d'acer galvanitzat, amb punts de suport cada 6ml, a 146€/m2 PEM.
-Fonaments de micropilots roscats d'acer galvanitzat, a 368€/pilot PEM, uns 26 micropilots en total.

Mobiliari integrat	40.804,00 €
Mobiliari integrat per al descans durant el camí, i per a la interpretació. Estarà format per subestructures de perfils d'acer galvanitzat i seients de taulons detaulons de fusta de pi flandes, tractada a l'autoclau amb dissolvent orgànic exempt de Lindano, cobertura classe de risc 3 - fusta a l'exterior sense contracte amb el terra o l'aigua-, tractament incolor. Preu variable segons el banc, a uns 1.000€/m2 PEM. Els bancs seran els següents: -3 bancs als replans de la rampa de baixada a l'aiguamoll, un en cada replà que no tingui plataforma interpretativa. -4 bancs al mirador del Cadí-Moixeró. -1 banc al punt de repòs de l'aiguamoll. -1 banc al mirador del cim del jaciment.	

MUSEOGRAFIA	101.768,00 €
PUNTS INTERPRETACIÓ I FINESTRES INTERPRETATIVES	
Inclou el suport material dels plafons interpretatius. No inclou el disseny del contingut ni gràfic dels plafons interpretatius ni els vinils que s'adheriran als metacrilats de les Finestres Interpretatives. S'inclouen 6 punts d'interpretació: -Punt d'Interpretació de les petjades del sud de la paret. -Punt d'Interpretació de les petjades del nord de la paret. -Punt d'Interpretació de les petjades del cim de la paret, de prop. -Punt d'Interpretació de natura i l'aiguamoll. -Punt d'Interpretació de la geologia, incloent la visió de les vetes de carbó que van donar lloc a l'explotació de la mina a cel obert, ara jaciment paleontològic. -Punt d'Interpretació del paisatge, mirador sobre la Serra del Cadí-Moixeró. -Punt d'Interpretació del paisatge, mirador sobre els Cingles del Boixader, la Vall de Fumanya, la Serra d'Ensija i la Serra del Catllaràs. Cada Punt d'Interpretació està format pels següents elements tipus, que varien en dimensió i disposició segons el punt d'interpretació: -Plafó(ns) de metacrilat transparent de 25mm de gruix, de dimensions estàndard de 2x3m, a 3.000€ /ut PEM. -Suport dels plafons de metacrilat de pletina d'acer galvanitzat. Preu vriable segons el cas. -Fonaments dels suports, amb dau de formigó armat i, on s'escaigui, fonaments de micropilots roscats de 60 o 90mm de diàmetre per resistir l'empenta del vent. Preu de 368€/pilot PEM.	

-Escambell amb 4 graons amb números indicant altures del nen, i amb baranes laterals per subjectar-se per tal que els nens es pguin posar a l'altura dels ulls dels adults. Fonament de dau de forimigó inclòs. A 4.000€/ut PEM.
-Disc a terra de pletina d'acer galvanitzat llagrimada sobre dau de formigó de fonament, per tal de senyalar la ubicació òptima per a la visió de la Finestra Interpretativa. A 1.000€/ut PEM.

Pressupost d'Execució Material de l'Obra -PEM-	448.622,27 €
Despeses Generals 13% del PEM	58.320,89 €
Benefici Industrial 6% del PEM	26.917,34 €
Subtotal	533.860,50 €
Pressupost d'Execució Material de la Seguretat i Salut a l'Obra	4.486,22 €

Pressupost per Contracte -PEC- (Pressupost de Licitació de l'Obra) (Subtotal + PEM Seguretat i Salut)	538.346,72 €
IVA 21%	113.052,81 €
PEC+ IVA	651.399,53 €
PEC	538.346,72€
Elaboració del Projecte d'Execució	14.983,98 €
Elaboració de l'Estudi de Seguretat i Salut	1.345,87 €
Direcció d'obra d'Arquitecte	14.355,91 €
Direcció d'Execució de l'Obra d'Arquitecte Tècnic	13.458,67 €
Coordinació de Seguretat i Salut a l'Obra	4.486,22 €
Projecte de Museografia	17.500,00 €
Vinils museografia	666,00 €
Punt d'Interpretació a l'inici de l'itinerari	7.100,00 €
Senyalètica direccional itinerari -9 senyals a 750€/ut PEM-	6.750,00 €
Subtotal	618.993,37 €
IVA 21%	129.988,61 €
PRESSUPOST PER A CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ	748.981,98 €

PR.3 Resum de l'Estimació de Pressupost

RESUM DE PRESSUPOST	
Pressupost d'Execució Material de l'Obra -PEM-	448.622,27 €
Despeses Generals 13% del PEM	58.320,89 €
Benefici Industrial 6% del PEM	26.917,34 €
Subtotal	533.860,50€
Pressupost d'Execució Material -PEM- de la Seguretat i Salut a l'Obra	4.486,22 €
Pressupost d'Execució per Contracte -PEC- (Pressupost de licitació de l'obra) (Subtotal + PEM Seguretat i Salut)	538.346,72 €
IVA 21%	113.052,81 €
PEC+ IVA	651.399,53 €

PEC + IVA:

(SIS-CENTS CINQUANTA-UN MIL TRES-CENTS NORANTA-NOU EUROS AMB CINQUANTA-TRES CÈNTIMS)

PEC	538.346,72€
Projecte d'Execució	14.983,98 €
Estudi de Seguretat i Salut	1.345,87 €
Direcció d'Obra d'Arquitecte	14.355,91 €
Direcció d'Execució de l'Obra d'Arquitecte Tècnic	13.458,67 €
Coordinació de Seguretat i Salut a l'Obra	4.486,22 €
Museografia -Projecte de Museografia, Vinils Museografia, Punt d'Interpretació a l'inici de l'itinerari i Senyalètica direccional	32.016,00 €
Subtotal	618.993,37 €
IVA 21%	129.988,61 €
PRESSUPOST PER A CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ	748.981,98 €

PRESSUPOST PER A CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ:

(SET-CENTS QUARANTA-VUIT MIL NOU-CENTS VUITANTA-UN EUROS AMB NORANTA-VUIT CÈNTIMS)

Barcelona, a 2 de desembre de 2018

Eduard Balcells Montané
Arquitecte