

# PROJECTE MIRADOR ASTRONÒMIC DE LA MASSANA

*Alt de la Capa, Arinsal, La Massana*

*TRA\_25\_08*

MEMÒRIA DESCRIPTIVA

## ÍNDEX

|        |                                              |    |
|--------|----------------------------------------------|----|
| 1.     | GENERALITATS.....                            | 3  |
| 1.1.   | OBJECTE .....                                | 3  |
| 1.2.   | EMPLAÇAMENT.....                             | 3  |
| 1.3.   | TÈCNICS AUTORS DEL PROJECTE .....            | 5  |
| 1.4.   | MARC NORMATIU.....                           | 5  |
| 1.5.   | ESTUDIS PREVIS.....                          | 5  |
| 2.     | MIRADOR ASTRONÒMIC .....                     | 6  |
| 2.1.   | DESCRIPCIÓ .....                             | 6  |
| 2.2.   | MOVIMENTS DE TERRES.....                     | 7  |
| 2.2.1. | DESCRIPCIÓ PROCÉS CONSTRUCTIU .....          | 7  |
| 2.2.2. | ESTRUCTURES.....                             | 9  |
| 2.2.3. | SERVEIS AFECTATS I REPOSICIÓ DE SERVEIS..... | 9  |
| 2.2.4. | VOLUM D'EXCAVACIONS.....                     | 10 |
| 3.     | ESTRUCTURA.....                              | 10 |
| 3.1.   | MUNTATGE DE L'ESTRUCTURA.....                | 11 |
| 4.     | TÈCNICS AUTORS DEL PROJECTE .....            | 14 |

# 1. GENERALITATS

## 1.1. OBJECTE

L'objecte del present Projecte és definir i valorar les actuacions que s'han de dur a terme per tal de construir un mirador astronòmic a la parròquia de La Massana, concretament al pic Alt de la Capa, a la població de Arinsal.

Aquest projecte, iniciativa del Hble. Comú de la Massana, licitat per procediment públic mitjançant concurs d'idees i essent els redactors del present projecte els adjudicatari, contempla la construcció d'un atractiu turístic a l'entorn de l'estació de pistes d'Arinsal i amb l'objectiu de potenciar l'activitat a l'aire lliure i la connexió amb la natura, tant en època d'hivern com d'estiu. D'aquesta manera es pretén establir un ítem d'interés de cara al turisme, preservant sempre l'afectació a l'entorn del medi.

El present projecte inclou totes aquelles tasques relacionades amb la construcció i implantació del mirador en l'emplaçament previst, i en el present document es descriuen totes aquelles relacionades amb el moviment de terres i acondicionament del terreny així com d'estructura per la materialització del mirador i els acabats.

## 1.2. EMPLAÇAMENT

Com bé s'ha mencionat amb anterioritat el Mirador Astronòmic s'emplaçarà al pic Alt de la Capa, cim que pertany a la parròquia de la Massana, concretament a la població d'Arinsal i que compta amb 2573 msnm.



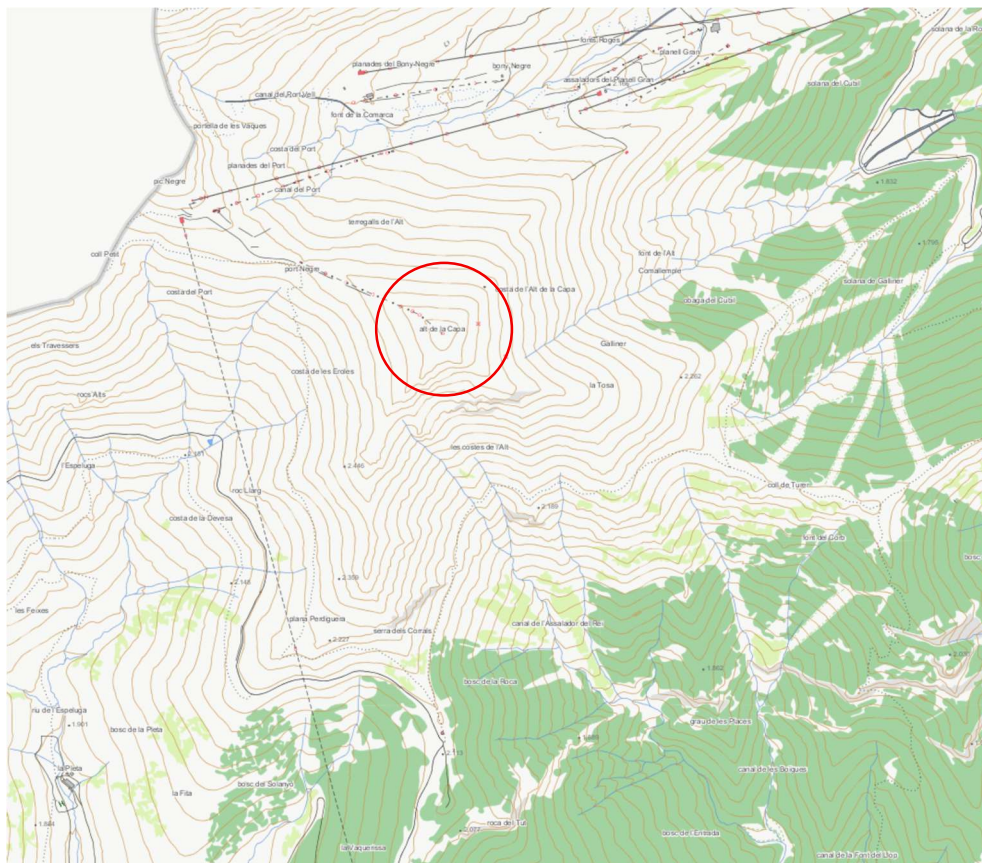
*Emplaçament en planta.*

L'emplaçament projectat preveu l'accés tant a través de la mateixa estació d'Arinsal com des del coll de la botella, a través del funicular Arinsal-Pal existent.

Des d'aquest s'iniciarà un itinerari a peu a través de la pista existent que segueix el tele-arrastre i en arribar al final del mateix, finalitzarà amb un tram de camí de muntanya de uns 100 m. de longitud fins arribar als peus del mirador.



*Perspectiva 3D de l'emplaçament.*



*Emplaçament IDE Andorra.*

### 1.3. TÈCNICS AUTORS DEL PROJECTE

Els tècnics autors del present Projecte del present projecte són:

- Toni Riberaygua Magallón, Arquitecte Superior, amb número de col·legiat 129, i Enginyer tècnic industrial, amb número de col·legiat 182.
- Carles Puig Becerra, Enginyer de Camins, Canals i Ports, amb afiliació al Col·legi d'Enginyers d'Andorra núm. 201.

### 1.4. MARC NORMATIU

Per aquesta construcció singular s'ha tingut en consideració les directives establertes per el Reglament de Construcció així com la normativa sectorial en matèria de riscos geològics i allaus.

Per altra banda també s'ha contemplat tota la normativa en matèria de medi ambient per projectar el Mirador, contemplant les possibles afectacions en flora i fauna registrades en la zona i establir totes aquelles mesures preventives, correctores i compensatòries necessàries per tal de minimitzar l'impacte sobre l'entorn en la major mesura possible.

Pel que fa al dimensionament de l'estructura i fonamentacions, són d'aplicació els Eurocodis 0, 1, 2 i 3 amb transposició dels paràmetres segons Annexes nacionals d'Espanya, així com el Código Estructural aprovat segons el Real Decreto 470/2021 del 29 de juny, i la IAP-11 per a les consideracions de passarel·les peatonals.

En aquests s'estableixen tots els criteris per al dimensionament dels elements de fonamentació, formigó i acer que conformen l'estructura del mirador, així com les càrregues de permanents i variables derivades de la seva construcció i explotació.

També es té en compte la recomanació d'Accions climàtiques directes de neu, publicat per l'IEA i la Conselleria de Serveis Públics (Govern del Principat d'Andorra).

### 1.5. ESTUDIS PREVIS

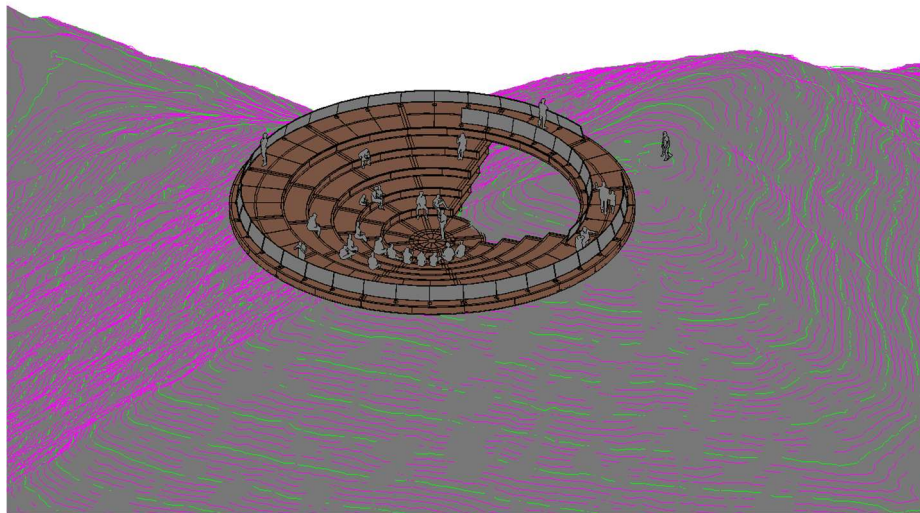
Per a la redacció del present Projecte es compta amb:

- Un aixecament topogràfic de detall de la zona realitzat amb vol de dron.
- Cartografia de la zona per a completar el topogràfic de detall a nivell d'accessos.

## 2. MIRADOR ASTRONÒMIC

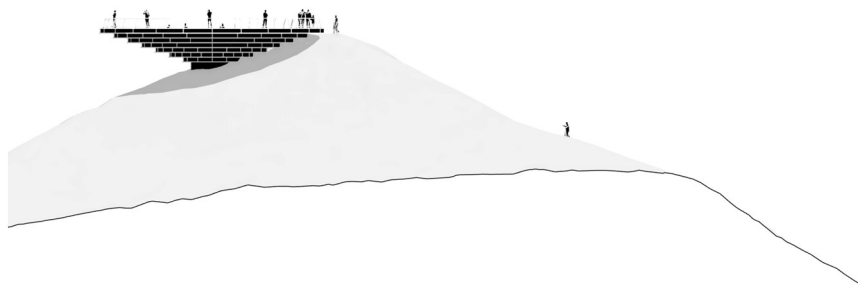
### 2.1. DESCRIPCIÓ

Com bé s'ha mencionat en apartats anteriors, el projecte contempla la construcció d'un mirador solar al pic Alt de la Capa d'Arinsal, parròquia de la Massana.

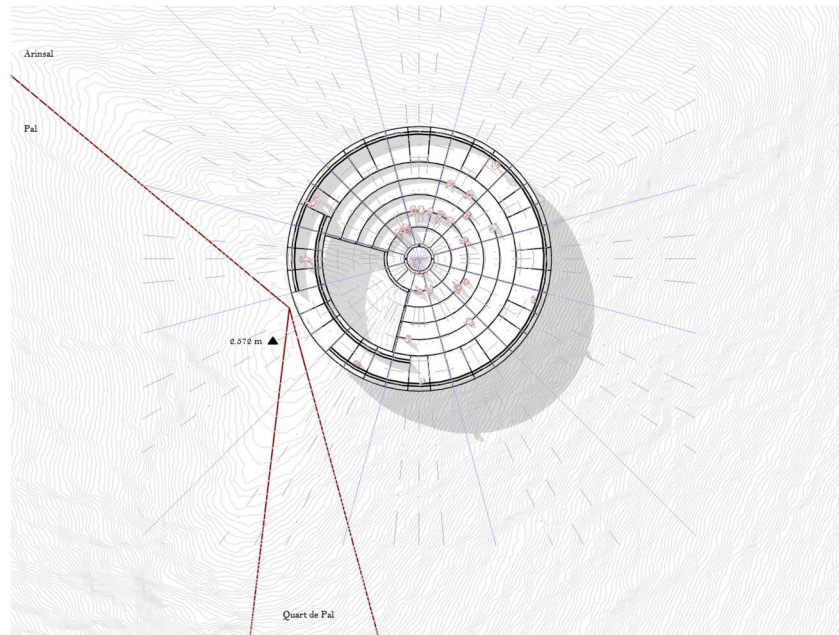


*Model 3D Mirador Astronòmic.*

Aquest mirador s'emplaça en unes de les carenes del Pic al de la Capa, en proximitat del cim. El mateix està conformat per una consecució d'anells concèntriques i de diàmetre creixent fins adoptar un diàmetre màxim de 21,23 m.



*Alçat Nord Mirador Astronòmic.*



*Planta Emplaçament Mirador Astronòmic.*

Aquestes anelles materialitzen una sèrie de plataformes en forma de graderies per a l'observació astronòmica i de paisatge, amb la peculiaritat que 4 d'aquestes anelles es veuen interrompudes per a la integració de la carena dintre de l'estructura, minimitzant l'impacte a nivell de excavacions o sobreelevacions de l'estructura per a salvar el perfil de dita carena.

L'alçada màxima de la part volada respecte del terreny natural és de 8 m. aproximadament, punt situat en el diàmetre màxim de l'estructura i contrari a costat cim.

Dita estructura es recolza sobre un encepant de 4 m. de diàmetre i 2,50 m. de cantell, situat sobre substrat rocós i fixat amb ancoratges a dit substrat per a garantir l'estabilitat del conjunt davant càrregues asimètriques derivades del pes de la pròpia estructura i de les càrregues variables derivades de l'explotació del mateix mirador i de les corresponents a fenòmens meteorològics.

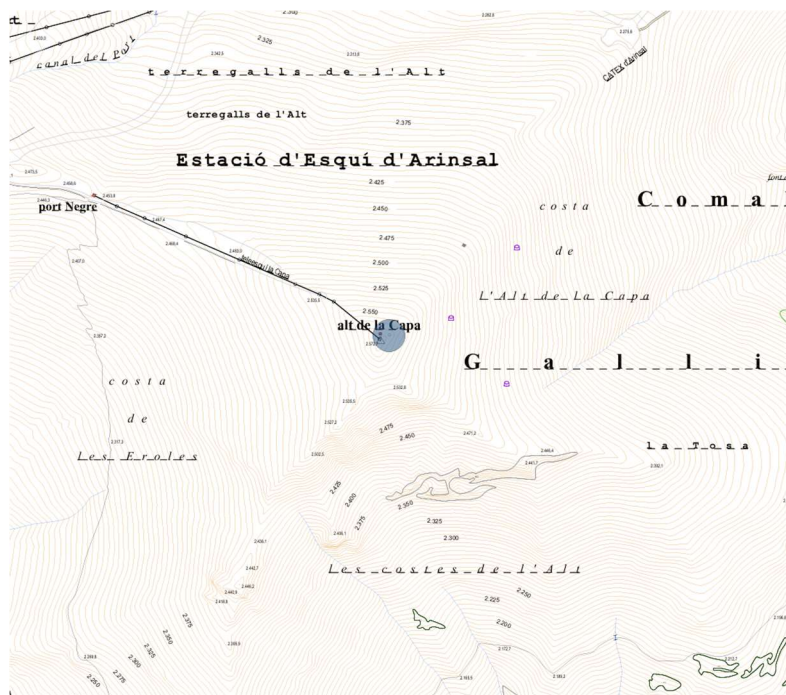
## 2.2. MOVIMENTS DE TERRES

### 2.2.1. DESCRIPCIÓ PROCÉS CONSTRUCTIU

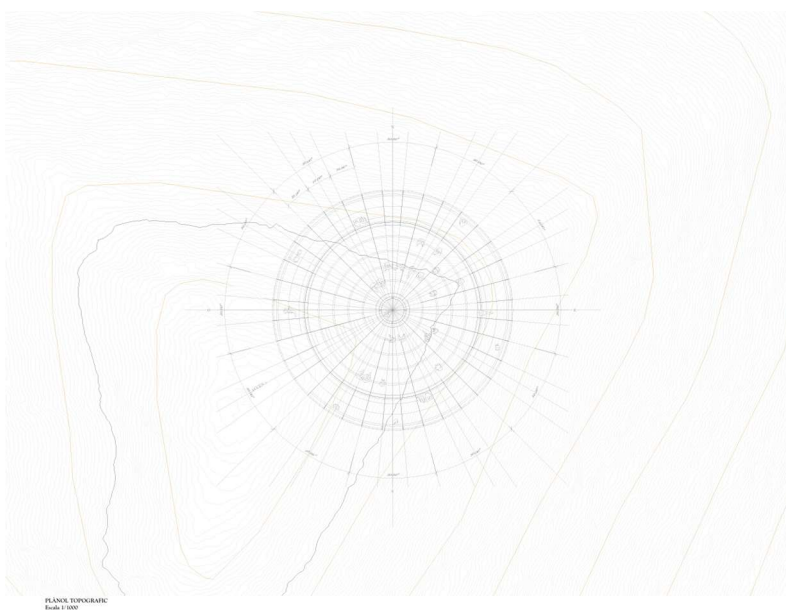
Previ a l'inici de les obres es col·locaran casetes d'obra (sanitaris, oficines i vestuaris) en proximitat a l'entorn i acordat amb l'estació (proximitat de l'arribada del telefèric de connexió amb el coll de la botella), i serveis mínims (sanitaris) en l'arribada del tele-arrastre.

Les excavacions relacionades amb aquest projecte són de magnitud més aviat reduïda, essent la única modificació del terreny les tasques per a materialitzar la plataforma de 4 m. de diàmetre per a emplaçar la fonamentació de l'estructura. Aquesta plataforma es situarà a la cota 2566,23 m. aproximadament, i sobre aquesta es disposaran 10 cm. de formigó de neteja per a anivellar i l'encepat de 2,5 m. de cantell i 4 m. de diàmetre.

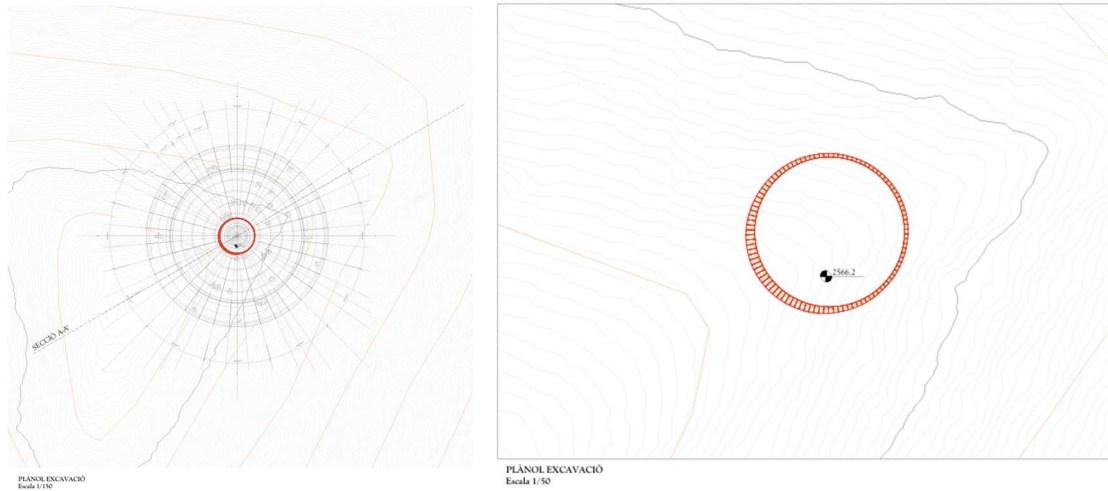
Totes els tasques d'excavació es preveuen en substrat rocós, tal i com es detalla al geotècnic visual i s'ha contrastat amb la inspecció visual del terreny. Tota aquesta informació es corroborarà amb una petita campanya de prospeccions que permetran extreure testimonis i analitzar capacitat portant de la roca i possibles discontinuïtats en el massís sobre el que es preveu fonamentar l'estructura del mirador. Degut a la impossibilitat de fer dita campanya durant la fase de projecte coincident amb època d'hivern, es preveu dur-la a terme durant la primavera, passada la fosa de neu.



*Emplaçament Mirador Astronòmic sobre cartografia oficial Andorra (IDE)*



*Emplaçament Mirador Astronòmic sobre topogràfic de detall.*



*Planta general excavacions amb superposició d'estructura (esquerra). Planta de detall excavació (dreta).*



*Secció tipus excavació per a emplaçament de fonamentació.*

Tal i com es pot veure a la secció adjunta les excavacions previstes són concentrades i amb una alçada màxima de talús de 2,5 m. aproximadament. Dits talussos plantejats són a 80° i auto-estables, de caràcter provisional i anul·lats una vegada s'executi la fonamentació de l'estructura.

Per tant, es garanteix que dits mitjans de sosteniment compleixen un coeficient mínim de seguretat associat de 1,30 durant la fase d'excavació i superiors a 2 una vegada executada l'estructura.

## 2.2.2. ESTRUCTURES

Les estructures de sosteniment previstes estan formades per talussos provisionals auto-estables a 80° sobre substrat rocós. Aquests seran anul·lats una vegada s'executi la fonamentació de l'estructura.

## 2.2.3. SERVEIS AFECTATS I REPOSICIÓ DE SERVEIS

No es preveu l'afectació de cap servei existent dins de la parcel·la.

#### 2.2.4. VOLUM D'EXCAVACIONS

Es preveuen els següents volums d'excavació:

Volum excavat sobre terreny rocós: 31,50 m<sup>3</sup>.

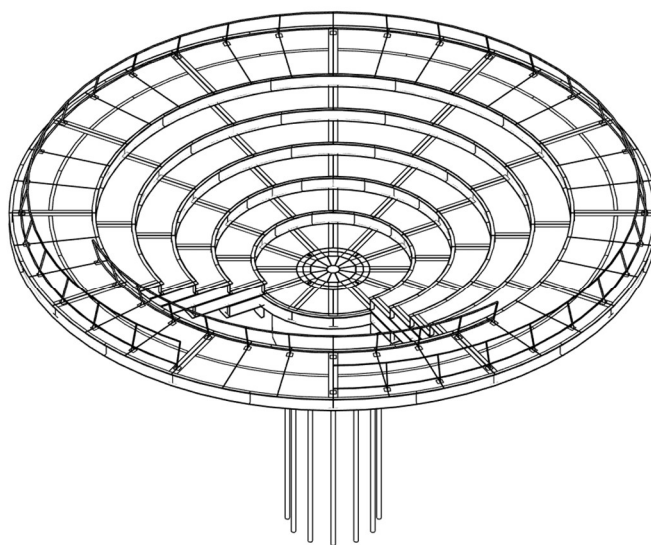
Volum a reubicar: 40,84 m<sup>3</sup>

### 2.3. ESTRUCTURA

El mirador astronòmic està format per una consecució de set anelles concèntriques de diàmetre creixent fins arribar a un valor màxim de 21,23m. Aquestes anelles es materialitzen amb estructura metàl·lica i es recolzen sobre un encepant de 4 m. de diàmetre i 2,5 m. de cantell situat al centre de l'estructura.

Dit anell es projecta amb formigó armat, situat sobre substrat rocós i fixat al mateix mitjançant ancoratges que permeten garantir l'estabilitat del conjunt degut a les asimetries en la geometria de l'estructura i dels estats de càrrega.

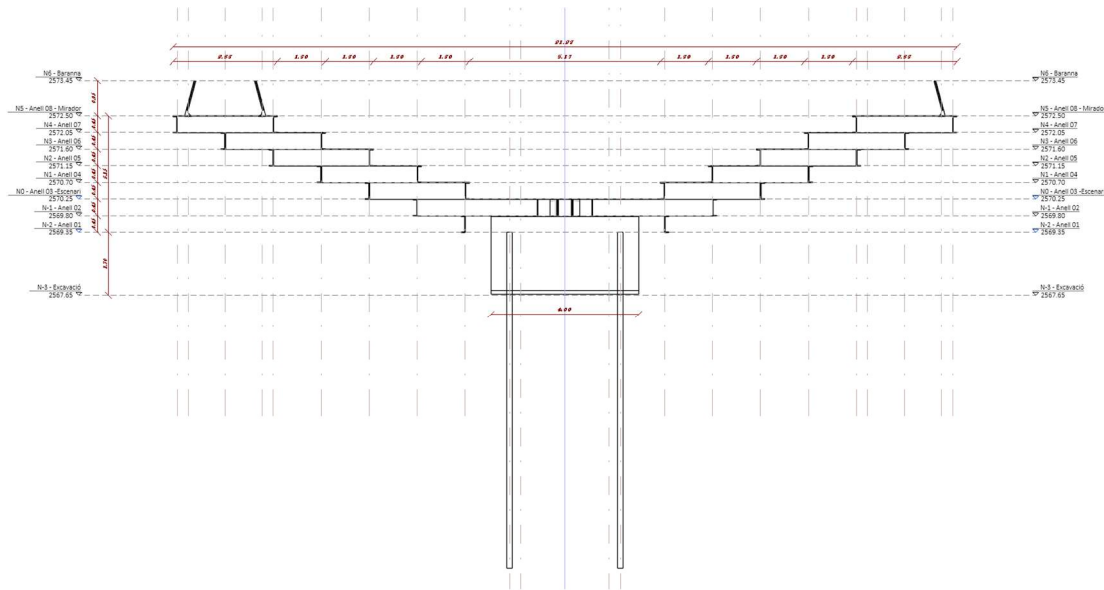
*Perspectiva 3D de l'estructura del Mirador Astronòmic.*



L'estructura aèria principal està formada per 10 braços formats per perfils superposats s'uneixen entre ells mitjançant les anelles abans descrites que, limiten l'obertura i deformació dels mateixos braços. Les anelles estan formades per dos perfils, situats en el perímetre interior i exterior de l'anella respectivament, i sobre aquests descansa la xapa d'acabat, que alhora també té funció estructural a nivell d'arriostrament dels perfils.

Les úniques anelles que es troben totalment tancades són la primera i la setena, establint tot un diafragma rígid al llarg dels 360°.

Cadascun d'aquests braços compta amb un punt de recolzament i fixació sobre l'encepat central, que permetrà transmetre els esforços a la fonamentació i alhora al terreny.



*Secció de detall Mirador Astronòmic.*

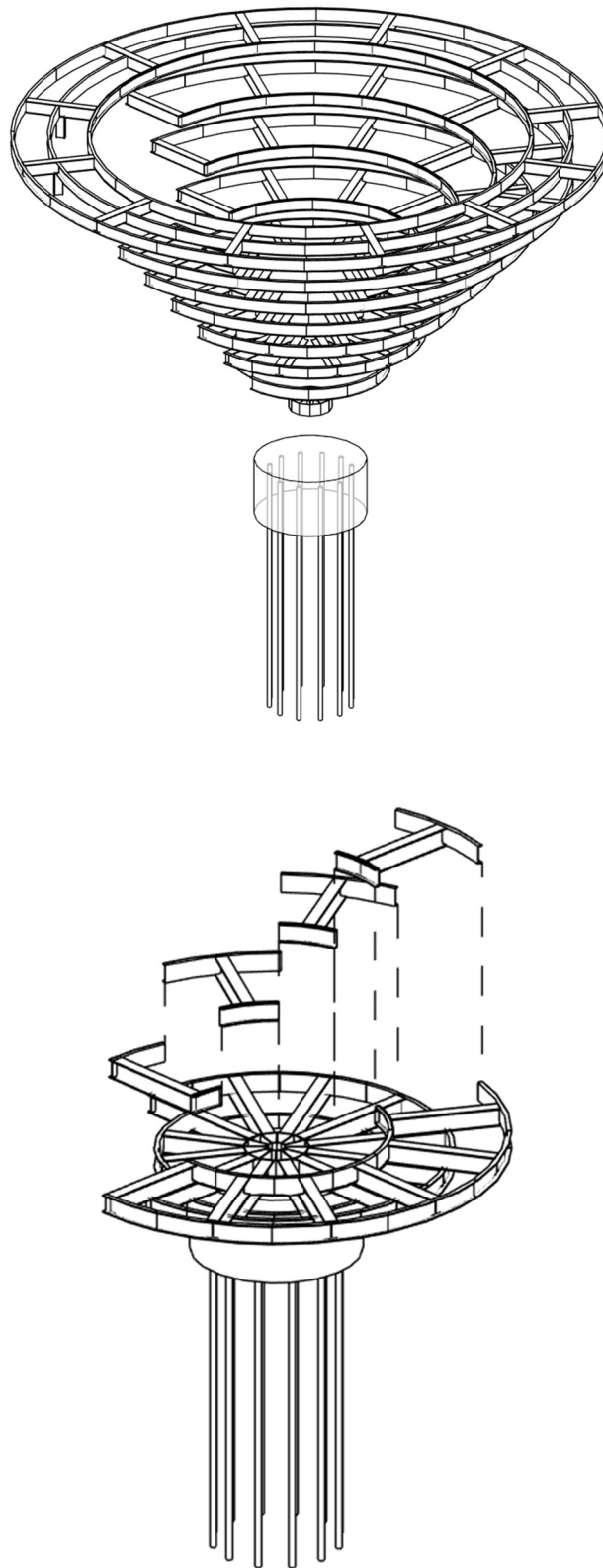
La fonamentació estarà formada per un encepament de formigó que recolzarà sobre el substrat rocós que conforma el terreny, transmetent-li les compressions derivades de l'estructura i del seu us.

Les traccions derivades de les asimetries de l'estructura i dels estats de càrrega s'absorbeixen amb la disposició de un parell de ancoratges en cada parell de braços, tal i com es veu a la secció, transmetent dits esforços al substrat i garantint l'estabilitat del conjunt.

## 2.4. MUNTATGE DE L'ESTRUCTURA

Un dels punts claus en el projecte és el procés constructiu del conjunt per a minimitzar l'impacte sobre el medi ambient i evitar grans excavacions i moviments de terra per a la formació d'accossos. Per aquest motiu es planteja realitzar quasi la totalitat del muntatge i transports de material i maquinària mitjançant l'assistència amb helicòpter i l'ajuda d'equips d'excavació com retro-aranyes per a poder accedir sense haver de fer grans transformacions sobre l'entorn.

Totes el muntatge de l'estructura, per tant, s'ha projectat considerant el muntatge amb els medis descrits i cercant la maximització de rendiments garantint alhora l'estabilitat de l'estructura. D'aquesta manera es plantegen especejament dels elements com els que es veuen en la següent captura.



*Especejament de l'estructura i muntatge.*

## 2.5. ACABATS

S'ha previst la utilització d'acer corten tant en l'estructura metàl·lica com en les xapes que conformen els acabats del mirador, per la seva alta idoneïtat en exposició exterior, les seves bones prestacions mecàniques i la seva adequada integració en l'entorn natural.

L'acer corten és especialment adequat per a una intervenció d'aquestes característiques, atès que desenvolupa de manera natural una patina superficial d'oxidació estable que actua com a capa de protecció davant la corrosió, millorant el comportament del material en condicions d'intempèrie i reduint-ne les necessitats de manteniment al llarg del temps. Aquesta característica el fa especialment apropiat en una ubicació d'alta muntanya, fortament exposada als agents atmosfèrics.

Alhora, es tracta d'un material amb bones prestacions estructurals, adequat tant per a la resolució dels elements portants com per als revestiments i acabats, i que permet una lectura unitària i coherent del conjunt arquitectònic. Des del punt de vista paisatgístic, la seva tonalitat càlida i terrosa afavoreix una integració visual més amable amb la roca, el terreny i els colors propis de l'entorn natural, contribuint a una implantació respectuosa i equilibrada del mirador dins del paisatge.

Amb aquest mateix criteri material i compositiu, la barana es resol mitjançant muntants d'acer corten lleugerament inclinats cap a l'interior, fixats a la part inferior de les xapes d'acabat i complementats amb una malla d'acer inoxidable, mantenint així la coherència formal i constructiva del conjunt.

### 3. TÈCNICS AUTORS DEL PROJECTE

Els tècnics autors del projecte i directors d'obra són:

- **Toni Riberaygua Magallón**
  - Arquitecte autoritzat segons resolució 231532/2018, col·legiat n° 129.
  - Enginyer Tècnic Industrial autoritzat segons resolució 219106/2017, col·legiat n° 182.
- **PM Enginyeria – Carles Puig Becerra**
  - Enginyer de Camins, Canals i Ports

Andorra la Vella, en data 16 de abril del 2026.

La propietat,

L'arquitecte,

COL·LEGI  
OFICIAL  
D'ARQUITECTES  
D'ANDORRA



Col·legiat. **129**

a r q u i t e c t e  
ANTONI RIBERAYGUA MAGALLÓN

Signat digitalment per:  
ANTONI RIBERAYGUA MAGALLÓN  
(SIGNATURA)

L'enginyer,